BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

Corpoica
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

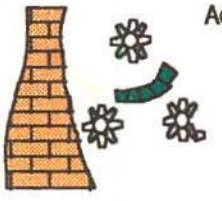
SUBDIRECCION DE SISTEMAS DE PRODUCCION
PROGRAMA NACIONAL DE MAQUINARIA Y POSCOSECHA

Creced Provincia de Vélez Hoya del Río Suárez

REGIONAL 7

MANEJO AGRONOMICO DE LA GUAYABA (*Psidium guajava* L.) Y SU AGROINDUSTRIA

CIMPA — CENTRO DE INVESTIGACION PARA EL MEJORAMIENTO DE LA AGROINDUSTRIA RURAL



17892

Barbosa, Agosto de 1996

17892

51636

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

19 AGO. 2008

Corpoica

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

PRESENTACION

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, a través del C.I. CIMPA y el Creced Provincia de Vélez y Hoya del Río Suárez, han organizado el Curso denominado "El Manejo Agronómico de la Guayaba y su Agroindustria", con el propósito de actualizar a los profesionales, empresarios y productores en el desarrollo de la cadena agroalimentaria de la guayaba, cuyas memorias recopilamos en este documento.

Nuestra activa participación en el campo agropecuario y en especial en el desarrollo del Plan Nacional de Desarrollo Tecnológico Agroindustrial de la Guayaba, es una contribución para construir un camino que nos permita hacer de esta cadena un sistema competitivo y de bienestar para los compatriotas del sector agropecuario.

Dado que vivimos un mundo cambiante y lleno de complejidades, que afectan al sector agropecuario en el sector productivo, comercial y socioeconómico, sus problemas serán superados solamente con el esfuerzo y trabajo integrado de cada uno de nosotros en el campo frutícola y en especial en el de guayaba. Un trabajo que integre las diferentes disciplinas e instituciones nos permitirá multiplicar los conocimientos adquiridos con generosidad a la comunidad rural.

En el documento encontrarán los resúmenes de las ponencias de expertos extranjeros y nacionales, quienes con su espíritu de colaboración y sus valiosos aportes nos han permitido consolidar información tecnológica sobre agroindustria de la guayaba, que no se había realizado en Colombia.

Para CORPOICA es un orgullo entregar este documento que se convierte en un reto para superarlo en los próximos años, y que esperamos sea un punto de referencia para impulsar algunas dificultades tecnológicas de esta cadena agroalimentaria.

CENTRO DE INVESTIGACION CIMPA Tel. 286139 - Telefax 286843 - 285820 A. P. 337
Dirección: Km. 2, Vía antigua a CITE Barbosa (S.S.) - Colombia

Corpoica
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

EL NOMBRE DEL BOCADILLO VELEÑO

Con el fin de enriquecer nuestra historia y conocimientos sobre el cultivo de la guayaba y su industria, registramos con especial detalle las palabras del Señor **CIRO RAMIREZ FAJARDO**, ilustre hijo de Moniquirá, quien hace una contribución valiosa e histórica al Curso Nacional de Guayaba.

Los apartes que hacen mención, son extracto del discurso pronunciado el 30 de junio de 1996 en una romería al municipio de San José de Pare.

Preparado por: I.A. Ricardo Cortés R.
CORPOICA - Barbosa S.

LA HISTORIA ES MUESTRA DE LA VIDA POR ESO HOY TRAIGO ESTA RESEÑA HSITORICA:

El nombre del bocadillo veleño, hermana de la señorita María Alzugarrate, ella, era amiga de la señora Conchita Serrano de Beltrán, a quien le pidió le enseñara la elaboración del boadillo de cidra, Limón extrafino y también de guayaba, ella con su gran interés una vez ganó la práctica de la industria, se traslado a Vélez, y allí instaló su industria casera, y con ella le dió el nombre de bocadillo veleño.

Motivos que ayudaron a su buen nombre, la selección de la guayaba, así como la calidad especial de aquel entonces de sus aguas.

Desde éste lugar encumbró su calidad y nombre el en ámbito nacional, Bocadillo Veleño. Mientras en Moniquirá reposaban las fábricas de las familias Serrano, Mercedes, Ines, Elia, Tulia, Olarte de Pinilla. Las señoritas Beltrán Sofia y Carlina Mercedes Rodríguez de Olarte, Ana Rosa Ulloa y otras de su género no menos importantes cuyos nombres se me escapan.

La materia prima era el azúcar, la que era traída de Suaita, en panes de ocho en carga y cubierta en épocas de invierno con encerados y conducidos por los vendedores señores Eufemio Zúñiga Miguel Bohorquez y Foción Zúñiga y todo su andar por caminos de herradura.

Desde esa época Moniquirá llevó el nombre de Ciudad dulce de Colombia, así como su hermana Vélez la ciudad musical de Colombia.

Corpoica

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuario

TEMAS

1. El desarrollo agrícola bajo el entoque de cadena agroalimentaria.
2. Caracterización biofísica y socioeconómica del sistema de Producción Guayaba
3. Caracterización agroindustrial del s.p. Guayaba
4. Botánica y Fisiología del árbol frutal
5. La mosca de la fruta en Colombia
6. Experiencias en el manejo integrado de la Mosca de la fruta de Guayaba
7. Experiencias del manejo agroindustrial de Guayaba en Cuba
8. Recursos genéticos para Investigación y producción
9. Expectativas del mercado de frutos frescos con énfasis en Guayaba
10. Propuesta para el manejo de cosecha y poscosecha de la Guayaba
11. Aplicación del sistema HACCP en la agroindustria de la Guayaba
12. Sistema de empaques y embalajes para el manejo de frutas frescas
13. Nuevos productos a partir de la Guayaba
14. Oportunidades de la biotecnología para producción de material vegetativo de calidad en el área de frutales.
15. Presentación del Plan Nacional para el Desarrollo Tecnológico agroindustrial de Guayaba en Colombia.
16. Aspectos económicos de la agroindustria rural
17. Conclusiones y propuestas del sistema de Produción guayaba. Documento Preliminar

CENTRO DE INVESTIGACION CIMPA Tel. 286139 - Telefax 286843 - 285820 A. P. 337
Dirección: Km. 2, Vía antigua a CITE Barbosa (S.S.) - Colombia

CURSO NACIONAL DE GUAYABA
SITUACION ACTUAL DE LA GUAYABA EN COLOMBIA
Barbosa, 26-30 de agosto de 1996

CONCLUSIONES

El sistema de producción guayaba en el contexto nacional tiene una gran oportunidad de participar en el desarrollo económico del país fundamentado en:

1. Es una fruta tropical de gran arraigo cultural

2. Es una especie rústica con un amplio rango de adaptación, produciendo bajo condiciones adversas.

3. En el campo frutícola, es una de las especies que ha mantenido sus características naturales, pues para su desarrollo y conservación no ha dependido de agentes externos, sin embargo, por su condición de cultivo silvestre, no se ha logrado su verdadero potencial productivo.

4. Considerada como una fruta de grandes bondades nutricionales y medicinales, que ha sido seleccionada a nivel mundial como uno de los productos que contribuyen al alibio de la pobreza en el mundo, según estudios realizados por la FAO.

5. En muchas regiones del país, es la base de la economía de una gran población campesina, generadora de un gran número de microempresas agroindustriales provinciales y rurales. Ocupadora de mano de obra, no permitiendo que los índices de emigración campesina sean mayores.

6. El desarrollo de la especie cumple principalmente con el criterio de sostenibilidad, al no ser causal de deterioro de los recursos naturales, por el contrario, ayuda a su conservación, con el establecimiento de bosques frutícolas.

También cumple con el criterio de género por la participación de la mujer y la familia.

IDENTIFICACION DE LA PROBLEMATICA

1. En colombia, la guayaba no ha sido sometida a una investigación que permita explorar todo su potencial productivo, con el fín de hacerlo competitivo.

2. Desconocimiento de los recursos genéticos valiosos pero dispersos en todo el país.

3. En general, en el país no se tiene un desarrollo agronómico, lo que ha incidido en problemas fitosanitarios limitando el factor calidad.

4. Lo anterior, no ha permitido optimizar rendimientos, los que son muy bajos en el país.

5. La agroindustria existente no ha tenido el enfoque de verdaera empresa que le permita su desarrollo a gran escala, por falta de apoyo en toda su infraestructura.

6. La comercialización está sujeta a la intermediación, pues no existe una estructura de canales, centros de acopio, procesadoras etc., situación esta que se presenta por falta de capacitacion en la conformación de formas asociativas quie los represente y puedan tener participación en los gremios y decesiones políticas del sector.

7. Teniendo en cuenta el enfoque de la cadena agroalimentaria desarrollar condiciones del trabajo acordes con las exigencias del mercado.

8. Actualmente, se carece de material vegetativo de buena calidad que permita el desarrollo de huertos con alto potencial.

9. No hay vinculación del sector empresarial a la cadena agroalimentaria de la guayaba.

10. Limitación de recursos humanos y económicos, para dinamizar y fortalecer la parte agronómica, cosecha, poscosecha y comercialización.

Corpoica

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

CONFERENCISTAS

CESAR VILLAMIZAR Q.
Director CIMPA
Teléfono (972) 286843 - 286139 - 285820
Barbosa S.

GILBERTO SANDOVAL S.
Ing. Mecánico CORPOICA CIMPA
Teléfono (972) 286843 - 286139 - 285820
Barbosa S.

RAUL GOMEZ SANTOS
I.A. CORPOICA
Teléfono (972) 286843 - 286139 - 285820
Barbosa S.

RICARDO E CORTES R.
I.A. Coordinador Creced Provincia de Veles
Teléfono (972) 286843 - 286139 - 285820
Barbosa S.

ESPERANZA PRADA F.
Ing. Química CORPOICA CIMPA
Teléfono (972) 286843 - 286139 - 285820
Barbosa S.

LUIS LAGO C.
Asesor CORPOICA
Teléfono (912) 86 37 02
Bogotá

Corpoica

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

LIGIA NUÑEZ
I.A. Ph D ICA
Teléfono 987
Ibagué

JORGE CARULLA
CARULLA BOGOTA
Telefono 974 (11 41 62)
Bogotá

JORGE MORENO G:
Econom. Agrario
Especialisa en Mercadeo y Productos Agrícolas
Teléfono 912 44 91 10
Bogotá

EMILIO FARRE A.
I.A. Jefe Departamento Frutales
Ministerio de Agricultura
Tel 84553 284532
Fax 335086
CUBA

JARIO ROMERO
Tel: 2 83 49 28
Ing Alimentos
Bogotá

HERNANDO RIVEROS
Director Centro de Estudios Agroalimentarios
CCAA
Tel 34 58 84 6 345 3632
Fax 249 42 14
BOGOTA

'ART NTE SO N VAL I AYA
BARBOSA, AGOSTO 26-30 DE 1996
CORPOICA C.I. CIMPA

APELLIDOS	NOMBRE	ENTIDAD	PROFESION	TELEFONO	CIUDAD
CASTRO	JOSE RAUL		AGRICULTOR	UMATA	SASAIMA
CABIELES	TOMAS		AGRICULTOR	UMATA	SASAIMA
YOUNG GOMEZ	JAIME	PARTICULAR	ING AGRONOMO	58 40 85	ARMENIA
VALERO B.	ARMANDO	PARTICULAR	ING AGRONOMO	48 36 01	ESPINAL
RODRIGUEZ	EDGAR	SEPAS	ING AGRONOMO	242295	SAN GIL
PINZON G.	GILBERTO	SECRETARIA FOM.	ING AGRONOMO	273412	SOCORRO
MOLINA VALDES	MAURICIO	CTE CAFETEROS	TECNICO	86 40 13	MANIZALES
PEÑA BELTRAN	ALVARO	UMATA	AUX. TECNICO		GUAVATA
BOTERO R.	CARLOS A.	PARTICULAR		899435	MANIZALES
TOBON J.	JORGE EDUARDO	CTE CAFETEROS	ING AGRONOMO	841700	MANIZALES
CADENA REYES	WILLIAN DARIO	UMATA	ING AGRONOMO	264500	LA PAZ
CIFUENTES	RUBEN DARIO	UMATA	ING AGRONOMO		CHIPATA
RINCON S.	OVIDIO	CORDICAFE	ESPECIALISTA	3 45 66 00	BOGOTA
RINCON	FELIPE	PARTICULAR	PRODUCTOR		BARBOSA
MONTOYA	GLORIA INES	UNIV NAL ESTUDIA	ESTUDIANTE	2 74 85 54	COPACABA
HERREÑO	GUILLERMO	PRODUCTOR	PRODUCTOR		VELEZ
HERREÑO	ISAIAS	PRODUCTOR	PRODUCTOR	285183	BARBOSA
VALENCIA	ARCADIO	PRODUCTOR	PRODUCTOR	285380	BARBOSA
DUQUE SUAREZ	MONICA	PROD CASTILLA	ING. GTE PROD.	4 41 45 45	MEDELLIN
CANO GIRALDO	RICARDO	SENA	INSTRUCTOR	2 67 36 40	RIONEGRO ANT.
MOLINA	MONICA	SENA	INSTRUCTORA	277 93 83	MEDELLIN
ROJAS B.	GABRIEL	SENA	INSTRUCTOR	2 71 50 12	RIONEGRO ANT.
GOMEZ R.	SONIA	SENA	INSTRUCTORA	278 57 47	CALDAS Ant.
VELEZ V.	MARTHA C.	SENA	INSTRUCTORA	2 32 03 87	MEDELLIN
REYES SEGURA	CARLOS	UNIVERSIDAD NAL	PROFESOR	2 30 21 58	MEDELLIN
SAENZ C.	EFRAIN	COL AGROPEC.	PROFESOR	282225	MONIQUIRA
TORRES C.	FRANCISCO	UPTC	PROFESOR	987 42 73 62	TUNJA
ULLOA CUELLAR	LUIS ROBERTO	COL.AGROPEC	PROFESOR	282225	MONIQUIRA
LACERA A.	RAFAEL	MINAGRICULT	ESPECIALISTA	3 34 03 81	BOGOTA
BOLIVAR	CARLOS F.	UMATA	TECNICO	274320	CHIPATA
DIAZ	YENIT DABEIBA	UMATA	TECNICO	274320	CHIPATA
ESPINEL	ALFREDO	UMATA	TECNICO	203051	GUEPSA
VELASCO ARDILA	GUSTAVO	UMATA	TECNICO	UMATA	BARBOSA
VILLAMIZAR	CRISTHIAN ARLEY	UMATA	TECNICO	283051	GUEPSA
KOOP S.	EUGENIO	CORPOICA	TECNICO	286139	BARBOSA
BAYONA S.	ANTONIO	CORPOICA	TECNICO	285820	BARBOSA
SANTOS	RAUL	CORPOICA	ING AGRONOMO	285820	BARBOSA
BAUTISTA DIAZ	JORGE	CORPOICA	TECNICO	285820	BARBOSA
ESPINOSA	ALBIO	CORPOICA	QUIMICO	286843	BARBOSA
MANRIQUE E.	ROBERTO	CORPOICA	ING AGRONOMO	286139	BARBOSA
INSUASTY	ORLANDO	CORPOICA	ING AGRONOMO	286139	BARBOSA
GONZALEZ	MATHA	PROD CASTILLA	JEFE PRODUCC	4 41 45 45	MEDELLIN
ANGULO	NORBERTO	CORPOICA	TECNICO	286843	BARBOSA
PALACIO	OBDULIO	CORPOICA	TECNICO	286139	BARBOSA

Corpoica
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

Av. Quebrada Seca No. 31-39 Tels: 345187 - 345185 - 352733 - 352732 - 455186 Fax: 346717 - 454450 A.A. 1618
Bucaramanga - Colombia

Miércoles 28

8:15- 9:45	Aplicación del sistema HACCP en la Agroindustria de la Guayaba. I.Q. Esperanza Prada F. CORPOICA - CIMPA
10:00 - 10:15	Refrigerio
10:15 - 12:00	Sistema de empaque y embalajes para el manejo de frutas frescas. Dr- Jorge Moreno Bogotá
12:15 - 1:45	Almuerzo
2: 15- 3:45	Nuevos Productos a partir de la Guayaba. Dr. Jairo Romero Bogotá
3:45 - 4: 00	Refrigerio
4:00 - 5: 30	Oportunidades de la Biotecnologóa para producción de material vegetativo de calidad en el área de frutales LUIS LAGO Asesor CORPOICA Bogotá

Jueves 29

8:00 - 10: 00	Prácticas Industriales. Visita de reconocimiento de fábricas de bocadillo.
10:00 - 10:15	Refrigerio
10:00 - 12:00	Demostración y elaboración de bocadillo edulcorado con panela en el C.I. CIMPA.
12:00	Almuerzo en el CIMPA Invita CORPOICA CIMPA
2: 15 - 3 :45	Manejo agroindustrial de la Guayaba I.A. EMILIO FARRE. Cuba
3: 45 - 4: 00	Refrigerio
4: 00 - 4 : 30	Presentación del Plan Nacional para el Desarrollo Técnológico Agroindustrial en Guayaba en Colombia I.A. Raúl Gómez S. I.A. César Villamizar Q.
445 - 6:00	Conclusiones y propuestas del sistema de Producción Guayaba. Elaboración documento preliminar

Viernes 30

8 :15 - 9 : 30	Conferencia : Aspectos Económicos de la Agroindustria Rural Especialista en Agroindustria Rural Dr. Hernando Riveros Bogotá
10:00 - 12:00	Mesa Redonda. Definición de estrategias para el Desarrollo Técnico Agroindustrial de Guayaba en Colombia
12:00	Clausura Dr. Christhian Mora Padilla Director Regional 7

A QUIEN ESTA DIRIGIO

Este curso brinda herramientas teóricos prácticas a investigadores. transferidores. docentes. empresarios. productores profesionales y técnicos especializados para manejar explotaciones de guayaba bajo el concepto de cadena agroalimentaria.

VALOR DE LA INSCRIPCION

El valor del curso es de $60.000.oo, incluye la memoria. el transporte interno y los refrigerios.

CUPO MAXIMO: 40 personas.

Nota: Se tendra una salida al campo. es indispensable que los participantes traigan ropa apropiada.

COMITE ORGANIZADOR

I.A. César Villamizar Q. Director C.I. CIMPA
I.A. Ricardo Cortes R. CRECED Provincia de Vélez y Hoya del Río Suarez

INFORMACION SEDE DEL CURSO
Centro de Investigacion CIMPA.
Kilómetro 2 vía antigua a Cite. Barbosa (S.S) Colombia.
Teléfonos: (972) 28 61 39 - 28 58 20 - 28 68 43

CORPOICA

SUBDIRECCION DE SISTEMAS DE PRODUCCION
PROGRAMA NACIONAL DE MAQUINARIA Y POSCOSECHA
CRECED - PROVINCIA DE VELEZ Y HOYA DEL RIO SUAREZ
REGIONAL 7

EL MANEJO AGRONOMICO DE LA GUAYABA Y SU AGROINDUSTRIA

(Curso teórico práctico)

Corpoica
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

CENTRO DE INVESTIGACION CIMPA

26 al 30 de agosto de 1996
Barbosa S.S. Colombia

Corpoica

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

PRESENTACION

La actual producción de guayaba (**Psidium guajava L**) en Colombia se considera como silvestre puesto que por las condiciones ecológicas excepcionales los productores manejan la especie bajo un sistema silvopastoril con mínimos cuidados.

A pesar de ello, la guayaba ocupa el tercer lugar en cuanto a área sembrada (18.000 Ha) y el sexto lugar por el valor de la cosecha que en 1995 se estimó en 5.250 millones de pesos, destinando un 60% para consumo fresco (principalmente jugos) y un 40% para la industria. A su alrededor se ha generado una agroindustria rural que produce 35.000 toneladas/año de bocadillo, avaluados en 21.000 millones de pesos. La mano de obra ocupada en las labores de cultivo y se estima en 1.140.000 jornales/año, en donde el 80% de la mano de obra es familiar y en su mayoría femenina.

Por su importancia socioeconómica, por su potencial de consumo debido a su contenido nutricional (vitamina C, minerales, etc.), por las áreas promisorias para su cultivo en Colombia y porque existe una alta demanda de consumo fresco y agroindustrial, el grupo de profesionales del **CIMPA** formuló en enero de este año el Plan Nacional para el Desarrollo Tecnológico Agrícola e Industrial de la guayaba, el cual se concibió bajo el esquema de cadena agroalimentaria y que implica un desarrollo tecnológico partiendo de las exigencias del cliente hasta la producción de materiales genéticos que cumplan con estas especificaciones. El Plan contempla la ejecución de un curso nacional para presentar los avances tecnológicos bajo los cuales se puede desarrollar la cadena agroalimentaria de la guayaba.

Bajo este contexto **CORPOICA** a través del **CIMPA** y del **CRECED** de la Provincia de Vélez y la Hoya del Río Suárez ha organizado este curso que cuenta con la participación de conferencistas nacionales y extranjeros que combinen aspectos críticos de la producción, cosecha, manejo poscosecha, agroindustria y la comercialización.

OBJETIVOS

GENERAL

- Actualizar a los investigadores, transferidores, docentes, empresarios y productores en las principales técnicas sobre el manejo agronómico y agroindustrial de la guayaba en Colombia.

ESPECIFICOS

- Orientar a los participantes en aspectos críticos del manejo agroindustrial de la especie bajo el esquema de la cadena agroalimentaria.
- Definir estrategias de trabajo para fomentar el cultivo de la especie en función de las exigencias del mercado y a partir del material genético de excelente calidad.
- Intercambiar experiencias con investigadores nacionales y extranjeros que permitan acelerar el desarrollo tecnológico que requiere la especie.

TEMARIO

Lunes 26

8:00 - 8:45	Inscripción
9:00 - 9:15	Instalación Dr. Hugo Reynel Garcia B. Programa Maquinaria y Poscosecha. Bogotá
9:15 - 9:45	El Desarrollo Agrícola bajo el enfoque de cadena agroalimentaria. I.A. César Villamizar Q. CORPOICA
9 : 45 - 10:00	Refrigerio
10.00 - 10:30	Caracterización Biofísica y Socioeconómica del Sistema de Producción de Guayaba: Aspectos agronómicos. I. A. Ricardo E. Cortés R. CORPOICA
10:30 - 11:00	Caracterización del Sistema de Producción de Guayaba: Los aspectos agroindustriales. I.Mec. Gilberto Sandoval CORPOICA
11:00 - 12:00	Botánica y Fisiología del árbol de Guayabo. I.A. Ricardo E. Cortés R. CORPOICA
12:15 - 1: 30	Almuerzo
2 :15 - 3: 15	La Mosca de la Fruta en Colombia Dra. Ligia Nuñez ICA Ibagué
3 :15 - 3:30	Refrigerio
3:30 - 4:15	Experiencias en el manejo Integrado de la Mosca de la fruta de la guayaba. I.A. Raul Gómez S. CORPOICA
4:15 - 5:20	Experiencias del Manejo Agronómico del cultivo de Guayaba en Cuba I.A. EMILIO FARRE . Cuba
5:30 -6:00	Conclusiones del Primer dia

Martes 27

8: 15 - 9: 45	Expectativas del Mercado de frutos frescos con énfasis en Guayaba Dr. Jorge Carulla CARULLA Bogotá
9:45 - 10:30	Recursos Genéticos para investigación y producción I.A. Raúl Gómez Santos CORPOICA
10:30 - 10:45	Refrigerio
10:45 - 11:30	Propuesta para el manejo de cosecha y poscosecha de la Guayaba I.A. César Villamizar Q. CORPOICA
12:15 - 1:45	Almuerzo
2:00 - 6:00	Actividades de Campo Dirigido por I.A. Raúl Gómez I.A. Ricardo Cortés . CORPOICA I.A. Emilio Farré Esp. CUBA

EL DESARROLLO AGRICOLA BAJO EL ENFOQUE DE CADENA AGROALIMENTARIA

* César Villamizar Q.

CONTENIDO

1. EL ENTORNO

1.1 Tendencias económicas a nivel mundial

1.2 Exigencias de calidad en el comercio internacional de alimentos.

1.2.1 Normas de calidad para frutas y hortalizas frescas

1.3 Espectativas del consumidor

2 LA SITUACIÓN DEL SECTOR AGROALIMENTARIO EN COLOMBIA

2.1 Análisis global del sector hortifrutícola Colombiano

2.2 Evolución de la producción en Colombia

2.3 Mercado Internacional

2.3.1 Frutas y hortalizas frescas

2.3.2 Frutas y hortalizas procesadas

2.3.3 Participación de Colombia en el mercado internacional

2.3.4 Problemas que afronta el sector exportador en Colombia.

---

* I.A. MSc Director Centro de Investigación CIMPA.

3. ANÁLISIS DE LA CADENA AGROALIMENTARIA DE LA GUAYABA EN COLOMBIA

3.1 Oportunidades del mercado para la guayaba en Colombia

3.1.1 Comercialización interna

3.1.2 Comercialización externa

3.1.3 Transformación

3.2 Debilidades de la cadena agroalimentaria de la guayaba en Colombia

3.3 Fortalezas de la cadena agroalimentaria de la guayaba en Colombia

3.4 Características de la oferta actual de la guayaba en Colombia

3.5 Recomendaciones

4. PROPUESTA DE TRABAJO BAJO EL ENFOQUE DE CADENA AGROALIMENTARIA

4.1 Cómo enfrentar la problemática

4.2 Aprovechamiento de oportunidades

4.3 Exigencias del consumidor

4.4 Mejoramiento de la cantidad y calidad de la oferta

4.5 Una aproximación hacia la conceptualización de la cadena agroalimentaria

4.6 Conceptualización sobre cadena agroalimentaria

4.7 El enfoque de la cadena agroalimentaria

OBJETIVO GENERAL: Someter a consideración del auditorio un enfoque de trabajo para el sector agropecuario, de tal forma que su implementación integre los eslabones de la cadena y permita recuperar la competitividad del sector.

1 EL ENTORNO

Es necesario tener en cuenta cómo se esta moviendo la economía a nivel mundial, y cómo afecta el negocio de las frutas y hortalizas en el mercado Internacional y Nacional.

1.1 Tendencia económica a nivel mundial

En primera instancia es bueno señalar que la globalización ha permitido potencializar la economía de los países que conforman los bloques y es así como Colombia forma parte de estos bloques económicos como son: El Pacto Andino, El G3 (Acuerdo de libre comercio con Venezuela y México, un convenio de complementación con Chile), el sistema generalizado de preferencias con la Unión Europea, EL ATPA con Estados Unidos y Canadá, y el CARICOM con países de Centro América.

Esta economía de bloques sólo podrá beneficiarnos en la medida en que nuestros sistemas de productivos e industriales sean altamente competitivos y ofrezcan productos bajo las condiciones y exigencias de los mercados, en este sentido Colombia presenta debilidades por la falta de modernización de su industria.

Hoy en día los expertos se han preocupado por las graves implicaciones que la política de globalización económica tiene directamente en cada aspecto de la vida y en la naturaleza que la sostiene. (El Tiempo, Lecturas Dominicales 21 de julio de 1996, pag 4-5)

Se reclama una urgente revisión de las exigencias de entidades financieras como el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional, en especial a países del Tercer Mundo por la imposisición de programas y ajustes estructurales que lejos de beneficiarlos, crean una carga de deudas masivas que deben arrastrar los pobres. Tales programas también contribuyen a destruir las formas tradicionales autosuficientes de la agricultura y de otras actividades productivas de su cultura, lo cual a la vez crea millones de emigrantes desposeídos de vivienda, de trabajo, de autoestima e identidad, incrementando los cinturones urbanos marginales.

Otro taller llamó la atención a los peligros de la globalización de la información, de los medios y del ambiente cultural. La fusión de gigantescas corporaciones de medios de comunicación y el uso de nuevas tecnologías con soporte de un nuevo sistema global de comercio, les permite el acceso a nivel planetario de centralización y manipulación de la información sin precedentes. Las consecuencias son la implantación de una imágen idéntica

en las mentes de billones de videntes cuya cultura y formas de vida hasta ahora han logrado la manera de mantener la libertad y su riqueza en la diversidad.

En enero de 1995, El Foro sobre globalización Teach-in 2 hizo su declaratoria de principios basados en una economía de equidad, democrática, diversificada y ecológicamente sostenible, para lo cual se requiere establecer nuevos acuerdos internacionales que tomen en cuenta prioritariamente las necesidades de la gente, las economías locales y el mundo natural antes que los intereses de las corporaciones.

En síntesis el documento analiza los efectos nocivos de la globalización sobre la pluralidad de pensamiento, educación y comportamiento que caracteriza a nuestros países.

1.2 Exigencias de calidad en el comercio internacional de alimentos

En segunda instancia otro de los elementos que caracteriza la economía mundial es la excelencia.

Los criterios de calidad, las normas y procedimientos que garanticen la inocuidad y la calidad de los alimentos son el patrón que debemos tener en cuenta para participar activamente en el Comercio Internacional de frutas frescas y hortalizas.

Para ello es importante conocer y aplicar el Código de Etica para el Comercio Internacional de alimentos y las organizaciones técnicas y científicas que generan pautas sanitarias para el Comercio Agroalimentario - Mundial.

Este Código elaborado en 1979, con el fin de proteger la salud del consumidor y promover prácticas comerciales equitativas. Tiene por objeto establecer las normas que rijan el comportamiento de todas las personas que intervienen en el comercio internacional de productos alimenticios. (VILLAMIZAR,1995).

Según sus principios generales no debería distribuirse en el comercio internacional ningún alimento que:

- Contenga cualquier sustancia en cantidades que lo hagan venenoso, nocivo o de cualquier forma perjudicial para la salud.

- Esté integrado total o parcialmente por cualquier sustancia o materia extraña, sucia, descompuesta, o que por cualquier otra razón no sea apta para el consumo humano.

- Esté adulterado.

- Esté presentado de tal forma en la etiqueta, que se engañe o induzca a error.

- Se prepare, envase, almacene o transporte para la venta en condiciones insalubres.

Precisamente para conservar estos principios existen tres organizaciones técnicas y científicas que dan las pautas sanitarias que deben observarse en el comercio agroalimentario mundial: La comisión del Códex Alimentarius, La Convención Internacional de Protección Fitosanitaria y la Organización Internacional de Epizootías.

- **La comisión del Codex Alimentarius (CCA)** creada en 1962 por la FAO (Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) y la OMS (Organización Mundial de la Salud), agrupa 144 países y tiene como fin proteger la salud de los consumidores y facilitar el comercio internacional de alimentos.

La CCA normaliza sobre alimentos elaborados, semielaborados o crudos, así como en materias primas utilizadas en su elaboración. Considera disposiciones sobre el estado sanitario de dichos materiales, sobre aditivos, residuos de productos químicos, contaminantes, métodos de toma de muestras y de análisis de las mismas, prácticas y métodos de trabajo con alimentos y en general sobre todos los aspectos básicos que se refieren a la alimentación.

- **La convención Internacional de Protección Fitosanitaria: (CIPF)** aprobada en la Conferencia Anual de la FAO en 1951, provee el marco general de referencia para la acción fitosanitaria mundial y contiene los lineamientos básicos que los países se han comprometido a aceptar alrededor de materias como la organización de los servicios nacionales de sanidad vegetal, la conducción de programas de prospección de plagas, condiciones de esas plagas dentro de los países miembros y su control y el desarrollo de procedimientos, y requisitos cuarentenarios que protejan los recursos silvoagropecuarios con una mínima restricción para el comercio internacional de los mismos.

Las organizaciones regionales de sanidad vegetal articulan el sistema de operación de la IPF y funcionan en los cinco continentes. En nuestro hemisferio se cuenta con:

- Organización Norteamericana de protección fitosanitaria (NAPPO).

- La Comisión fitosanitaria del Caribe (PPC)

- El Comité técnico Andino de Sanidad Agropecuaria (COTASA) administrado por la Junta del Acuerdo de Cartagena.

- El comité de Sanidad Vegetal del Cono Sur (COSAVE).

- **La organización Internacional de Epizootías (OEI)** creada en 1942 consagrada a fortalecer el desarrollo de la salud animal en el mundo, a través del aporte a las investigaciones, la vigilancia sobre la evolución de los medios de control de las mismas y la coordinación internacional para la definición y aplicación de políticas zoosanitarias.

La OIE en lo que tiene que ver con el comercio internacional, estudia y recomienda regulaciones sanitarias para la importación y exportación de animales y sus productos.

De igual forma es importante recalcar sobre la calidad de los productos a través de la normatización, certificación y el sistema de análisis de riegos y control en puntos críticos (HACCP), que es plenamente reconocido por las instituciones como la FAO, la OMS, la FDA y el CODEX ALIMENTARIUS.

1.2.1 Normas de calidad para frutas y hortalizas frescas. (VILLAMIZAR, 1995).

Muchos países, especialmente aquellos que exportan frutas y hortalizas han establecido normas de calidad para que el comprador pueda estar seguro de obtener un producto de calidad no inferior a un cierto patrón. Se emplean numerosos factores o determinantes de la calidad, entre los que se incluyen el color, tamaño, la madurez y la inexistencia de lesiones físicas.

Las normas de calidad permiten identificar el grado de calidad de un cierto producto, en base al cual se establece su uso y valor (University of California, 1992). Su importancia en la comercialización de frutas y hortalizas radica en las siguientes razones principalmente:

- porcionan un lenguaje común de comercialización entre los productores, manipuladores, procesadores, y recibidores en los mercados terminales.

- Ayudan a los productores y manipuladores a preparar y etiquetar adecuadamente los productos frutihortícolas frescos para el mercado.

- Permiten entregar incentivos de pagos para lograr una mejor calidad.

- Sirven como base de informes de mercado, precios, y ofertas cotizadas en diferentes mercados, sólo son significativos si están basados en productos de calidad comparable.

- Ayudan a solucionar problemas por reclamos, daños y discusiones entre compradores y vendedores (Fundación Chile, 1991)

Especialmente importante en el mercado de frutas y hortalizas son las exigencias de calidad impuestas por el comprador, importador o legislación vigente; entre ellos:

- Exigencias del cumplimiento de normas relativas a calibre, a nivel de madurez, color, apariencia, nivel máximo de defectos y uniformidad entre otras. Sumadas a las condiciones de los empaques y embalajes.

- Exigencias fitosanitarias.

- Exigencias relativas a tolerancias de residuos de pesticidas. Por lo anterior, es muy importante conocer las principales organizaciones de normalización que trabajan en la unificación de criterios relativos a los temas antes mencionados y las exigencias de certificación establecidas por los diferentes mercados.

- Exigencias medioambientales buscan que los sistemas de producción, empaque y transformación se desarrollen sin causar contaminación y fortaleciendo los recursos naturales.

EL SISTEMA HACCP EN LA AGROINDUSTRIA

De igual forma es importante recalcar sobre la calidad de los productos a través de la normatización, certificación y el sistema de análisis de riegos y control en puntos críticos (HACCP), que es plenamente reconocido por las instituciones como la FAO, la OMS, la FDA y el CODEX ALIMENTARIUS.

El sistema es un conjunto de principios filosóficos a partir de los cuales se puede construir un sistema de aseguramiento (e inclusive de mejoramiento) de la calidad. En virtud de esta propiedad, el HACCP es adaptable a las más diversas condiciones de aplicación, tanto como la amplísima gama de mentalidades y posturas culturales existentes en el mundo: los expertos lo utilizan por igual en empresas de alta tecnología en Suiza o Estados Unidos, en los programas de Naciones Unidas de aseguramiento de la inocuidad de las ventas callejeras de alimentos de Togo y Chana, Africa Central, o en el control de calidad de las frutas de exportación de Tailandia o Nueva Zelandia. (ROMERO, 1996).

Los principios HACCP pueden aplicarse para diversos fines. Las autoridades sanitarias insisten en centrarse exclusivamente en la inocuidad de los productos, pero la industria entiende que el know-how adquirido al experimentar con HACCP, es decir, a su posibilidad de detectar problemas de la más diversa índole; la segunda, a que la aplicación de los principios HACCP sirve para actuar estratégicamente, priorizando según las necesidades y las características del mercado donde se desenvuelvan los productos. Y es bien sabido lo importante que es hoy el pensamiento estratégico. (ROMERO, 1996).

1.3 Espectativas del Consumidor:

La tercera característica de la economía mundial se relaciona con las exigencias del consumidor, puesto que la dinámica de los mercados esta regida por sus especificaciones, Con el propósito de evaluar los mercados de alto potencial y los productos que pueden representar oportunidades reales para las exportaciones de Colombia se obtuvieron las siguientes conclusiones: (C.C.I,1994).

Los productos con oportunidad de mercado:

Productos de contra-estación: melón, fresa, habichuela, pimentón, espárrago guisantes. Productos tropicales de volúmen: piña, mango, tangelo, okra, marañon, coco. Productos tropicales que registran importaciones en algunos países: palmitos, jengibre, **guayaba,** bananito. Productos exóticos: mango de azúcar, pitahaya, uchuva, carambola.

La anterior clasificación puede variar de acuerdo con el desarrollo o el nivel del conocimiento del producto en cada mercado en particular.

Mercados

Igualmente los mercados se clasificaron de acuerdo con las posibilidades de acceso que ofrecen para los diferentes productos. Es así como en corto plazo se ubican los mercados de los países de la Comunidad Europea (Alemania, Holanda, Francia, Reino Unido y países escandinavos) y **Canadá. Este último, no tiene barreras tarifarias ni no-tarifarias (cuotas fitosanitarias) para los productos analizados,** a pesar de lo cual, la presencia de Colombia en este mercado ha sido muy débil, e incluso ha perdido participación en el banano, producto líder en las exportaciones de frutas colombianas.

En Estados Unidos y Japón, existen las restricciones fitosanitarias aplicadas a los productos listos para consumir (pre-cortados) o de "cuarta gama". Esta situación dificulta el acceso a estos mercados y por lo tanto se clasifican como de acceso a mediano y largo plazo, respectivamente. (C.C.I., 1994).

Las principales tendencias observadas en los mercado internacionales son:

- envejecimiento de la población,
- hogares mas pequeños,
- preocupación por la salud y por una alimentación sana,

- productos prácticos que ahorran tiempo,
- preocupación por la calidad y seguridad de los productos alimenticios,
- incremento de grupos étnicos,
- interés por productos listos para consumir que ofrezcan como principal beneficio: la frescura ,
- sensibilidad a los problemas del medio ambiente,
- empaques que responden a estándares internacionales.

En general y de acuerdo con las tendencias de los mercados, se observan mayores oportunidades para productos frescos en todas la categorías. (C.C.I., 1994).

2. SITUACION DEL SECTOR AGROALIMENTARIO EN COLOMBIA

2.1 Análisis Global del Sector Hortifrutícola Colombiano.

Según el Ministerio de Agricultura, el sector agropecuario aporta el 61.3% del empleo rural y según el DANE contribuye con el 21.1% al PIB. De acuerdo con los registros de la Dirección Nacional de Aduanas y los ajustes de Federacafé, las exportaciones del sector agropecuario colombiano en 1991 ascendieron a US$ 2.825,9 millones, valor FOB. A pesar de lo anterior y de acuerdo con datos de la FAO, la población activa dedicada a las actividades del campo han disminuído desde 37% en 1975 hasta 27% en 1991, como producto de la fuerte migración de la población rural hacia las zonas urbanas. (Federecafé, 1991 citado por C.C.I., 1994).

2.2. Evolución de la Producción en Colombia:

El sector hortifrutícola colombiano se ha caraterizado por un gran dinamismo que se evidencia a partir de la información de las **URPAS** (Min-Agricultura) según la cual, en 1992 existían en el país 168,346 hectáreas sembradas en frutas y hortalizas registrando un incremento del 30% respecto al área sembrada en 1991 y del 80% respecto de la misma 1990.

En cuanto a los volúmenes de producción, según información del Ministerio de Agricultura, entre 1982 y 1993 el volúmen de frutas producido se triplicó y se situó para 1992 en 1.574,000 toneladas, lo que equivale a un incremento del 5% respecto a la producción

registrada en 1991 y del 20% sobre la producción nacional de 1992 es la siguiente: cítricos 27%, piña 22%, maracuyá 9%, mango 5%, papaya 4%, granadilla 1%, uva 1% fresa y pitahaya menos del 1% y otras, en conjunto 29%.

2.3 Mercado Internacional:

2.3.1 Frutas y Hortalizas Frescas:

Según el estudio elaborado por la División de Mercadeo y Agroindustria de Federacafé, los colombianos destinan aproximadamente el 25.1% de sus ingresos al grupo alimentos, bebidas y tabaco, con variaciones entre ciudades (por ejemplo: Bogotá 20.5% y Neiva 33.4%). Del total del gasto en alimentos el 4.8% se destina a frutas, el 7.7% a verduras, el 5.8%a tubérculos y el 11.9% a conservas (en general).

El consumo anual estimado para 1990 a nivel nacional es de 1.248,000 toneladas para frutas 1.591.000 toneladas para verduras y 3.621.000 toneladas para tubérculos. En la actualidad la canasta familiar de los colombianos se ha diversificado hacia una mas amplia gama de frutas, tubérculos y verduras.

Entre las frutas se encuentran: el banano, guayaba, naranja, limón, aguacate, curuba, papaya, tomate de árbol, maracuyá, mora, piña, manzana, lulo, mango, coco, zapote y patilla.

En Colombia, el consumo/cápita de frutas es de 32 kg./año (69 kg. Por debajo de lo recomendado por el ICBF); el 75% del consumo se registra en la zona urbana y el 25% en la zona rural. La participación de las diferentes frutas en el mercado de Bogotá, donde se consume el 28% del total nacional, es el siguiente: cítricos 35%, banano 15%, piña 8%, **guayaba 7%,** papaya 6%, mora 5%, maracuyá 4%, mango 4%, tomate de árbol 3%, curuba 3% y otras en conjunto, 7%. (Federecafé, 1991 citado por el C.C.I., 1994)

2.3.2 Frutas y hortalizas procesadas:

La producción de frutas y hortalizas procesadas en Colombia en 1991, según el DANE, ascendió a 38.436 toneladas de frutas y 19.277 toneladas de hortalizas, con un incremento de 5.5% y 13% respectivamente, sobre la producción de 1990. Para 1991 la participación sobre la producción nacional en volúmen, es de 67% para las frutas y de 33% para las hortalizas; en valor la participación de las frutas en de 52% y de 48% para las hortalizas.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

2.3.3 Participación de Colombia en el Mercado Internacional

Con base en la información estadística de la participación de Colombia en estos mercados es aún muy pequeña, incluso calculada sobre la base de las importaciones provenientes de países en desarrollo únicamente; los principales mercados para frutas frescas son, en orden descendente de importancia, Estados Unidos, Alemania, Canadá y Holanda. En el mercado de los jugos de frutas, la participación colombiana es aún menor, siendo Holanda el mercado mas importante seguido de Alemania y Canadá.

Tabla No. 1: Importancia de Frutas Frescas y jugos Procedentes de Colombia 1991.

Línea Prod. Frutas	**Alemania**	**Francia**	**R. Unido**	**Holanda**	**EE.UU.**	**Canadá**
Frutas & nueces.	249.910	2.348	12.271	11.338	538.466	47.490
Banano	248.785	2.028	11.667	10.905	537.985	47.536
% Colombia/países en Desarrollo	9.5	0.2	1.0	1.5	11.5	7.0
Jugos	3.091	279		1.515	3.806	930
% Colombia/ países en Desarrollo	0.8	0.3		1.1	0.1	0.8

(Commodity Trade Statistics, Naciones Unidas, 1991. **Citado por C.C.I. ,1994)**

2.3.4. Problemas que afronta el sector exportador colombiano

Los exportadores tropiezan con una serie de obstáculos que impiden un mayor dinamismo de este sector, con excepción del banano que cuenta con una adecuada logística de exportación.

Los aspectos mas relevantes se describen a continuación:

1. Nivel Tecnológico:

En este punto se consideran tanto el nivel tecnológico de la producción, como el de la poscosecha y de la comercialización. Según en datos recopilados por el ICA entre 1984 y 1988, el 92% de las explotaciones frutícolas correspondía a pequeños agricultores sin incorporación de tecnología y correspondía a agricultores de nivel medio y apenas el 2.3% de las explotaciones pertenecientes a agricultores de nivel medio y a grandes agricultores, contaban con aplicación de tecnología.

En virtud de lo anterior y según datos del ICA. Para 1989 la brecha entre la productividad nacional y la productividades comercial y teórica se encontraba en los siguientes niveles:

Tabla 2: Brecha entre la productividad Nacional,

Productividad Comercial y Teórica.

Producto	Toneladas/Ha. Comercial -Teórica	Toneladas/Ha Promedio Nal.
Cítricos	40 - 66	14
Guayaba	**10 - 33**	7
Aguacate	5 - 13	7
Mango	5 - 18	12
Mora	6	8
Maracuyá	10 -26	10
Papaya	10 -33	20
Piña	30 - 60	40
Uva	10 - 18	12

(Producción. Transformación y Comercialización de Frutas Tropicales de Exportación. FAO - Federacafé, 1989. Citado por C.C.I. 1994)

La deficiente tecnología en la producción nacional, se relaciona con un nivel muy bajo de extensión y de investigación en el país, con la forma de tenencia de la tierra (principalmente minifundista) traen como resultado, además de la baja productividad, una mezcla de variedades, deficiente desuniforme calidad, y por ende bajo rendimiento para exportación, así como grandes variaciones de precios y problemas de abastecimiento.

En cuanto a la **investigación** y la **comercialización,** en poscosecha es muy escasa y dispersa la investigación. Las pocas entidades que se dedican a desarrollar este tipo de actividad lo hacen aisladamente y sin que ello atienda, en general a las necesidades específicas de cada sector. Y la mayor debilidad en cuanto a la comercialización radica en la falta de un sistema adecuado de información, que cubra el mercado Nacional e Internacional y todo lo relacionado con épocas de producción.

2. Transporte:

Otro obstáculo de importancia en el desarrollo de las exportaciones de frutas y hortalizas lo constituye el transporte, en la actualidad la mayor parte de la exportaciones de este sector a excepción hecha del banano, se realiza por vía aérea ya que no existe una adecuada infraestructura portuaria ni una oferta de transporte marítimo refrigerado. La apertura económica ha traído consigo la posibilidad de participación de un número mayor de empresas

en el negocio, y por consiguiente la competencia, que en el caso de las aerolíneas ha ampliado el cupo de carga y las rutas disponibles.

Además hay otro punto débil de la cadena de exportación de perecederos, lo constituye el transporte terrestre refrigerado, que es inadecuado, insuficiente, mal mantenido y costoso.

3 . Empaques

La producción de empaques para la exportación de frutas y hortalizas frescas ha estado centralizada fundamentalmente en una sola compañía colombiana, cuyos costos son demasiado altos; esto ha forzado a la importación de empaques por parte de los exportadores, en busca de una solución.

La reciente reglamentación en Alemania, así como la necesidad de desarrollar el transporte marítimo para algunos productos, plantean la necesidad de desarrollar un adecuado nivel técnico para la producción de empaques en Colombia.

En lo que corresponde a envases para productos procesados los costos son muy altos dentro del país, tanto para el vidrio como para la hojalata; dado que los precios de los procesadores en los mercados internacionales son bastante bajos, es necesario buscar alternativas de envase o la forma de reducir estos costos, si se quiere ser competitivo.

4 . Barreras No-Aranceladas

Colombia en la actualidad cuenta con franquicia para la exportación de sus productos a la mayoría de sus mercados objetivo; sin embargo **existen barreras de tipo fitosanitarios** en los Estados Unidos y Japón, que restringen la opción de posicionarse en estos mercados con productos frescos o procesados. También se aplican las disposiones sobre residuos de pesticidas. Para el caso de Europa la reglamentación de empaques y el Decreto 2251 de la Comisión de la Comunidad Europea relativo al establecimiento de Normas de Calidad para todos los productos de importación, así como las disposiciones sobre residuos de pesticidas, pueden convertirse en barreras si no se actúa con anticipación.

Finalmente las cuotas a las importaciones, las medidas proteccionistas y los convenios comerciales involucran restricciones al desarrollo de las exportaciones.

3. ANALISIS DE LA CADENA AGROALIMENTARIA DE LA GUAYABA

3.1. Oportunidades del mercado para la guayaba en Colombia

El estudio hace los siguientes comentarios:

3.1.1 Comercialización interna:

La guayaba es un producto de alto consumo y demanda en Colombia. La mayoría de las amas de casa compran la guayaba para hacer jugos, mientras que su consumo como fruta es restringido por la mosca de las frutas. De las fincas se transporta a los centros de abastos y puntos de transformación, a través de intermediarios.

Los empaques utilizados normalmente, son cajas de madera.

3.1.2 Comercialización externa:

En cuanto al mercado externo no se conocen experiencias colombianas sobre exportación de esta fruta en fresco. Para la exportación como fruta fresca se debe ofrecer guayaba libre del ataque de las moscas de las frutas principalmente. Sin embargo se exporta en pulpa congelada para elaboración de jugos. En 1992 se exportaron cerca de 85 toneladas de guayaba procesada a Estados Unidos, España y Francia, notándose un incremento respecto a 1991 cuando se exportaron 16 toneladas solamente a los Estados Unidos. Ese mismo año hubo exportaciones de fruta fresca en una cantidad de 3 toneladas a Suecia, Alemania y España.

3.1.3 Transformación:

Alternativas de procesamiento: Dulces tortas, tajadas en fresco y vinos.

(GARCIA, 1991. Citado por C.C.I.)

Productos procesados existentes: Bocadillo, jugo, compota, conservas, jalea, cascos.

3.2 Debilidades de la cadena agroalimentaria de la guayaba 11

- No se tiene ninguna experiencia en el mercado internacional.

- No existen cultivos tecnificados lo que dificulta el mercadeo.

- Su producción se concentra en Santander, área que se encuentra bastante alejada de los puertos.

- Es muy corto su periodo de almacenamiento y muy sensible al manipuleo.

- El nivel de calidad se ve afectado por la falta de organización y tecnificación de los cultivos.

3.3 Fortalezas de la cadena agroalimentaria de la guayaba en Colombia

- Tiene grandes alternativas de procesamiento, lo cual puede ser muy atractivo para las exportaciones.

- Tiene un largo periodo de producción.

- Entidades del sector agropecuario están estudiando nuevas variedades e investigando en el desarrollo de este cultivo.

- No se conocen datos de extensos cultivos en otro países lo que puede ser una ventaja.

POTENCIALIDAD DE LA GUAYABA PARA EXPORTACION

Al clasificar los productos según su capacidad de respuesta a la exportación tomando como variables de decisión, el área cultivada y rendimiento, el tiempo esperado para la primera cosecha la disponibilidad anual, las deficiencias de investigación y las limitaciones fitosanitarias se clasificó a la **guayaba** como un producto cuya capacidad de respuesta a la exportación es de mediano plazo, es decir que se podrían exportar organizadamente en una planta de 2 a 5 años, bien sea porque se deben: traer y probar variedades, desarrolladas y aplicar investigación de campo y poscosecha, re-ubicar zonas de cultivo para obtener buenos rendimientos al cabo del segundo año.

Cuadro 3.3.5.1 Clasificación de Productos en Corto, Mediano y Largo plazo.

Corto	Mediano	Largo
Bananito	Mando de azúcar	Marañon
Mango	**Guayaba**	Coco
Melón	Palmitos	Carambola
Tangelo	Gengibre	
Fresa	Okra	
Pimentón	Pitahaya	
Uchuva	Guisante	
Papaya	Habichuela	
Piña		
Espárrago		

(Citado por C.C.I. , 1994)

3.4 CARACTERISTICAS DE LA OFERTA ACTUAL DE LA GUAYABA

Al sintetizar las características de la oferta actual de la guayaba en Colombia, el estudio señala lo siguiente: en Colombia se ha cultivado el árbol de la guayaba como sombrío para el ganado, en la mayoría de los casos. Es por esto que no se le ha dado cuidado agronómico en selección de variedades, densidades de siembra, podas, fertilización y manejo fitosanitario para el control de la mosca de la fruta. A pesar de su alto consumo interno y del desarrollo de variedades mejoradas, son pocos los cultivos comerciales establecidos. Se registra una producción de 36.500 toneladas/año pero el potencial de producción es mucho mayor, si se tiene en cuenta que el promedio nacional es de 7 toneladas/hectárea y las variedades obtenidas por el ICA tienen una rendimiento esperado de 66 a 88 toneladas/hectárea.

Además del bajísimo rendimiento, su mayor limitante es la **presencia de la mosca de la fruta** que le ha cerrado mercados internacionales. El control de la mosca de la fruta, sería manejable si de la misma manera que con mango o guanabana, mediante el uso de trampas, embolsado de frutos y control biológico o químico. Mientras el objetivo de la mayoría de las plantaciones de guayaba sea el sombrío para el ganado,. este problema seguirá siendo endémico y dificil de solucionar.

Al referirse a los mercados, se encuentra que la guayaba tiene oportunidades en Estados Unidos durante todo el año como producto congelado y pulpa, en Alemania como conserva y coctel, en el Japón como jugo, y en Francia como dulce. Para las exportaciones en fresco a Estados Unidos, faltan los protocolos cuarentenarios/fitosanitarios. Sin embargo, la carambola, la guayaba y la papaya ya existen en estos mercados. Se puede empezar con productos congelados, deshidratados y/o conservas para superar las barreras fitosanitarios en el corto plazo.

3.5 RECOMENDACIONES

Finalmente al formular las recomendaciones específicas para cada uno de los productos el estudio señala:

- Establecer cultivos comerciales con un manejo cuidadoso de las labores de cultivo como: podas, fertilización, densidades de siembra y control fitosanitario.

- Desarrollar planes zonales para el control de la mosca de la fruta con fumigaciones generales y trampas.

- Desarrollo de control biológico de la mosca con crías masivas de insectos predatores y de machos estériles.

- Embolsado de la fruta desde su formación para evitar ataques de la mosca de la fruta.

- Investigación en empaques para la fruta.

a.) Para asesoría:

- Para problemas fitosanitarios buscar una asesoría o apoyo internacional para desarrollar internacional para desarrollar protocolos.

- Estudiar la delimitación de zonas libres de mosca.

- Formar técnicos para el manejo de estos problemas. Específicamente un técnico colombiano certificado por USDA para revisar las exportaciones a los EE.UU.

- Promover la capacitación de técnicos, especialistas colombianos en los campos pertinentes a las prioridades del sector hortifrutícola, en el país o fuera de él.

- Difundir el conocimiento técnico y administrativo a través de seminarios y encuentros con empresarios del sector en toda la cadena.

- Negociar con los gobiernos de los países objetivo y preparar acciones de "lobbying" para modificar legislaciones que afectan o crean restricciones.

b.) Para promoción:

- Fomentar la tansferencia tecnológica a nivel de productores, comercializadores, exportadores y transformadores.

- Desarrollar campañas de promoción para los productos nuevos o exóticos elaborando material informativo orientado a importadores y consumidores (Institucionales o Finales).

- Respaldar la participación de Colombia en ferias especializadas a nivel internacional.

- Promover el desarrollo de empaques apropiados tendiendo en cuenta las tendencias en los mercados internacionales respecto al medio ambiente y la estandarización de dimensiones.

De igual forma se recomiendan:

c.) Estudios complementarios:

En los diferentes mercados analizados se identificó la participación de países competidores, pero se recomienda profundizar en el análisis para poder determinar el posicionamiento mas favorable de Colombia frente a países que ofrecen los mismos productos en los mismos periodos del año. (Ejps. Brasil, México, Costa Rica, Chile, Perú y Kenya).

d.) Estudios de mercado interno:

Porque se detectó un gran vacío de información en términos de hábitos de consumo y, recomienda fortalecer la demanda interna a partir de un mayor conocimiento de la misma.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

4. PROPUESTA DE TRABAJO BAJO EL ENFOQUE DE CADENA AGROALIMENTARIA

Teniendo en cuenta que es necesario realizar un trabajo que nos permita hacer un desarrollo sostenible de tal forma que nuestro crecimiento no sea a costa de los recursos naturales, y además para recuperar la competitividad del sector agropecuario se responda a las exigencias del consumidor aprovechando las fortalezas del sector de la cadena agroalimentaria, debe organizarse una estrategia de trabajo que permita enfrentar la problemática y el entorno bajo el cual se desarrolla nuestra economía. Ejecutar las siguientes sugerencias podrían resolver nuestros problemas:

4.1 Cómo enfrentar la problemática

. . . ¡ Privilegiando las oportunidades !

* **Cultivos Promisorios**
* **Productos diferenciados**
* **Atendiendo demandas novedosas**
* **Articulando los procesos**
* **Estimulando el mercado local y regional**

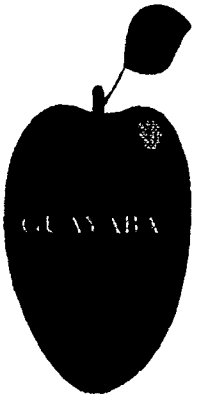
La propuesta de trabajo debe estar dirigida a aprovechar las oportunidades que tiene la guayaba tal y como aparecen en el siguiente esquema:

4.2 Aprovechamiento de oportunidades

FORTALEZAS
Buen consumo nacional
Grandes alt. de procesamiento
Largo periodo de producción
Nuevos materiales

MERCADOS
USA Congelada
Alemania (jugos y conservas
Japón
Francia
Canada (fresca todo el año

DEBILIDADES
Baja tecnología
Altamente perecedero
Poca experiencia Merc Int.
Areas productivas alejadas
Baja calidad producto
Mosca de la fruta



COMPETIDORES
Brasil
México
El Salvador

FORTALEZAS INTERNACIONALES
Poca competencia
Altos precios
Mercados Jóvenes
Buenas alternativas de
Procesamiento.
Satisfacen tendencias del
consumidor: Novedad,Porción personal
Conveniencia

DEMANDA
Todo el año
en todos los mercados

4.3 Exigencias del consumidor

De igual forma debemos trabajar para que el sistema ofrezca productos de alta conveniencia al consumidor, cumpliendo con las siguientes exigencias:

Hacer de la guayaba:

* Un producto de excelente calidad
* Sano
* Sin defectos
* Uniforme
* Muy bien empacado
* Con oferta consistente
* En volúmen y precio razonables.

4.4 Mejoramiento de la calidad y cantidad de la oferta

* Modernizar el sector productor de frutas y hortalizas

* Adecuarlo a los requerimientos y exigencias de calidad mediante la transferencia tecnológica y programas de asistencia técnica.

* Establecer criterios y estándares de calidad para aquellos productos que no lo tienen.

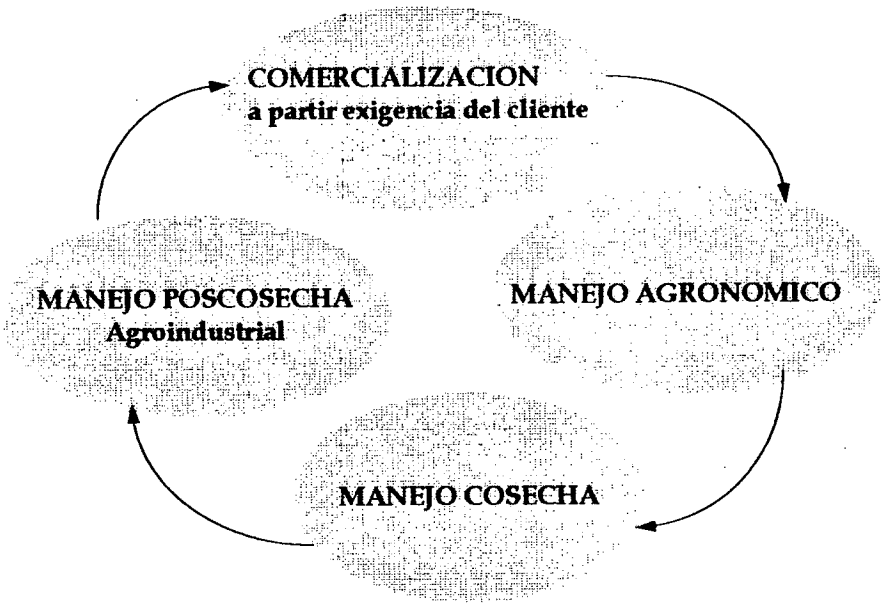
* Trabajar en programas de innovación y desarrollo tecnológico, desde la selección de especies y suelos, hasta la poscosecha y el procesamiento.

Los elementos anteriores se deben contemplar en el proceso de planificación del proyecto que debe responder a preguntas señaladas en la siguiente figura:

El proceso de planeación debe tener en cuenta la interacción que existe entre el productor el comercializador y el consumidor. Esta interacción debe generar parámetros de calidad, condiciones de manejo postcosecha, procesamiento y comercialización claros y coordinados que permitan desarrollar con éxito las operaciones comerciales.

4.5 Una aproximacion hacia la conceptualizacion de la cadena agroalimentaria

La cadena agroalimentaria de la guayaba comprende cuatro elementos entrelazados y dependientes tal como aparece esquematizado a continuación:



COMPONENTE DE LA CADENA AGROALIMENTARIA DE LA GUAYABA

4.6 Conceptualización sobre cadena agroalimentaria

Con base en el anterior esquema la cadena agroalimentaria se podría definir como:

"EL CONJUNTO DE ETAPAS PROGRESIVAS Y DEPENDIENTES QUE INTEGREN LAS ACTIVIDADES DE LOS PRODUCTORES, TRANSFORMADORES Y COMERCIALIZADORES EN PROCESOS QUE PERMITEN DARLE VALOR AGREGADO A LOS ALIMENTOS BAJO LOS PRINCIPIOS DE CALIDAD, COMPETITIVIDAD, SOSTENIBILIDAD Y EQUIDAD GENERADOS POR EL CONSUMIDOR".

Ante todo este concepto busca integrar las acciones de los diferentes participantes en ella y su aplicación nos podría dar la oportunidad de convertir este sector de la fruticultura en un modelo de trabajo competitivo que redistribuye los ingresos de manera equitativa.

4.7 El enfoque de la cadena agroalimentaria

Finalmente es importante señalar los aspectos que se deben tener para aplicar este concepto dentro del contexto nacional e internacional en que nos movemos y ante todo para mejorar nuestro desempeño en el próximo siglo:

* Mantener la orientación hacia el mercado.

* La cadena agroalimentaria es un sistema que le da valor agregado al producto.

* Buscar la especialización de los productores.

* Concentrar los huertos en áreas de alto potencial frutícola.

* Trabajar en áreas estratégicamente ubicadas.

* Enmarcar las acciones dentro del desarrollo sostenible.

* Integrar la pequeña producción rural a la cadena.

* Conformar equipos de trabajo bajo un sistema en Red que fortalezcan la capacitación, investigación y transferencia de tecnología.

El trabajo bajo el enfoque de cadena agroalimentaria es un sistema que además de integrar diversas disciplinas permite concentrar los esfuerzos de las instituciones del sector en el logro de un objetivo de impacto, en este caso convertir la guayaba en una cadena agroalimentaria competitiva en el mercado nacional e internacional.

CONCLUSIONES

1. Existen oportunidades de mercado para la guayaba a nivel internacional en países como Estados Unidos durante todo el año como producto congelado y pulpa, en Alemania como conserva y coctel, en el japón utilizada para jugo, y en Francia para dulces etc.

2. Para lograr la competitividad debemos trabajar sobre el concepto de cadena agroalimentaria entendida como **"El conjunto de etapas progresivas y dependientes que integren las actividades de los productores, transformadores y comercializadores en procesos que permiten darle valor agregado a los alimentos bajo los principios de calidad, competitividad, sostenibilidad y equidad generados por el consumidor".**

3. Es necesario revitalizar nuestro sistema productivo mediante el desarrollo de tecnología de pulpa, la actualización y entrenamiento de los profesionales del sector, y las líneas de crédito.

4. Es importante fortalecer el aspecto fitosanitario y en especial el manejo de las moscas de las frutas mediante el apoyo a la gestión que realiza en ésta área el ICA y las UMATAS.

5. Se requiere además de realizar y estimular a equipos de trabajo interinstitucionales, para que ataquen las debilidades que presenta cada uno de los eslabones de la cadena.

6. Indiscutiblemente la guayaba es una oportunidad de mercado que tenemos tanto en el mercado nacional como internacional, el cual debe aprovecharse en el corto plazo, porque de lo contrario otros países conquistarán nuestros mercados.

BIBLIOGRAFIA

Corporación Colombiana Internacional (C.C.I.) - D.N.P., 1994. ANALISIS INTERNACIONAL DEL SECTOR HORTIFRUTICOLA PARA COLOMBIA. Santafé de Bogotá 389 p.

EL TIEMPO. Lecturas Dominicales 21 de julio de 1996. Globalización pag 4,5,

FAO. Oficina Regional para América Latina y del Caribe. Manual para el mejoramiento del manejo postcosecha de frutas y hortalizas. Parte 2 83 p. Serie: Tecnología de Postcosecha Santiago de Chile 1989.

FAO - Federacafé, 1984. Producción Transformación y Comercialización de Frutas Tropicales de exportación. Tercera reunión técnica de la Red Latinoamericana de Agroindustria de frutas tropicales.

FEDERACAFE, 1991. El consumo de frutas, verduras y tubérculos en Colombia. El gasto de los hogares en las principales ciudades colombianas. Primer Foro de Mercadeo y Agroindustria.

FUNDACION CHILE, 1991. Manual del exportador frutícola Santiago de Chile. 3987 p.

GARCIA R. Hernando, 1991. Cultivos Permanentes Armenia.

Naciones Unidas, 1991. Commodity Trade Statistics.

ROMERO, Jairo. 1996. Control de Calidad en la Agroindustria Rural a través del sistema HACCP. CORPOICA - CIMPA. Barbosa S. pgs. 8,9.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA. División of Agriculture and Natural Resources. 1992. Postharvest Technology of Horticultural Crops. 2da. Ed. Davis, California: 296 p. Universidad de California. publication 3311.

VILLAMIZAR Q. César, 1995. LA CALIDAD ORIGINAL DEL PRODUCTO, MANEJO POSTCOSECHA. II Curso de empaques para frutas y hortalizas frescas. asociacion centro colombiano del empaque. Santafé de Bogotá pgs 4-6.).

CARACTERIZACION S.P. GUAYABA
(Psidium guajava L.)

* RICARDO E CORTES R.

INTRODUCCION

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA acorde con las políticas de gobierno y dentro de su estructura actual, ha considerado la caracterización y Análisis de los Agroecosistemas como un propósito institucional para el desarrollo de sus investigaciones y actividades de transferencia de tecnologìa con enfoque sistémico y criterios de sostenibilidad.

La Corporación para efectos metodológicos , tiene tres niveles de observación o estudio, donde el primero corresponde a la instancia NACIONAL, cuya función es la de identificar los sistemas productivos agrícolas y no agrícolas que estan dentro de las regiones geográficas naturales, teniendo en cuenta las variables de los componentes bióticos, físicos y socioeconómicos con detalles generales.

El segundo nivel es del dominio de la instancia REGIONAL y en él se estudiarán los agroecosistemas seleccionados en cada regional, con las mismas variables del nivel anterior, pero en mas detalle.

Con la identificación de los sistemas de producción de los agroecosistemas seleccionados como prioritarios dentro de cada regional, estos serán el insumo para seleccionar a nivel local los sistemas de producción de interés.

Una tercera instancia, la desarrolla el nivel LOCAL, quien debe caracterizar y priorizar los sistemas de producción con variables útiles para la conformación de grupos homogéneos de agricultores.

El Creced Provincia de Vélez y Hoya del Río Suárez, presenta en el seminario técnico, la caracterizacion del sistema de producción de guyaba, por considerar que esta especie rep*resenta para Santander y las provincias de Vélez y Ricaurte, un entorno socioeconómico importante que merece un reconocimiento n el contexto nacional frente a otros productos agropecuarios, especialmente en el renglón frutícola.

---

* I.A. Director CRECED Provincia de Vélez. CORPOICA

CORPOICA, a través de sus técnicos, desea contribuír al desarrollo tecnológico de la especie, entregando a los asistentes un documento inicial que sirva para despertar el interés, motivación e inquietudes para trabajar integralmente en el mejoramiento agroindustrial de la guayaba.

CRITERIOS

Para desarrollar a nivel local la caracterización de los sistemas de producción es necesario seguir un esquema metodológico relacionado con el manejo de la información y su análisis para identificar y priorizar las especies mas representativas y que reunan los criterios de política.

Para la especie guayaba se seleccionaron a nivel de Creced los municipios mas productores como Barbosa, Guavatá, Jesús María, Vélez y Puente Nacional.

CARACTERIZACION

Con la caracterización del sistema de producción Guayaba en sus componentes físicos (circunstancias ambientales) biótico (cobertura y uso actual de la tierra) condiciones socioeconómicas y el nivel tecnológico, la caña, guayaba y pastos son los renglones en su orden de mayor importancia en la Provincia.

AGROECOSISTEMA

CORPOICA, lo define como ecosistemas intervenidos y transformadores por el hombre mediante actividades agropecuarias con el fin de producir materiales para satisfacer sus necesidades.

Para Hart, el agroecosistema es un sistema agrícola integrado por una comunidad biótica por lo menos con una población de utilidad agrícola, que interactua en un ambiente físico y socio-económico y cuyo desempeño está regulado por el hombre.

Tomando como referencia estas definciones muy amplias, para el esquema de caracterización, el agroecosistema es la unidad de análisis mayor, determinándose para la región los AGROECOSISTEMAS. Hoya del Río Suárez, Altiplano de clima frío y vertiente oriental Magdalena Medio; el primero de ellos es donde mayor influencia tiene el sistema de producción guayaba.

SISTEMA DE PRODUCCION

Es la combinación en el espacio y en el tiempo de cierta cantidad de fuerzas de trabajo y de varios medios de producción para obtener productos (Grelt citado por Rodriguez P. 1993) o: es un conjunto de Componentes que interactuan en forma armónica dentro de límites definidos y generan productos finales proporcionales a los elementos o insumos que participan en el proceso (Quijambria citado por Rodriguez Pedro 1993).

IMPORTANCIA NACIONAL

La importancia del sistema de producción Guayaba en el ambito Nacional, necesariamente debe hacer referencia al tercer lugar que ocupa por su área sembrada (18.000 has) , el valor de la cosecha $ 5.250 millones de pesos/año, después de cítricos, piña, papaya, mango y aguacate.

Es una fruta tropical popular de producción rápida, elevados rendimientos, altas ganancias con reducidos costos y generación de divisas, como fruta procesada exportable.

Las plantaciones de guayaba son fáciles de encontrar en todo el país, sinembargo, sobresalen los departamentos de Santander. Tolima, Cundinamarca, Antioquia y Boyacá. (Ver tabla 1.)

Tabla 1. Departamentos Productores

SANTANDER	AREA (Has)	REND. TON/HA	VOLÚMEN PRODUCCIÓN (TON)
Santander	5380	8.7	46.806
Tolima	1125	10.6	11.925
Cundinamarca	917	9.0	8.253
Antioquia	550	6.5	3.633
Boyacá	441	12.6	5.566
Valle	419	10.7	4.483
Atlántico	270	12.0	3.240
Bolívar	193	9.8	1.891
Huila	76	7.3	555
Total	9380		86.342

Según URPA-93 la producción de guayaba en Colombia, fué de 135000 toneladas anuales, de las cuales el 82.25% se producen en la Provincia de Vélez (Santander) y Ricaurte (Boyacá), la superficie establecida es del orden de 18.000 Has, con rendimientos promedio de 7,45 ton/Ha.

IMPORTANCIA REGIONAL

El departamento de Santander es un gran productor de frutas, destacándose la piña, cítricos y guayaba.

Las provincias de Vélez y Comunera son las de mayor extensión en cultivos silvestres de guayaba en el departamento, sobresaliendo los municipios de Puente Naciocal, Guavatá, Vélez, Jesús María, Barbosa, Charalá, Mogotes, Guadalupe y Moniquirá.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

IMPORTANCIA LOCAL

Junto con la actividad panelera, la producción de guayaba se constituye en un renglón económico importante para el sector rural y las poblaciones donde se ha establecido un número considerable de fábricas pequeñas, casi todas a nivel familiar, con volúmenes de producción significativo de bocadillos y conservas que son fuente de trabajo.

En recolección y empaque, la mano de obra empleada es de 1´140.000 jornales/año, donde el 90% de la mano de obra es familiar y en su mayoría femenina.

Existen unas 200 fábricas que vinculan aproximadamente 8000 personas y generan 3500 empleos directos y unos 4000 indirectos. En las fábricas, la mano de obra, un 66% es masculina y un 34% femenina, lo que muestra una gran oportunidad para la ocupación de la mujer.

ASPECTOS BIOFISICOS DEL S.P GUAYABA

El s.p. guayabo está zonificado en el agroecosistema Hoya del Río Suárez, unidad agroecológica Mg, siendo esta unidad la mas extensa del agroecosistema y dentro del componente agrícola.

TABLA 2. Uso actual del suelo subregion Hoya del Rio Súarez

COBERTURA VEGETAL	AREA	ZONAS AGROECOLOGICAS			
		Me	Mf	Mg	Mk
Pastos mejorados	51.486	6.191	4.570	40.660	365
guayaba X pastos	9.500			9.500	
Pastos naturales	12.307	702	1.387	8.253	1.965
café	7.976	1.700		6.276	
Bosque Natural	1.555	283	563	142	567
Rastrojo	4.400		497	3.300	595
Bosque natural secundario	4.114		406	1.831	1.877
Misceláneo 1 (maíz, yuca, fríjol)	3.070	645		2.425	
Misceláneo Café	3.671	1.958		1.713	
Misceláneo caña	26.614	23.125	266	3.223	
Caña Panelera	6.978	625		6.353	
Total	122.471	35.229	7.689	74.184	5.369

Los principales rios como fuentes hídricas son el Río Suárez y el río cuchinero que beneficia este último los acueductos veredales de Guavatá y Jesús María, como fuentes menores estan las quebradas de semiza, la sorda y agua blanca que benefician los municipios de Puente Nacional, Barbosa y Guavatá.

FISIOGRAFIA Y SUELOS

La región donde se desarrolla el sistema de producción guayabo en la Provincia de Vélez presenta gran similitud en cuanto a clima, material parental, relieve, características físico-químicas de los suelos y limitantes para uso agropecuario.

El clima es templado, húmedo con 2.000 m.m. de precipitación, humedad relativa del 78% y altitud de 1600 a 2000 m.s.n.m.

Relieve conformado por laderas estructurales coluviales, con pendientes que van desde el 3% hasta el 25%, suelos erosionales, ácidos, con recubrimientos parciales de ceniza volcánica.

Suelos con saturaciones de aluminio, pobres en fósforo, bajas bases intercambiables,dependientes de materia orgánica. (Ver Tabla N.3)

Tabla 3. Leyenda Fisiográfica y Pedologica Del Area Correspondiente al s.p Guayabo *

ZONA CLIMATICA	PAISAJE	SUB PAISAJE	NOMINAC.	CONJUNTO	SUBGRUPO	VEREDAS
TEMPLADO MUY HUMEDO	laderas derivadas de lutitas mezcladas con caliza	Estructural-Coluvial	Asoc. Margarita-cristales	Margarita	Vert.Eutropept.	Guamito-Capilla-Cantano- Semisa Bajo.
				Cristales	Oxic Humitropept	Cristales, Semisa Medio,Santander.Buenavista,Amarillo y Semisa alto
	Laderas derivadas de lutitas cascajosas mezcladas con areniscas de grano frío.	Estructurales coluviales	Asociación San Vicente Porvenir	San Vicente	Vet.tropaquept	Peñitas, Río suarez, Rincon, San Vicente, Popoa, SanRoque.
		Erosionales	Asociación chircales	Chircales	Typic palendult	Alto Semisa, Iroba, Estancia González, Puentes y Naranjos, Pavachoque.
	Laderas derivadas de cenizas volcánicas	coluviales	Asociación peña blanca	Peña Blanca	Oxic Dystrandept	Peña blanca, La Doctrina, La Capilla, San Rafael, Popoa, Helechal y Mesa, Ejidos.

* Tomado de: Estudios de delimitación y caracterización de áreas agroecológicas homogéneas en la cuenca media del Río Suárez 1986. Hugo E Castro F Ingeniero agrónomo

TABLA 4. CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS DE LOS SUELOS*

CONJUNTO DE SUELOS	CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES								DRENAJE NATURAL	TEXT.
	P205 kg/ha	S,Mg ++	% M.0	C:IC	S.B. %	pH	SK +	Sca ++		
Margaritas Vert.Gutropept	41 (3)	4.4 (3)	13.7 (1)	32.1 (1)	79 (1)	5.6 (2)	1.0 (2)	73 (1)	Moderado (1)	Ar
Cristales Oxic Humitropept	5 (3)	0.4 (3)	5.6 (1)	14.2 (2)	10 (2)	4.4 (3)	0.6 (3)	9.1 (3)	Moderado (1)	Ar
San Vicente Vertic Tropaquept	9.2 (3)	5.9 (3)	3.7 (2)	14.5 (2)	41 (1)	5 (3)	1.6 (2)	33 (1)	Pobre (3)	Ar
Chircales Typic Paleudult	4.6 (3)	0.48 (3)	2.4 (3)	10.4 (2)	4 (3)	4.6 (3)	0.86 (3)	2.6 (3)	Moderado (1)	F Ar
Peña Blanca Oxic Dystrandept	4.52 (3)	0.5 (3)	10.1 (1)	21.6 (1)	2.4 (3)	4.5 (3)	0.5 (3)	1.3 (3)	Bueno (1)	F Ar

* Tomado de: Hugo E Castro F Ingeniero Agrónomo. Delimitación y caracterización de áreas agroecológicas homogéneas en la cuenca media del río Suárez. 1986.

(1) Alto (2) Medio (3) Bajo

PRODUCTORES , ÁREA, RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE GUAYABA.

Santander es el primer productor de guayaba en el país y dentro de éste la Provincia de Vélez con 9.700 hectáreas, destacándose los municipios de Puente Nacional, Guavatá, Vélez, Jesús María y Barbosa (Tabla 5), áreas manejadas por 3220 pequeños y medianos productores donde el 99% son propietarios.

Tabla 5. Productores, Volúmenes y Rendimientos

MUNICIPIO	PRODUCTORES	AREAS (Has)	RENDIMIENTO (Kg/Ha)	Vol. Producción (t.)
Puente Nal	970	3.400	11.000	37.400
Guavatá	906	3.000	4.600	13.800
Vélez	869	1.800	9.940	17.820
Jesús María	259	800	14.000	11.200
Barbosa	216	700	10.625	7.437
TOTAL	3.220	9.700	10.000	87.657

Los rendimientos promedio son de 10 toneladas/Ha la producción anual es de 87.657 toneladas de fruta, donde Puente Nacional participa con el 42.7% seguido de Vélez y Guavatá.

El 30% de la producción de guayaba 26.000 t.se queda en la zona, un 5% se destina para la elaboración de conservas y un 50% sale para otras regiones del país para consumo en fresco, jugos, conservas y gaseosas. El 15% restante se pierde en el lote por problemas fitosanitarios o bajos precios.

ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

Del sistema de producción guayabo dependen 3.220 productores, se generan en recolección y empaque 750000 jornales/año. Predomina en un 90% la mano de obra familiar, especialmente femenina.

En materia prima para 230 fábricas donde se generan igualmente 3500 empleos directos y 4000 indirectos.

El rango de extensión de los predios es menor de 5 has y el tamaño de la explotación de 2 has (93%) donde su población es de economía campesina (98%). EL municipio de Barbosa tiene la mayor población urbana, mientras que en Guavatá la concentración mayor es rural, con muchos niveles de analfabetismo bajo, a pesar de contar con escuelas en todas las veredas. La Provincia cuenta con colegios clásicos, industriales y agropecuarios que aunque no son sufientes, cubren parte de las necesidades de educación media.

Hay deficiencias en los sistemas de agua potable y mejoramiento de las vías, a pesar de ser una provincia con una red vial de fácil comunicación entre si.

En cuanto a géneros , en el sector rural, la población femenina está en un 50% con respecto a la masculina, lo que les dá un nivel participativo signficativo en las labores del sistema de producción guayabo.

NORMAS DE CALIDAD

Para efectos de mercado y consumo directo o indirecto de esta fruta y otras similares se debe tener e cuenta en tamaño, color, maduración, limpieza de la fruta, sin olores y sabores extraños, sin lesiones y cicatrices y que no presenten pudriciones o magulladuras.

Los empaques pueden ser de madera, plásticos, livianos y resistentes, con buena ventilación, peso uniforme y producto clasificado. La identificación y capacidad máximo de 12 Kg de peso, sirven para garantizar la calidad hasta el destino final. En los supermercados es preciso acondicionar el producto en empaques especiales con número de frutos manejables con peso máximo de 1000 gramos.

Los requisitos generales de calidad determinan precios, exportaciones, menores pérdidas y conservación del producto, que por ser perecedero, exige condiciones especiales de presentación y manejo.

CANALES DE COMERCIALIZACION

Aunque el proceso de comercialización de la guayaba es similar a la de otros productos agropecuarios, en el sistema de producción se observa que de los cultivadores sale un 46% del producto hacia la industria y 54% se canaliza a través de los mayoristas, quienes llegan al consumidor en forma de fruta fresca procesada.

LA AGROINDUSTRIA DEL ATE O PASTA DE GUAYABA

Para la elaboración del ate se parte de la pulpa de guayaba, materia prima que debe provenir de variedades con características físico-químicas que garanticen adecuados contenidos de pectina y sustancias aromáticas, lo cual está determinado por el estado de madurez de la fruta y determinante por la consistencia, textura y apariencia de la pasta o ate, pasta que requiere un contenido de sólidos solubles mayor o igual a 75° Brix.

- Mercados regionales del ate o pasta de guayaba en las provincias de Vélez y Ricaurte.

Tomando como base el número de fábricas, ubicación geográfica; producciones mensuales y condiciones de las fábricas, el inventario realizado muestra que el 42% de las fábricas tienen una capacidad menor de 8 ton de producción, el 80% utilizan carbón

como combustible, que el municipio de Vélez tiene el 58% de las fábricas y que representan el 66% de la producción/mes.

El mayor número de fábricas (66%) está en el sector urbano. En la organización social y técnica de agroindustria el 41% está representado por el nivel familiar, por el artesanal el 27% y tecnificado el 32%. La mano de obra es en un 66% masculina y el promedio de obreros de fábrica es de 5.6 personas.

Los mercados principales de este producto estan dirigidos hacia Bogotá (50%), Bucaramanga (30%), Cúcuta (10%), Medellín (5%) y en la misma región un 5%.

Datos registrados por Bancoldex (91-94) en sus diferentes informes y publicaciones señalan que las exportaciones reportadas en US $ en 1991/94 fueron de US$ 2´010.212 millones representadas en mermeladas, compotas y pasta.

TECNOLOGIA LOCAL DE PRODUCCION

Los árboles de guayaba en un 99% se ha desarrollado en forma silvestre y se han propagado a través de los animales la intervención del hombre ha sido muy mínima, solo interviene en las épocas de recolección en dos épocas del año, es decir en las cosechas de mitaca (mayo - Junio) y año grande (noviembre - enero).

Tienen amplio rango de adaptación, es poco exigente en insumos y manejo, sin embargo se presentan problemas fitosanitarios que pueden afectar al sistema y a la población que económicamente depende de él. Las recomendaciones técnicas todavía son muy escasas.

CARACTERIZACION DE LA PROBLEMATICA

Con el fín de contextualizar las posibles soluciones técnicas y científicas, se han identificado áreas generales relacionadas con la calidad de fruta, los bajos precios, rendimientos y el deficiente proceso industrial, que requieren investigación y transferencia de tecnología en aspectos agronómicos estacionalidad de la producicón, problemas fitosanitarios, materiales vegetales de mejor calidad y rendimiento y diseño de procesamiento, equipos adecuados, tipo de combustibles y almacenamiento entre otros.

TEMATICA DEL S.P GUAYABA

El desarrollo tecnológico de mejoramiento agronómico e industrial de la guayaba es necesario considerarlo desde la propia plantación como es el manejo agronómico desde el punto de vista genético, fitosanitario, nutrición y rendimiento.

En el área de poscosecha, la recolección, clasificación y empaque de fruta y producto final, como la comercialización transporte y almacenamiento son variables determinantes en el proceso e industrialización técnica.

Lo anterior, requiere de un proceso de transferencia de tecnología continua y en la medida en que los resultados y avances tecnológicos de la especie se den a corto, mediano y largo plazo para traducirlos en recomendaciones de beneficio socioeconómico a una gran población que depende del cultivo y de la industria.

MANEJO TECNICO DEL CULTIVO DE GUAYABA

Comprendida la importancia del s.p. guayaba en el nivel nacional, la investigación debe responder a los criterios de política como son la de sostenibilidad, competitividad, equidad y desarrollo cientitifoc. Criterios perfectamente aplicables y de gran responsabilidad en conservar y desarrollar una especie importante por sus volúmenes y valor de la producción, valor nutritivo, conservación del recurso suelo y medio ambiente con sistemas de cultivo alternos, prácticas culturales y nuevos materiales genéticos que respondan a las exigencias actuales y del futuro.

Finalmente, el desarrollo científico de técnicos, productores, industriales, gremios y gobierno implica una capacitación y actualización tecnològica en sus respectivos niveles, para que se extiendan en todas las regiones productoras de Colombia criterios técnicos que hagan mejorar las explotaciones y elevar el nivel de vida, especialmente en el sector rural.

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA y su centro de investigación CIMPA con sede en Barbosa S. apoyada en trabajos anteriores del ICA, ha retomado investigaciones y trabajos, como base para el estudio de otras alternativas de mayor proyección y cobertura acordes con las necesidades del sector agropecuario y el desarrollo de una comunidad científica y productiva que espera de las institucioens una respuesta a su problemática con soluciones reales y pràcticas de fácil adopción tecnológica.

BIBLIOGRAFIA

1. CAÑIZARES J. 1981 Mejoramiento de la Guayaba por Selección masal Vol 4 (3) : 7 - 21

2. CALDERON ALCARAZ ESTEBAN. 1992. Manual del Fruticultor moderno. México. Grupo Noriega Editores Vol 4 - 5 y 6.

3. ESTADO DE COLIMA (México) 1985. Programa de Desarrollo Frutícola del Estado de Colima (1986 -1995) Cultivo de la Guayaba. Documento analítico N. 14.

4. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. 1982 - Programa de Frutales, Palmira. Informe anual de proceso.

5. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS. 1965. Estudio de la Guayaba y su industrialización en Colombia . Bogotá 134 p.

6. MARIN M et al. 1992. Características químicas en frutos de guayaba (Psidium guajava L.) En: resúmenes IV -Congreso Nacional de Fruticultura. Maracaibo Venezuela.

7. MOLINA. Edgar. 1989. Programa Frutales. Creced Provincia de Vélez y Hoya del Río Suárez.

8. RIOS. D. et alt. 1968. Selección de variedades de Guayaba en Colombia En: Agricultura Tropical (Colombia) Vol 24 (9): 537 - 543.

9. RUEHLE, G. 1968. Merece atención el cultivo de la Guayaba Revista la Hacienda Vol 63 (4): 43 - 46.

10. SALAZAR C. RAUL y JULIO C TORO M. Roja ICA -2 Y Palmira ICA -1 dos variedades mejoradas de Guayaba. ICA PALMIRA CNI. boletín téc N. 145.

11. SAMSON J.A. 1982. Tropical Fruits. Longman Inc. Nueva York p. 215 216.

12. TORO M. JULIO CESAR Y RAUL SALAZAR C. 1986. El cultivo de guayabo en Colombia. CNI Palmira Programa Nacional de Frutales. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA Boletín Técnico N. 144

C: confegua.doc

CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA. CORPOICA.
REGIONAL SIETE
CENTRO DE INVESTIGACION CIMPA
PROGRAMA DE MAQUINARIA Y POSTCOSECHA
SUBDIRECCION SISTEMAS DE PRODUCCION

CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA Y TECNICA DE LA AGROINDUSTRIA DE LA GUAYABA

Por: Gilberto Sandoval Sandoval. Ing, Mec. CORPOICA-CIMPA

Barbosa, mayo de 1996

1. ASPECTOS GENERALES DE LA AGROINDUSTRIA DE LA GUAYABA

En Colombia la guayaba se produce en forma silvestre y se cosecha sin ningún tipo de prácticas culturales. A pesar de ser un cultivo extendido en el territorio Colombiano y de gran aceptación comercial no cuenta con un manejo adecuado de los frutos precosecha, cosecha y postcosecha.

Se estima una producción anual de 135000 toneladas distribuidas principalmente en doce regiones del país, correspondientes a 18.000 hectáreas, de las cuales el 82,25% se produce en las provincias de Vélez y Ricaurte, en los departamentos de Santander y Boyacá. Le siguen en orden Tolima, Cundinamarca, Antioquia y Valle principalmente. El 24% de la producción local se utiliza como materia prima para la elaboración de bocadillos, el 76% restante va para el procesamiento en otras industrias del país o como fruto fresco para consumo directo y una apreciable cantidad se pierde en al árbol[1]; los otros usos de la guayaba en agroindustria están representados en la producción de conservas, en la obtención de pulpas y para producir jugos.

---

1 Unidad regional de Producción agropecuaria (U.R.P.A) Santander 1993.

2. MANEJO POSTCOSECHA

De acuerdo con los resultados y datos obtenidos en la investigación aplicada por CIMPA, se pudo observar que no existe un manejo postcosecha como tal. Por un lado existen dos periodos o épocas de cosecha: el primero va desde noviembre hasta febrero y el de "traviesa" va de junio a Julio; en donde las únicas labores de postcosecha se reducen a la recolección de la guayaba, la separación de la guayaba blanca de la roja y la fruta verde de la madura.

Así, la recolección se hace levantando del suelo la fruta sobremadura que cae por si misma, sacudiendo el árbol o utilizando horquetas. Una vez recogida la fruta es almacenada en cajones de madera o cajas plásticas que han sido dejados en algunos casos por el comprador de la guayaba, dueños de fábricas, o mayoristas.

En la actualidad se utilizan las cajas plásticas (50%), debido primero a la escasez de cajas de madera y de fábricas que se hagan cargo de su elaboración, y segundo por su perecibilidad. Aunque la canasta plástica tiene un costo mayor que el cajón de madera ha representado una buena alternativa para solucionar este problema, permitiendo además homogenizar el tamaño y peso del contenido, ya que en el cajón se encuentran diferentes tamaños conocidos como " Lonjero" con capacidad de 18 kg y el "Tomatero" con capacidad de 10 kg.

3. MERCADEO DE LA GUAYABA

El mercado de la guayaba que va destinada a la elaboración de ate, conservas y otros productos agroindustriales, se enmarcan dentro de los mercados de "Acopio", ya que en la zona existen rutas de transporte organizadas que permiten a los dueños de las fábricas o a los intermediarios recoger la producción dispersa, este tipo de mercado tiene un alcance local en la medida que surte de esta materia prima a las diferentes unidades productivas; regionales en la medida que cubren mayor radio de acción.

Existen algunos intermediarios dueños de camiones que compran producciones de guayaba en el mercado y después la venden a las diferentes fábricas. Estos intermediarios se hacen cargo de comprar cosechas en otros departamentos en épocas de escasez, supliendo la carencia de materia prima.

En la zona el 70% de los productores de bocadillo deben "importar" materia prima -guayaba- de otras zonas productoras del país. En la Tabla 1, se muestran las principales zonas que abastecen de guayaba a las fábricas de bocadillo de las provincias de Vélez y Ricaurte.

Tabla 1. Principales zonas que abastecen de guayaba a las Provincias de Vélez y Ricaurte en época de escacez. 1995.

ZONAS DE MERCADEO	PARTICIPACION %
Cundinamarca y Tolima	46.15
Tolima	11.55
Huila	26.92
Otras zonas	15.38

Fuente: CIMPA. Investigaciones socioeconómicas 1995.

4. INVENTARIO DE FABRICAS

4.1. Inventario a nivel nacional

De las fábricas existentes en el país, el 89% se localiza en esta región, las restantes están ubicadas en Bogotá (8.3%) y en otros departamentos (2.6%)

Tabla 2 . Regiones productoras de Bocadillo a Nivel Nacional

Departamento	Ciudad	Número de fábricas	
		1986	1995
Santander	*Vélez(urbano-rural)	187	116
	Barbosa	71	25
	Pte Nacional	11	2
	Guavatá	15	12
	Mogotes	4	2
Boyacá	Moniquirá	117	14
	Chiquinquirá	1	--
Cun/marca	Bogotá	3	16
Norte/Sant.	Cúcuta	1	--
Cesar	Codazzi	1	--
Quindío	Armenia	-	1
Caldas	Manizales	-	1
Antioquia	Medellín	-	2
Nariño	Pasto	-	1
TOTAL FABRICAS		411	192

Fuente: CIMPA.Inventario de fábricas 1994. Investigación Socieconómica 1995

4.2. A nivel de la región

TABLA 3. Producción de pasta de guayaba (t/mes),departamento de Santander. CORPOICA-CIMPA 1995.*

Capacidad	N° Fabricas	%
Baja < ocho (B)	54	41,87
Mediana ocho a veinte (M)	37	28,68
Alta > veinte (A)	39	30,45

Fuente: Inventario de fábricas CIMPA 1995.

TABLA 4. Combustible utilizado para la producción de pasta de guayaba en el departamento de Santander. CORPOICA-CIMPA 1995.*

Tipo	N° Fabricas	%
Carbón	104	80,00
Gas propano	22	16,92
Lena	4	3,08

Fuente: Inventario de fábricas CIMPA 1995.

TABLA 5. Distribución por municipios de las fábricas productoras de pasta de guayaba, en el departamento de Santander. CORPOICA-CIMPA 1995.*

Municipio	N° Fabricas	%
Barbosa	26	20,00
Guavata	12	9,23
Moniquirá	14	10,77
Puente Nacional	2	1,54
Vélez	76	58,46

Fuente: Inventario de fábricas CIMPA 1995.

TABLA 6 . Distribución por localización de las fábricas productoras de pasta de guayaba, en el departamento de Santander. CORPOICA-CIMPA 1995.

Localización	N° Fabricas	%
Rural (R)	44	33,85
Urbana (U)	86	66,15

Fuente: Inventario de fábricas CIMPA 1995.

5. ETAPAS EN LA PRODUCCION DE BOCADILLO

El bocadillo es la pasta sólida por cocción de la pulpa de guayaba y azúcar, moldeada en capas definidas, puede estar elaborado con guayaba roja y/o blanca. Debe poseer una consistencia que permita el corte sin perder forma o textura. Además no debe contener materias extrañas, mostrar revenimiento y tener un contenido de sólidos solubles mayor o igual al 75%.

Para obtener el bocadillo como producto final se tienen que seguir los siguientes pasos:

a) Recepción: La fruta que llega es pesada y se descarga manualmente. Generalmente se procesa el mismo día.

b) Selección, clasificación y adecuación: Durante el proceso de selección se retira fruta que se encuentra descompuesta; la fruta magullada y sobremadura es utilizada en la mayoría de las fábricas para la obtención de producto, con lo cual se disminuye la calidad.

El proceso de clasificación consiste en separar la fruta verde de la madura; las industrias no realizan clasificación por tamaño.

La adecuación consiste en retirar manualmente el pedúnculo y partes dañadas. La fruta verde es utilizada para fabricar pulpa blanca o llevada a cuartos de maduración.

c) Lavado y enjuague: La fruta clasificada se lava con agua corriente y luego se sumerge en agua clorada (15 a 20 ppm de cloro activo) durante unos minutos, posteriormente se enjuaga con agua corriente para retirar residuos de cloro. Esta práctica no se realiza en todas las fábricas.

d) Escaldado: La fruta madura se escalda a 92°C por 5 minutos para facilitar la extracción de la pulpa de la fruta, la guayaba verde es sometida a ebullición de 30 a 60 minutos, adicionando el 5% de agua, de esta forma al mezclarla con fruta madura no se tienen que esperar a que madure sino que se utiliza el mismo día.

Además, el escaldado se utiliza para eliminar microorganismos e inactivar enzimas.

e) Despulpado: Se despulpan separadamente las variedades roja y blanca; esta última se mezcla con la fruta verde para hacerla rendir, se hace necesario despulpar a 40°C para lograr un mejor rendimiento, la malla utilizada es de aproximadamente 0,020 pulgadas.

f) Concentración: La pulpa se mezcla con un 70% de azúcar refinada y se somete a cocción durante 40-50 minutos, con agitación constante y uniforme de las palas mecanicas, o batidoras, el punto final se determina en la mayoría de las fábricas tomando un poco de la muestra y evaluando su consistencia entre los dedos o a "ojo".

El valor óptimo del punto final está entre 74 y 75 °brix, los cuales se miden mediante un refractómetro. Cuando el producto alcanza este punto se pasa al molde.

g) Moldeo: El bocadillo caliente se vierte sobre moldes de madera, aluminio o lámina galvanizada predominando los "tendidos" de madera, estos se recubren con láminas de polietileno para aumentar el brillo y facilitar el desmoldeo.

En algunos casos se añade azúcar refinada en la superficie, para evitar que se pegue o dependiendo del tipo de presentación del producto. Según el tipo de bocadillo se intercalan capas de pulpa concentrada roja y de pulpa concentrada blanca.

h) Enfriamiento: El proceso de enfriamiento se realiza al medio ambiente, su duración está en función del espesor del bocadillo y el aire ambiental entre otros, puede durar de 24 hasta 72 horas para que adquiera la consistencia requerida y óptimo para que cuando sea cortado se facilite esta labor.

i) Corte: Una vez la gelificación se ha completado se realiza el corte de manera manual, para lo cual se emplean cortadoras de diferentes tamaños, constituida por cuerdas de acero, las cuales realizan primero un corte longitudinal y luego un corte transversal dependiendo de las dimensiones del tipo de bocadillo.

j) Empaque: El empaque incide en la duración y comercialización del producto; se utilizan principalmente:

- Hoja de bijao: Hoja similar a la del plátano la cual ha sido previamente sometida a tratameinto térmico con agua en ebullición de 2 a 4 horas, con el fin de blanquerla por la destrucción de la clorofila, una vez seca la hoja se corta del tamaño adecuado para envolver el bocadillo conocido como tume o el extra x en cajón, productos típicos y reconocidos en la región.

- Papel celofán: Se recomienda usar papel celofán impermeabilizado, ya que el corriente permite envejecimiento y absorción de agua, acortando la vida util del producto.

- Polietileno: Se han utilizado láminas de polipropileno de 0,0015 - 0,003 pulgadas de espesor.

k) Almacenamiento: Este almacenamiento se recomienda a una temperatura de 20°C, para mantener su estado y calidad.

En la Figura 1, se observan los pasos a tener en cuenta en la elaboración de bocadillo.

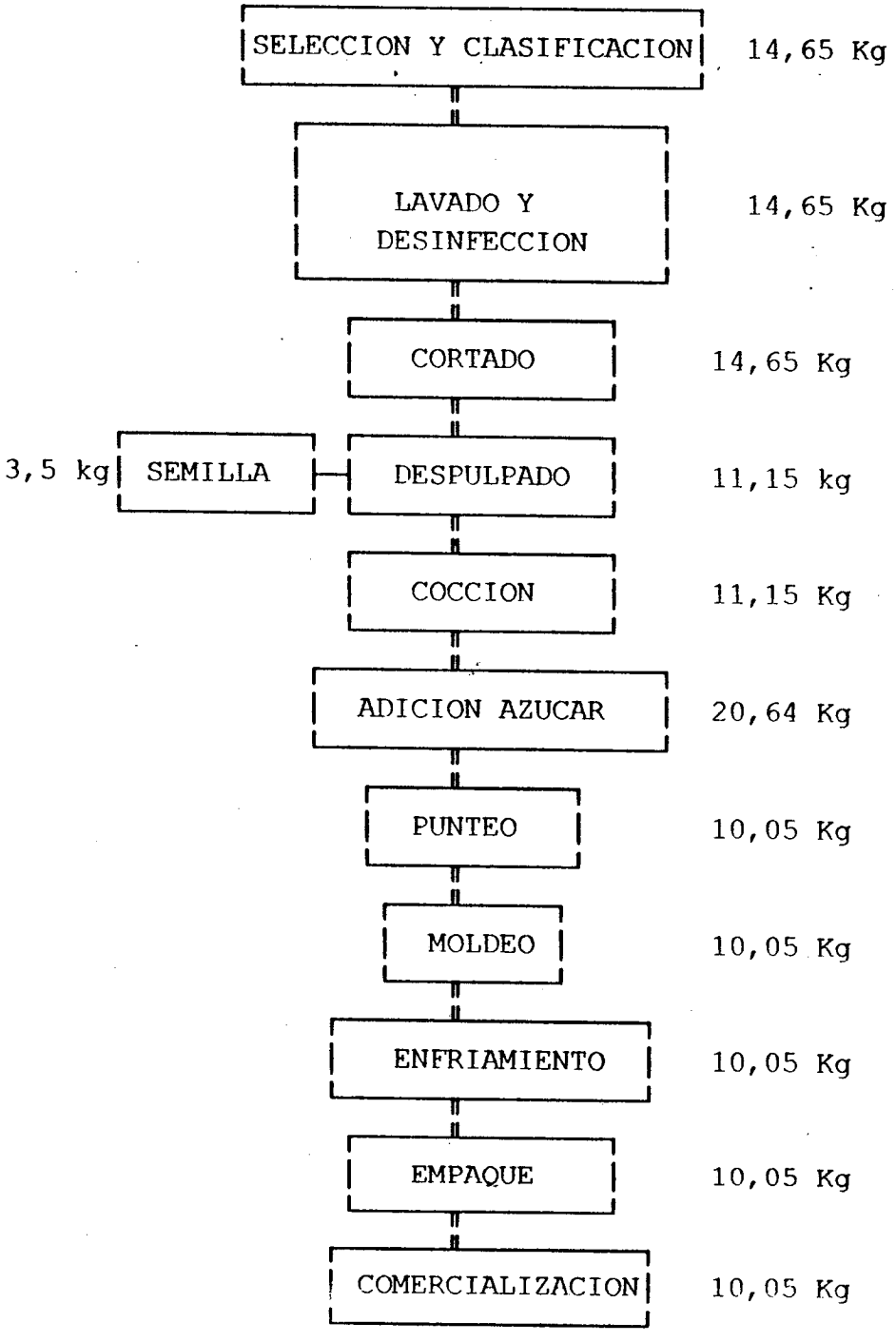


Figura 1. Diagrama de flujo y balance de materia para la producción de ate de guayaba en la Provincia de Vélez y Ricaurte.

6. ASPECTOS AGROINDUSTRIALES DE LA PRODUCCION DE ATE DE GUAYABA EN LAS PROVINCIAS DE VELEZ Y RICAURTE.

Al igual que en el resto del país, el cultivo de la guayaba en Santander se enmarca dentro de las economías tradicionales articuladas al mercado, presentando características tales como el estado fitosanitario de los cultivos a través del reconocimiento de plagas y enfermedades; el poco grado de tecnificación en las fases económicas de proceso e industrialización.

Sin embargo y a pesar de estas condiciones, esta agroindustria se presenta como una de las mejores alternativas de desarrollo para los municipios del sur-oriente santandereano, ya que a su alrededor se generan aproximadamente 15000 empleos en esta zona, beneficiando aproximadamente a 600 familias que se dedican al cultivo y al beneficio.

Los desarrollos logrados en el proceso de beneficio provienen principalmente de la autogestión de los productores, los cuales han adoptado y adaptado tecnologías representadas en maquinarias y equipos que muchas veces son subutilizados.

De otro lado está el aspecto de impacto ambiental que hasta ahora no había sido trabajado ni tenido en cuenta como línea prioritaria a investigar y controlar, dentro de la distribución de las fábricas se encuentran muchas que no cumplen con las especificaciones tenidas en cuenta por el Ministerio del Medio ambiente para las emisiones atmosféricas de gases; así mismo está la ubicación de éstas dentro del casco urbano afectando el entorno en el cual se encuentran.

Esta agroindustria presenta una alta participación de mano de obra en los costos como quiera que se emplean cerca de 6 trabajadores por fábrica. Esta relación de producción hace que la agroindustria Guayabera se convierta en una importante actividad generadora de mano de obra rural, empleando más de 5000 jornales en el cultivo de la guayaba y 10000 jornales en la producción de ate.

6.1. Materias primas

La guayaba roja y blanca es la principal materia prima industrial del bocadillo, se utiliza el azúcar como segundo componente. La leche, harina de maíz y harina de arroz se utilizan para la elaboración del arequipe, para darle otra presentación al bocadillo.

La guayaba se usa con una participación del 62,5% y el azúcar con 37,5% en los casos que se trabaja solo bocadillo rojo, es de considerar que por la variedad de productos que se presentan en el mercado existe igualmente un consumo proporcional de otras materias primas que como la leche van a formar parte de los bocadillos combinados.

Así, para hablar de materias primas se hace necesario hablar primero de las diferentes presentaciones de bocadillo que se encuentran en las fábricas, teniendo en cuenta que estas presentaciones y variedad de productos, dependen del tamaño de las fábricas y de lo articuladas que estén con los mercados locales, regionales, nacionales y/o internacionales.

El azúcar que más se utiliza en la zona es el refinado proveniente del Valle del Cauca y es distribuído en la región por dueños de empresas o intermediarios. Fue dificil establecer el consumo o compra de azúcar por fábrica al mes ya que se tiene un stand o bodega en la cual se almacena azúcar hasta para dos meses, cuando llega un viaje no se descuentan los bultos en almacenamiento.

6.2. Calidad del bocadillo

En Colombia no existen normas técnicas (ICONTEC) que permitan determinar la calidad del bocadillo ateniéndose a características tales como sabor, color, aroma y demás características organolépticas.

Así, cada propietario de fábrica tiene su propia fórmula y medidas en cuanto a la adición y calidad de los componentes requeridos para la elaboración del ate.

Dependiendo de la selección de la fruta, las cantidades de una y otra materia, el manejo, tiempo de cocción y adición de otros elementos como preservantes, colorantes se obtendrá un producto final con unas características de olor, textura, sabor, etc, muy específicas para cada fábrica.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

Uno de los principales problemas a que se enfrentan los productores y el cual es continuamente manifestado, es precisamente la falta de un estandar en cuanto a las formulaciones de los componentes primarios del bocadillo, si estos pasos se siguieran darían al productor herramientas para llevar y hacer los cálculos necesarios dentro de su labor, pero en ninguna de las fábricas visitadas se encontró que se cumplan, en todas se obvian o se hacen cálculos de manera empirica "a ojo", de tal suerte que se van adicionando elementos de acuerdo con la necesidad de la "cochada".

Las recomendaciones técnicas para la elaboración del bocadillo han tratado de ser difundidas por entidades tales como el SENA a través de cursos de capacitación a los productores y trabajadores, incluso se encontraron manuales en poder de algunos propietarios sin que estas técnicas se apliquen.

En la Tabla 7 se muestran las características fisico-químicas del bocadillo.

Tabla 7. Característica físicas y químicas del bocadillo
Contenido en 100 gr de parte comestible.

Contenido	Cantidad
Parte comestible	100%
Calorías	308
Agua(g)	20,1
Proteínas (g)	0,3
Grasas (g)	0,1
Carbohidratos (g)	79,0
Fibra (g)	0,0
Cenizas (g)	0,5
Calcio (mg)	25,0
Fósforo (mg)	17,0
Hierro(mg)	1,2
Vitamina a (U.I)	4,0
Tiamina (mg)	0,02
Riboflavina (mg)	0,03
Niacina (mg)	1,0
Acido ascórbino (mg)	80,0

Fuente. "Bocadillo", ICBF

7. MERCADEO DEL BOCADILLO

El mercado de ate o pasta de guayaba esta inscrito dentro de un mercado "Mayorista" ya que cumple las dos funciones esenciales que lo definen: Hay concentración de la producción en la zona de estudio, y se presentan canales para su dispersión o distribución, cuentan para esto con mercados terminales en diferentes zonas del país siendo las principales:

TABLA 8 . Zonas de mercadeo del Ate o Pasta de guayaba, en Colombia.

CIUDAD	%
Santafé de Bogotá D.C.	50
Cúcuta	10
Medellín	5
Bucaramanga	30
Misma región y otras ciudades	5

Fuente Inventario de Fábrica CIMPA 1994

En este tipo de mercado se hace además un almacenamiento del producto para distribuirse a mercados detallista, la promoción del mercado del Bocadillo se hace teniendo en cuenta el prestigio que tienen los famosos bocadillos "Veleños".

Basados en esta organización del mercado en la zona y según los datos tomados en el inventario se han determinado los canales de comercialización del ate o pasta de guayaba, establecidos a partir de los ya nombrados los epicentros comerciales en donde se localizan las fábricas existentes y las características de las mismas.

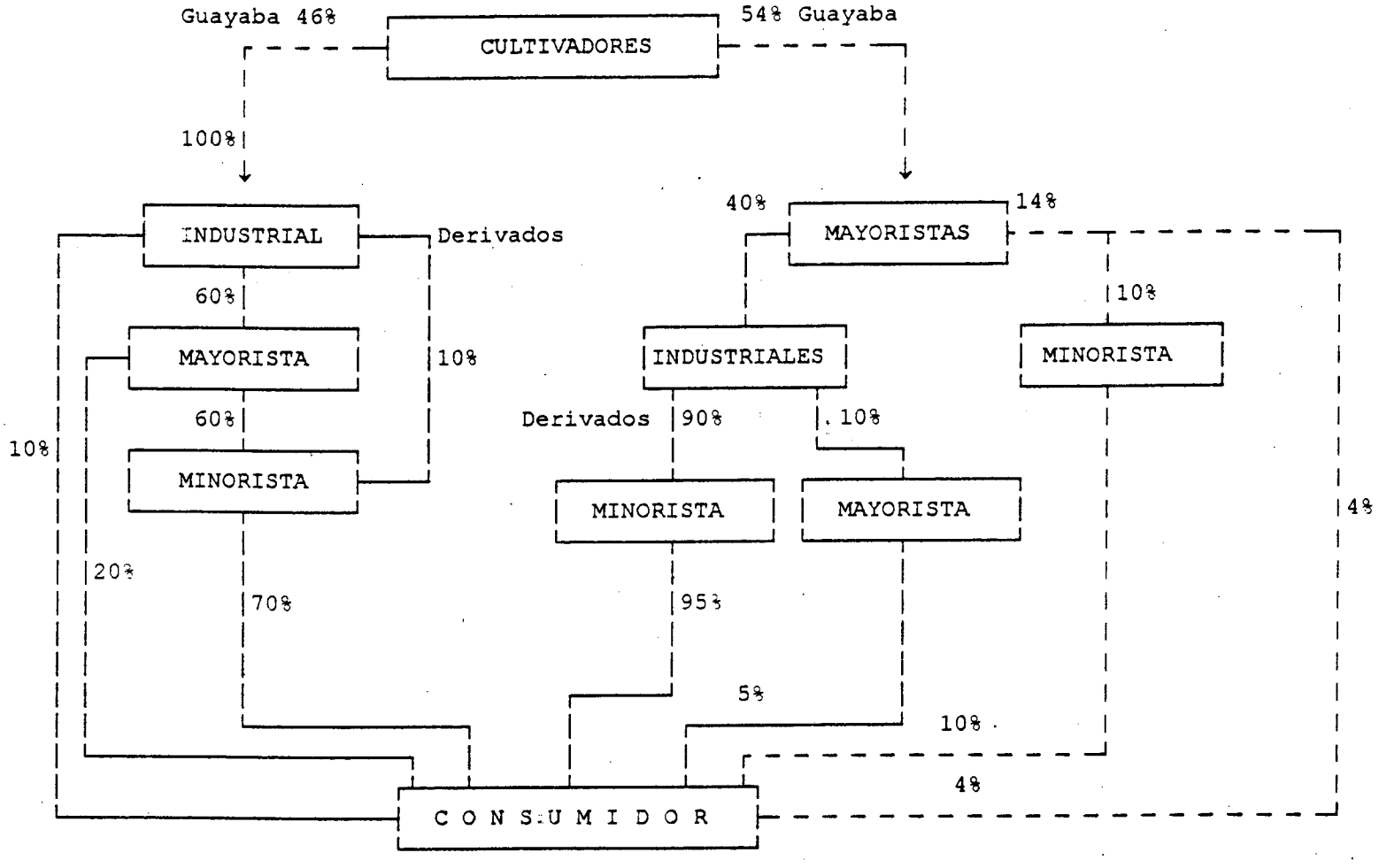


FIGURA 2. Canales de comercialización del Ate o Pasta de guayaba

7. DESARROLLO TECNICO DE LAS FABRICAS.

La transformación de las materias primas se realiza mediante procesos simples, fundamentalmente mezclado y cocción, en los cuales se utilizan equipos obsoletos y de bajo rendimiento, predominando los procesos manuales y poco mecanizados.

Las fábricas de la región en su mayoría están construidas en bloque de ladrillo y cemento, sólo en la parte rural de Guavatá se encontró que el 12,5% de las fábricas estaban ubicadas dentro del patio de las viviendas en construcciones de menos solidez que las anteriores.

7.1. Distribución en planta

El espacio en general de la unidades (fábricas) se distribuye en tres áreas:

a) Area general: ocupada por los tanques de selección y lavado de la guayaba, despulpadora, pailas, sistema de batido y el motor para el accionamiento de la despulpadora y las batidoras.

b) Area de generación de vapor: Corresponde al sitio de ubicación de la caldera, en caso de trabajar con este tipo de energía. Las calderas generalmente están instaladas en la parte trasera de las fábricas, debido al riesgo que representa la manipulación de este tipo de maquinas. Allí mismo se almacena el carbón. En general estas área es independiente y está aislada del resto de la fábrica y de los otros sectores de producción.

c) Area de empaque: Se identificó que en el 80% de las fábricas empaque y almacenamiento del producto final y del azúcar corresponde a un área independiente ubicada dentro de lo que se considera fábrica como tal.

7.2. Combustibles

La mayoría de las fábricas (62,5%) utilizan calderas como principal fuente de energía, como combustible estas utilizan el carbón solamente en el 80% de los casos, combinado con leña en el 20%. Sin embargo el consumo de leña es poco frecuente por su difícil consecución y el costo que representa. En las fábricas de la zona rural es donde todavía ha sido imposible implementar el uso

de calderas o el de estufas industriales de gas propano, muchas veces porque la adquisición del carbón o gas se dificulta, debido al mal estado de las vías de comunicación.

En la Tabla 9 se muestran los tipos de combustible mas utilizados en las fábricas de bocadillo.

Tabla 9. Tipo de combustible.

Combustible	f(%)
Carbón	50,00
Carbón-Leña	12,50
Gas	31,25
Leña	6,25

El carbón principalmente se trae de Lenguazaque y Tópaga (Boyacá). Se acostumbra a traer en viajes de 3,5 toneladas para lo cual el distribuidor o intermediario lo pone en esta zona, es almacenado cerca de la caldera para su fácil manipulación.

La leña se utiliza en el 18.75% de los casos, algunas fábricas lo emplean en conjunto con el carbón por ahorro de costos y sólo en las áreas rurales se encontró consumo de solo leña (6.25% de los casos).

El uso de leña en las fábricas que trabajan con calderas se debe igualmente al objetivo de ahorrar costos, pues según los propietarios que acuden a estas prácticas se bajan los costos del carbón en un 50%. Es de considerar que para el momento de la investigación la carga de leña de 70 kg aproximadamente costaba de $1400 a $1500 pesos y que una fábrica de producción media consume al mes 60 cargas en promedio mas el carbón habitual.

Adicional a las condiciones para la expedición y renovación por parte del Ministerio de salud, están las contempladas en el reglamento de higiene, según las cuales se deben hacer cambios importantes en la infraestructura, al exigírseles que la vivienda estuviera separada de la fábrica ,

que la entrada de materia prima sea diferente de la salida del bocadillo, lavaderos de guayaba, pisos lavables, paredes mínimamente estucadas y baño para obreros, entre otras.

7.3. Generadores de energía térmica

Las calderas utilizadas son del tipo pirotubular de uno o dos pasos. En general datan de hace 35 años o mas adquiridas inicialmente para otros usos y acondicionadas para la producción de bocadillos. De otro lado no se conocen las especificaciones de las calderas, por tanto no se pudo determinar cual es su potencia, en apariencia son equipos sobredimensionados.

En la Tabla 10,, se ve el número de fabricas que dentro de la muestra trabajan con caldera y en que proporción usan solo carbón o carbón leña.

Tabla 10. Tipo de fuente de energía.

Combustible	f(%)
Caldera	62,50
Estufa gas propano	31,25
Estufa de leña	6,25

7.4. Batidoras

Están conformadas por una paleta construida en madera, la cual gira sobre el eje vertical y recibe movimiento de un motor eléctrico a través de una transmisión por engranajes cónicos. Presentan el inconveniente de contaminar el producto con la grasa utilizada para lubricar los engranajes de la transmisión.

7.5. Despulpadora

Son construidas en su gran mayoría en bronce y son del tipo de alimentador helicoidal y cernidor. Son accionadas en la mayoría de los casos por el mismo motor que mueve las batidoras.

7.6. Pailas

En general se trabaja con pailas de cobre encamisadas con lámina galvanizada (en promedio cuatro por fábrica). En la región se encuentran dos talleres de fundición, ubicados Moniquirá y Barbosa que suministran las pailas.

7.7. Impacto ambiental

De acuerdo con la evaluaciones hechas, se concluyó que el impacto sobre el ambiente es desfavorable, ya que se presenta por un lado deforestación al utilizar la leña como combustible, especialmente en las fábricas rurales. Por otro lado es fuente de emisión de hollín y gases de combustión con contenidos de monóxido de carbono CO del orden del 0,84 %.

7.8. Seguridad industrial

Se observó que uno de los problemas mas graves es la ubicación de los equipos, que obliga a realizar tareas con alto riesgo de accidentes por la cercanía de máquinas en movimiento. También se encuentra que las calderas y las tuberías no tienen aislamiento térmico, teniéndose ambientes de trabajo con radiación de calor alta. La mayoría de las calderas no disponen de válvula de seguridad para el vapor o si la tienen no funciona por falta de mantenimiento.

8. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

8.1. Mano de obra, trabajo y trabajadores

La agroindustria del bocadillo se caracteriza por la utilización intensiva de mano de obra familiar, determinada por la lógica propia que esta agroindustria propone, dada en la jornada de trabajo, la división social del trabajo que se presenta en ella. En cultivo se acostumbra el sistema silvopastoril que no requiere o requiere poca mano de obra.

En el aspecto laboral dentro de la fábrica o dentro de la cadena de producción de bocadillo tiene una dinámica diferente, un punto de partida corresponde al peso que tienen la tradición productiva en la zona, esta tradición conlleva a una distribución del trabajo familiar que aún se mantiene, el dueño de la fábrica hace las veces de administrador y colabora en las labores

productivas en caso de no haber podido contratar personal para determinada actividad; la esposa e hijos laboran en control de calidad y en empaque.

Una característica que hace atractiva esta agroindustria como bolsa de empleo es que precisamente es urbana y se acomoda a los parámetros legales mínimos de contratación de personal, tales como salario mínimo legal vigente en los casos que se paga por contrato. Cada fábrica utiliza en promedio 6 operarios entre los cuales mínimo dos son mujeres.

En este orden de ideas, se ha encontrado que el 41% de las fábricas emplea básicamente mano de obra familiar en las diferentes actividades, el 31% trabaja con asalariados y el 27% combina trabajo familiar (En empaque por ejemplo) con mano de obra contratada.

En el caso de las fábricas rurales (especialmente en Vélez) el proceso de producción funciona con solo mano de obra familiar, en la mayoría de estas fábricas la producción está catalogada comoo baja (menos de 8 toneladas mes) y dedicadas sobre todo a la producción de conservas como base para productos de panadería o en otros usos, esta característica hace que no tengan que trabajar todos los días sino que se limitan a esta actividad dos o tres días de la semana solamente.

8.2. División social del trabajo

De acuerdo con lo encontrado en la investigación realizada por CIMPA, y teniendo en cuenta que para el contexto de la economía agroindustrial dentro de la cual cabe la producción de bocadillo en el área urbana y rural; la división social del trabajo sigue siendo determinada por la edad y por el sexo. La asignación de tareas se hace de acuerdo con los requerimientos físicos y de responsabilidad que implican algunas labores, de tal forma que las labores de menos importancia se dejan para las mujeres y para los niños.

En la Tabla 11 se da cuenta de los diferentes puestos de trabajo que se encuentran dentro de una fábrica típica y la participación por sexo y edad de los trabajadores.

Tabla 11. Puestos de trabajo encontrados en una fábrica típica de bocadillo en la provincia de Vélez.

CARGO	Sexo		Edad	
	M	F	Adultos	Niños
Administrador	87,5	12,5	100	0
Operarios	100,0	0	100	0
Personal producción:				
Empacadores	62,5	37,5	87,5	12,5
Lavaguayaba	62,5	37,5	81,3	18,7

* No se contemplaron los puestos concernientes a personal auxiliar(Chofer, secretarias etc)

De acuerdo con estos cargos o puestos de trabajo, las funciones correspondientes a cada uno son:

Cargos administrativos: Se hace cargo de las labores de administración, supervisión, consecusión de trabajadores, pagos de salarios etc, trabaja con la colaboración de una secretaria y delega funciones también al chofer del camión en caso de tener para los despachos de pedidos, recolección de guayaba etc.

Operarios: Corresponde a personal más o menos fijo, encargado de la manipulación de las máquinas y equipos, entre estos está el calderista, el cortador y el despulpador.

Personal de producción y auxiliares: Corresponde al personal fluctuante o mano de obra contratada temporalmente y de acuerdo con las épocas de mayor producción de la fábrica. entre estos se cuentan empacadores, lavaguayaba, chofer, secretaria.

Personal de venta: En algunas fábricas se cuenta dentro de la misma fábrica con un local o stand de ventas, se encarga a una persona para esta labor, o en su defecto las hace la esposa o un hijo del dueño.

Las funciones de almacenamiento, bodegaje y supervisión de la producción igualmente son realizadas por el dueño o por una persona de confianza y rara vez se contrata personal para este tipo de tareas. Corresponde además de estas funciones la de contratar "coteros" para el cargue y descargue de azúcar bocadillo y guayaba.

Para el resto de cargos o tareas, se prefiere la destreza del trabajador y el conocimiento que se tenga de él, por ejemplo para el empaque se prefiere la mano de obra femenina e infantil por ser relativamente más barata y por la destreza y fácil manejo que han demostrado en esta labor.

Estos aspectos de todas formas dependen de la capacidad y producción de cada fábrica, son estas las características que imponen la necesidad del número de personas a contratar para las diferentes labores. Así, las fábricas se clasifican en tres niveles: Familiar, artesanal y tecnificadas (Tabla 12).

Tabla 12. Organización social y técnica existente en la agroindustria del ate o pasta de guayaba para la provincia de Vélez y Ricaurte santander y Boyacá)

1. Tipo de fabricación	%
Familiar	41,30
Artesanal(familiar/contratada)	27,17
Tecnificada (contratada)	31,52
Total	100,00
2.Mano de obra utilizada (general)*	
Hombres	65,64
Mujeres	34,36
Total	100,00

* promedio de 6 obreros por fábrica

8.3. La mujer y la producción de bocadillo

Una de las características sobresalientes de la economía campesina radica en que la familia es al mismo tiempo la unidad de producción y la unidad central de reposición de mano de obra, además de ser el principal y algunas veces único medio de socialización. Estos mismos parámetros se pueden aplicar a la mujer en su función laboral dentro de la agroindustria de la guayabera, ya que desde este punto de vista la mujer juega un papel importante en la formación y desarrollo de la fuerza de trabajo rural y urbana, asumiendo a demás los otros roles específicos de genero dentro de la familia (formación de valores y actitudes y socialización primaria en los hijos).

Teniendo en cuenta estos aspectos y, volviendo al problema relacionado con la generación de empleo, y considerando que se calcula que una hectárea de frutales exige en promedio 277 jornales por año , el trabajo está representado por un beneficio social muy alto, siendo una actividad que genera además empleos indirectos en transporte, mercadeo, proceso y venta; la guayaba presenta laboralmente en cultivo los mismos problemas de cualquier agroindustria. Es importante sin embargo recalcar sobre las diferencias que se presentan en unidades con vocación productiva tecnificada y en unidades tradicionales; ya que cuando se trata de una explotación tecnificada la mano de obra tiende a establecerse y arraigarse en la zona, mientras que en cultivos tradicionales de guayaba se presenta el caso contrario, se hace dificil la consecución de mano de obra sobre todo para las labores de recolección y tratamiento postcosecha, labores que se deja en manos de las mujeres.

8.4. Administración

Estos tipos de empresas están relacionados estrechamente con las formas de administración encontradas en la provincia de Vélez y Ricaurte que es de dos tipos:

- Administración directa (el propietario).
- Delegada: contratando a una persona para el manejo de la fábrica.

Las principales formas de explotación de la unidad están representadas por:

- Administración y explotación directa de la fábrica. En este caso el dueño de la finca produce y procesa el bocadillo, ejerciendo la administración, control y supervisión de las labores.

- Administración delegada. El propietario consigue una persona que se encargue del manejo y explotación de la fábrica, pero las decisiones sobre actividades que impliquen un alto desembolso de dinero o cualquier otra decisión de importancia para el manejo de la unidad, las toma el propietario o se toman en común acuerdo entre el propietario y el administrador.

Cabe anotar que se encuentran unidades de producción que son sociedades familiares o particulares donde la administración de la fábrica se hace en forma rotativa entre los socios, uno de ellos administra y entrega cuentas a la sociedad.

9. CONCLUSIONES

1. El potencial de desarrollo de la guayaba es alto (por contenido de pectina, resistencia a la perecibilidad, alto contenido de vitamina c, poder nutritivo, propiedades medicinales. Podrán generar divisas en su comercialización como fruta fresca o procesada. Como una actividad insertada dentro del proceso de apertura económica siempre y cuando se mejore la calidad fitosanitaria aplicando el control biológico.

2. Se debe fomentar la producción con estímulos a la integración y a proyectos como la elaboración de bocadillo edulcorado con panela.

3. Para la Provincia de Vélez y Ricaurte es la alternativa más competitiva para franja climática superior comparable en rentabilidad a la caña.

4. Las prioridades para un programa de generación y transferencia de tecnologías serían:

- Para cultivo: Selección de materiales con alto rendimiento, control biológico de gusanos y desarrollo de sistemas de cultivo.

- Para procesamiento, conservación de la pulpa y la pasta y mejoramiento de empaques y presentación de debe buscar la estandarización de los productos existente y, se debe buscar el desarrollo de nuevos productos para el mercado internacional, que cumplan con especificaciones fitosanitarias.

5. Existe dificultad en la consecución de mano de obra sobre todo para algunas labores que como la de calderista son determinantes en la producción, ya que requieren de cierto grado de especialización.

6. Otro aspecto importante a tener en cuenta es que el mercado internacional de Guayabas frescas es muy pequeño , ya que esta fruta se comercializa generalmente en forma elaborada, es decir en jugos y néctares, compota, jalea, pasta y cascos en conserva. Algunos productos de la guayaba se utilizan como componentes de otros productos como ensaladas de frutas tropicales y jugos y bebidas de frutas múltiples.

7. En resumen la problemática encontrada es la siguiente:

- Pérdidas de gran parte de la fruta en época de cosecha (calculada entre el 30 y 60%) por los bajos precios que presenta en este período.

- Control de proceso inadecuado que afecta la calidad del producto.

- Formulaciones empíricas que ocasionan desperdicios de materia prima.

- Utilización de equipos obsoletos y/o con poco mantenimiento generando consumos exagerados de combustible y contaminación ambiental.

- Falta de infraestructura adecuada para conservación de pulpas y pastas obligando a los productores a parar la producción y a venderla a precios desfavorables.

- Deficiente manejo energético en las fábricas.

El traslado de polen puede efectuarse por **gravedad** o llevarse a cabo por el **viento** o intervención de los **insectos**, estos últimos son los de mayor importancia y se denomina entomófilo. La presencia de los insectos puede incidir en un 80%, como en el caso del manzano, ciruelo, almendro etc.Las abejas, avispas, mariposas son los mejores coadyuvadores de la polinización.

Las abejas son muy activas y buscan el néctar y polen y pueden llegar a visitar durante ocho horas no menos de dos mil flores, llevando a la vez varos miles de gramos de polen.

8.3 La Fecundación

A lo largo del estilo pueden ir penetrando muchos tubos polínicos a la vez, cada uno procedente de un grano de polen diferente, que pueden haber germinado sobre el estigma, sinembargo, a la llegada del ovario solo uno puede penetrar en cada óvulo y fecundarlo.

Los dos elementos del tubo polínico (gametos masculinos y núcleo) penetran al saco embrionario, fusionándose uno con la oosfera, lo que constituye la verdadera fecundación y dando lugar al huevo o cigoto y el otro, el que ocupaba la segunda posición, con el núcleo secundario del óvulo, formando el núcleo del endospermo, ya que en su desarrollo dará lugar a esa parte de la semilla. El desarrollo del huevo o cigoto determinará la formación del embrión de la semilla, germen de un nuevo vegetal.

La época de floración de los árboles frutales está determinada por características genéticas modificada o influenciada por factores climáticos presentes variables de un año a otro.

10.2 POLINIZACION Y AGENTES POLINIZADORES

Una vez que las flores de los frutales se encuentran abiertas y son funcionales, es decir que estan maduros, comienza el proceso normal de la fecundación.

La polinización puede realizarse en una flor hermafrodita mediante la llegada a su estigma de su propio polen, en cuyo caso se llama **autopolinización**, o por medio de un polen diferente extraño, perteneciente a otra flor de la misma especie, llamándose entonces **polinización cruzada**. Esta es la mas frecuente o por lo menos de mayor utilidad., ya que es poco común que tanto el estigma de la flor como las anteras maduren al mismo tiempo y que por lo tanto exista polen derramado en el momento en que el estigma es receptivo.

Para que una flor pueda ser polinizada se requiere que por una parte el estigma sea receptivo, o sea la madurez de los óvulos en el ovario, o su proximidad esté manifestada en el estigma por la presencia en él de una película húmeda, azucarada y pegajosa (líquido estigmático).

Por otra parte se necesita la existencia de polen libre, que llegue a él y quede fijado o adherido.

BOTANICA Y FISIOLOGIA DEL ARBOL FRUTAL

CONTENIDO

1. IMPORTAN CIA DE LA FRUTICULTURA
2. LA ACTIVIDAD FRUTICOLA
3. BOTANICA Y FISIOLOGIA DEL ARBOL FRUTAL
4. LA RAIZ
4.1 TIPOS DE RAIZ
4.1.1 Superficial o fasciculado
4.1.2 Profundizante o Pivotante
4.2 FUNCIONES DE LA RAIZ
4.2.1 Absorción
4.2.2 Estructura secundaria
4.2.3 Almacenamiento
4.2.4 Fijación
4.2.5 Respiración

5. EL TALLO
5.1 Funciones del Tallo
5.1.1 El Tronco

6. LAS HOJAS
6.1 Función fotosintética
6.2 La transpiración
6.3 Partes de la hoja
6.4 Estructura interna de la hoja

7. LA FLOR
7.1 PARTES DE LA FLOR
7.1.1 El pedúnculo
7.1.2 El Cáliz
7.1.3 La Corola
7.1.4 El Androceo
7.1.5 EL Gineceo
7.1.6 Sexo de las flores y clasificación de los árboles por el sexo de sus flores
7.1.7 El Polen
7.1.8 El Ovulo
7.2 EL DESARROLLO DEL ARBOL
7.2.1 El Crecimiento
7.2.2 LA diferenciación
7.3 RELACION CARBONO/ NITROGENO
8. EL FRUTO
8.1 DESPRENDIMIENTO DE YEMAS
8.2 POLINIZACIÓN Y AGENTES POLINIZADORES
8.3 FECUNDACION
8.4 ESTERILIDAD
8.5 FORMACION Y DESARROLLO DEL FRUTO
8.6 ESTRUCTURA DEL FRUTO
8.7 CLASIFICACION DE LOS FRUTOS
9. BIBLIOGRAFIA

BOTANICA Y FISIOLOGIA DEL ARBOL FRUTAL

1. IMPORTANCIA DE LA FRUTICULTURA

Por: I.A RICARDO E CORTES R.

La privilegiada situación geográfica de nuestro país aunada a la presencia de variados microclimas y factores ecológicos diferentes, determinan la posibilidad de que la especie guayaba, sea un cultivo exitoso y un renglón económico de grandes proporciones.

Actualmente, a la especie guayaba se le considera una explotación silvestre y aunque aparentemente no se le da importancia, mirando el panorama local y regional aplicado al país, empezamos a valorar su real magnitud, desde sus rendimientos por hectárea, su solución al minifundio, pues se desarrolla dentro de una economía campesina, la producción permanente durante muchos años, el arraigo o tradición que es para el pequeño productor, el alto valor nutricional como consumo en fruta fresca o procesada, materia prima unas 300 fábricas existentes en el país, la ocupación de una gran cantidad de mano de obra familiar, especialmente femenina empleada en la recolección y empaque hasta llegar a través de las exportaciones, a ofrecer productos gran demanda potencial.

El mejoramiento y desarrollo agroindustrial de la guayaba, será un factor contribuyente en el fortalecimiento de la fruticultura colombiana.

* Ingeniero Agrónomo, Coordinador Creced
Provincia de Veles y Hoya Río Suárez Barbosa S. CORPOICA

2. LA ACTIVIDAD FRUTICOLA

Es necesario considerar a los árboles frutales como perennes y no como plantas anuales herbáceas, dejadas, para los vegetales dentro del ámbito de la horticultura.

La fruticultura debe entenderse como el cultivo de árboles frutales, considerando como árbol a aquel vegetal que posee cierto porte, pero sobre todo, que tiene una característica muy importante: vivir productivamente durante muchos años, es decir constituir individuos que pueden ser llamados perennes.

Desde el punto de vista botánico, todos los vegetales superiores son productos de frutos, siendo ésta una de las cualidades que los caracteriza. Son frutos el tomate, el grano del trigo, de maíz, la calabaza, la manzana, la nuez, el durazno etc.

Como frutas pueden considerarse a los frutos generalmente azucarados o con alto contenido de azúcares, que pueden o suelen ser consumidos en estado fresco, es decir, sin necesidad de un proceso.

Por lo anterior, la fruticultura es la actividad que se dedica al cultivo de árboles que producen frutas. Sin embargo, el cultivo de cierto número de especies arbóreas que producen frutas, como el nogal, el almendro, el olivo, etc., de los cuáles en su mayoría la parte comestible es la semilla la cual es rica en grasas y no precisamente en azúcares, algunas de ellas requieren de un proceso industrial para poder ser consumidas.

Independientemente, existen plantas herbáceas, de cultivo anual, que producen frutas, pero que necesariamente deben quedar incluídas dentro de la horticultura, por sus características y requerimientos del cultivo, se podría hablar de una horticultura frutal, constituída por

vegetales como el melón, la sandía, la fresa etc., en contrapartida a la arboricultura frutal que es el cultivo de árboles frutales y constituye la verdadera fruticultura.

3. BOTANICA Y FISIOLOGIA DEL ARBOL FRUTAL.

Como vegetales que son considerados los árboles frutales, estos tienen notables diferencias con relación a otras plantas cultivadas, pero sin embargo poseen una biología común, una vida sui géneris ymaravillosa, propia de los vegetales superiores, con una fisiología muy compleja, pero exacta, original y con resultados que determinan que sean los seres vivos de mayor perfección, pueden vivir solos, sintetizar materia orgánica y vivir a expensas de un medio totalmente inorgánico; son los responsables de la vida.

A partir de la materia orgánica sintetizada por esta clase de vegetales es como resulta la vida para otro tipo de vegetales inferiores, para los animales y para el hombre.

Son seres autotrofos, nosotros somos heterótrofos que no podemos sintetizar, necesitados de supeditación, solamente nuestra calidad intelectural nos permite buscar o encontrar satisfacciones a nuestras necesidades, aprovechando los vegetales y hacer que estos se multipliquen y que realicen una gran síntesis de materia orgánica que luego será utilizada en nuestra propia alimentación.

En el caso de los árboles frutales resulta imprescindible conocer muy bien la morfología y estructura de los mismos, su biología, la forma como viven y se desarrollan, su fisiología, su nutrición, las condiciones ambientales que le son favorables, los enemigos que tienen sus ciclos de vida, etc., para que actuando sobre ellos, se pueda lograr el máximo de utilidad. Cuanto mas conozcamos su biología, mejor podremos resolver un sinnúmero de situaciones que se puedan presentar.

En este tema se tratarán algunas nociones elementales sobre los distintos órganos que forman o constituyen el árbol, sobre sus funciones y la fisiología de los vegetales, como una utilidad práctica y como un repaso a puntos de interés.

Existen vegetales muy evolucionados, cuyas células, diferenciadas funciones individuales y de conjunto, forman verdaderos tejidos, que a su vez constituyen los órganos tales como raíces, tallos y hojas, plantas con vasos conductores y se les llama **CORMOFITAS,** a las que pertenecen las **Fanerógamas** con raíces, tallos, hojas y vasos encontrándose los órganos sexuales (flores) que a su vez, darn lugar a los frutos y quines contienen las semillas.

Estas comprenden dos grupos las llamadas **Gimnospermas,** es decir poseen flores pero con óvulos que se encuentran desnudos y frutos en los que las semillas se encuentran desnudas (pino, el ciprés etc.)

Las **Angiospermas** en las cuales, los óvulos se hallan protegidos al encerrarse en el ovario de las flores, así como las semillas se encuentran dentro de los frutos.

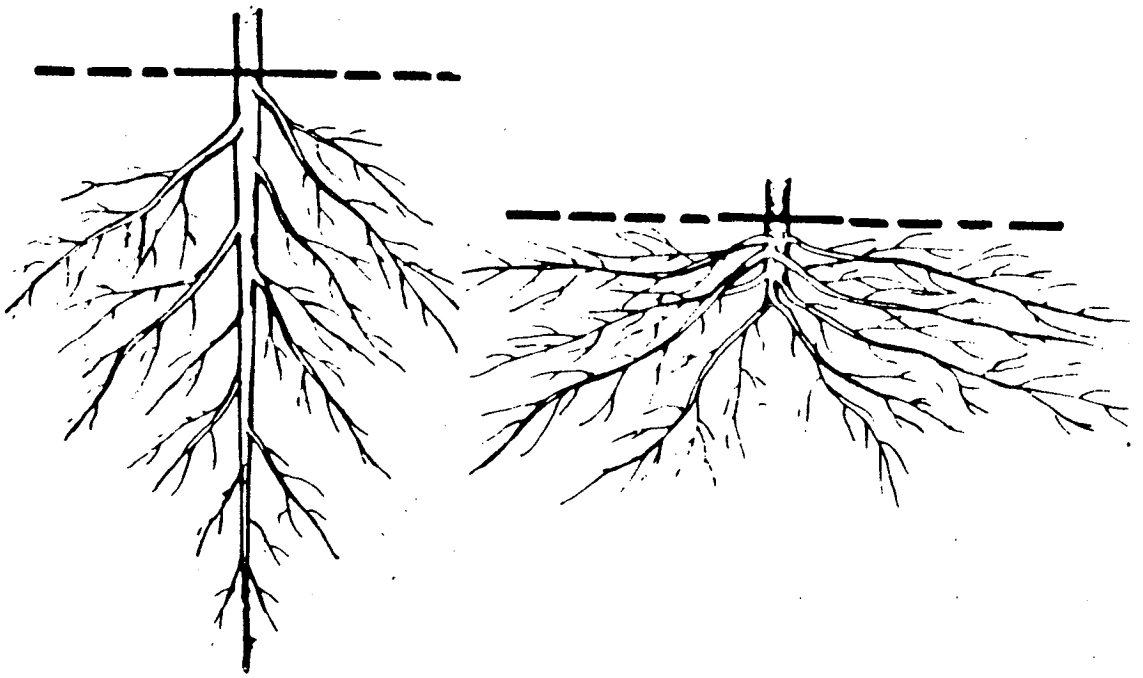
Estos a su vez se subdividen en **MONOCOTOLIDONEAS,** donde las semillas tienen un sólo cotiledón ejemplo: el maíz, trigo, etc., las **DICOTILEDONEAS** que poseen dos cotiledones en sus semillas, como el tomate, y en general todos los árboles frutales.

Así los árboles frutales son vegetales superiores que poseen tejidos que forman órganos, cada uno de los cuales desempeña una función especial en el individuo, siendo estas funciones tan armónicas que el conjunto de ellas determina la vida de todo el organismo. Los órganos que poseen son raíz, tallo, hojas, flores, frutos y semillas: estas últimas contienen dos cotiledonas, entre los cuales se encuentra el embrión.

4. LA RAIZ

Organo del vegetal que después de la germinación se dirige en dirección opuesta al tallo, por estar dotado de geotropismo positivo y fototropismo negativo, teniendo un elevado poder de absorción de los elementos minerales disueltos en el agua del suelo, necesarios para la nutrición vegetal y sirviendo a la vez de sostén mecánico de la planta con respecto al suelo.

4.1 TIPOS DE RAÍZ



4.1.1 Superficial o fasciculado:

La raíz principal no es de gran importancia, siendo mas bien corta, constituyendo en cambio las raíces secundarias, que son muy numerosas y aparecen en lugares muy cercanos, la masa principal del sistema el cual no llega a, en general, a penetrar mucho, sino que es mas bien superficial.

4.1.2 Profundizante o Pivotante:

Está formado por una raíz principal o pivote muy desarrollada, que llega a penetrar mas profundamente en el suelo, en posición vertical o cercana a ella. Las ramificaciones son separadas y presentan normalmente menos desarrollo que el eje primario. Los árboles frutales, en general presentan sistema radical pivotante.

El crecimiento y conformación que un sistema radicular pueda tener en definitiva dependerá de los caracteres genéticos del individuo y del tipo de suelo en el cual se desarrolle, influyendo mucho el sistema hídrico. Además, el desarrollo de ese sistema estará determinado en gran parte por el principio que tenga la parte aérea del vegetal, ya que siempre existe una relación o equilibrio entre el crecimiento de ambas partes, siendo las dos interdependientes.

4.2 FUNCIONES DE LA RAIZ

Todas las partes que constituyen un árbol frutal son importantes en su fisiología. La parte subterránea, por no estar expuesta, a la vista ha sido la menos estudiada ycomprendida especialmente por técnicos y fruticultores, sin embargo, actualmente es objeto de intensos estudios. Las principales funciones que realiza son absorción, conducción, almacenamiento, fijación y respiración.

4.2.1 Absorción:

En la raíz, a la altura de la zona pilífera, la capa superficial llamada epidermis, esta constituída por una sola hilera de células, gran parte de las cuáles, por evaginación, se alargan considerablemente hacia afuera, tomando un aspecto cilíndro de gran longitud, y penetrando en su alargamiento entre las partículas de tierra a las que se adhieren y con las que permanecen en contacto íntimo.

Al exponer una gran superficie a este contacto, y al poseer pared celular sumamente delgada, que no ofrece ninguna resistencia a la entrada de agua y solutos, la absorción se realiza fácilmente, simplemente por diferencia de potenciales entre el suelo y el interior del pelo absorbente.

En la raíz se considera como zona de absorción, exclusivamente la comprendida por la región pilifera, la cual va cambiando de posición, adelantándose o avanzando siempre, de acuerdo con el crecimiento de ella.

4.2.2. Estructura secundaria:

En la raíz aparecen una serie de tejidos, que tienen funciones especiales a desempeñar, la corteza y el cilindro central o de conducción. En la corteza encontramos el periciclo, xilema, floema y médula.

El Xilema, constituído por haces de vasos leñosos, de traqueidas, de células parenquimatosas y de fibras leñosas, colocados radialmente en una circunferencia, simétricamente al eje de la raíz, y en forma de cordones ininterrumpidos que la recorren de un extremo a otro, en esto, los haces leñosos son muy importantes fisiológicamente, se encuentran en número variable estando, lo mas jóvenes, de mayor diámetro, hacia el exterior en contacto con el periciclo.

Estos haces leñosos son verdaderos tubos de conducción, de diferente longitud que varián de algunos centímetros a varios metros.

Las fibras leñosas son elementos alargados, de protección y de resistencia que generalmente se encuentran unidos, formando haces, determinando fuerza mecánica en el tejido en el cual se encuentra **El Floema**, constituído por haces, en este caso llamados

liberianos que se encuentran igualmente dispuestos alrededor del eje de la raíz, en forma muy simétrica y alternando con los haces del xilema que se extienden también, a lo largo de todas las raíces en forma de cordones ininterrumpidos. Los haces del floema estan compuestos de vasos liberianos, células compañeras, células parenquimatosas liberianas y fibras liberianas. Es el encargado de conducir la savia elaborada desde los órganos de fotosíntesis hasta el resto de la planta.

El agua y los nutrientes inorgánicos, disueltos en ella una vez penetrado al interior de la raíz, requieren ser transportados hacia arriba, a los lugares donde serán aprovechados en la síntesis de materiales orgánicos necesarias al vegetal para su vida, después de una serie de reacciones químicas anabólicas, estas sustancias orgánicas como los aminoácidos, proteínas, grasas e hidratos de carbono, enzimas, etc., son transportadas desde sus lugares de formación hasta todas las partes vivas del vegetal, incluyendo las raíces.

4.2. 3 Almacenamiento:

No todas las sustancias orgánicas que el árbol sintetiza son utilizadas inmediatamente, por lo que en las raíces, bien sea en la epidermis de la corteza o en la médula y en células parenquimatosas del xilema y del floema, se acumulan nutrientes orgánicos que quedan en reserva en espera de ser aprovechados.

4.2.4 Fijación:

Un árbol frutal en la plenitud de su desarrollo llega a pesar mucho, y mas cuando la cosecha se encuentra todavía sobre él, por lo que necesita un fuerte anclaje en el suelo que determine su fijación e impida su caida y desarraigue.

El desarrollo que la raíz de un árbol frutal tenga, dependerá mucho de la composición genética del patrón y la variedad sobre él injertada, y será influído notablemente por las características fisicas y químicas del suelo sobre el que se encuentre plantado.

4.2.5 Respiración:

La respiración es un fenómeno catabólico de oxidación mediante el cual se gasta meteria orgánica y se libera energía.

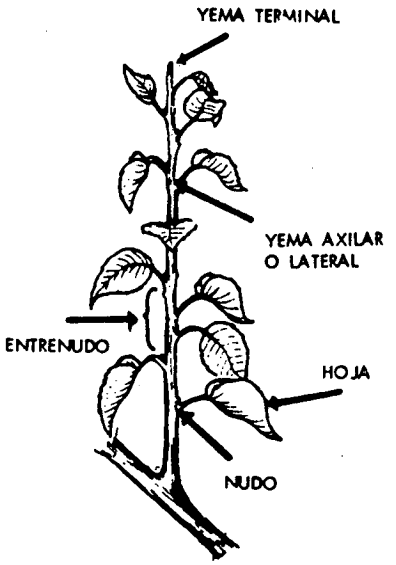
$$C_6H_{12}0_6 + 60_2 \longrightarrow 60_2 + 6H_20$$

La respiración es aeróbia realizada por la presencia del oxígeno, proporcionado por el aire, contrario a lo que sucede en la fotosintesis.

$$60_2 + 6H_20 \longrightarrow C_6H_{12}0_6 + 6\,0_2$$

En las raíces la respiración puede realizarce gracias a que en el suelo existe aire, el cual penetra al interior de ellas por la epidermis y por los pelos absorbentes y se difunde hasta llegar a todas las células vivas y proveerlas del oxígeno necesario.

5. EL TALLO



Constitución de un tallo joven. Distintos órganos y partes que lo componen.

Se origina a partir del embrión de la semilla, emerge del suelo y conforma su crecimiento normal de forma aérea.

Incialmente es herbáceo y de color verde, posteriormente con su desarrollo se va haciendo leñoso y constituye el tronco.

En un tallo jóven no ramificado se observa el cuello, donde su base se une con la raíz; sobre el tallo se insertan las hojas en puntos que determinan secciones circulares llamadas nudos, denominándose entrenudo a la porción del tallo comprendida entre dos nudos consecutivos. Los tallos terminan en un pequeño abultamiento llamado yema terminal, dentro del cual se encuentran los rudimentos foliares de los nuevos brotes que, recubriéndose unos a otros hacen a su vez el meristemo apical, generador del crecimiento en longitud del tallo.

En las axilas o puntos de unión de las hojas con el tallo aparecen otras yemas axilares o laterales que dan lugar a nuevos tallos secundarios, terciarios etc., llamados en general ramas, producto de la ramificación del tallo principal.

5.1 FUNCIÓN DEL TALLO

Este cuerpo vegetativo generalmente aéreo, tiene una función principal: Ser el soporte de las hojas y flores y conductor de las diferentes nutrientes determinantes en el desarrollo del árbol.

Cuando los tallos son jóvenes posseen clorofila y son de color verde, por lo que pueden desempeñar, como otras partes del vegetal la función de la fotosíntesis, sin embargo, esta característica pronto desaparece, al no ser su función principal. **La respiración,** igualmente tiene lugar en el tallo, cualquiera que sea su edad, en todas sus células vivas, no siendo en éste problema la falta de aire. También existen en el tallo funciones de almacenamiento, similar a las de las raíces, de gran importancia en el caso de los árboles caducifolios.

El tallo y sus ramificaciones es el conductor y soporte de todos los órganos que constituyen la parte aérea del árbol. La circulación de sustancias y de agua, las realiza a través del xilema y el floema.

5.1.1 **El tronco** debe ser de gran resistencia mecánica para soportar las diferentes ramas, hojas, flores, frutos, al crecer en longitud, engrosar y ramificarse, el tallo pierde ese nombre, mas bien se le deja a cualquier brote vegetativo. Los árboles pueden tener varios troncos, derivados de la existencia de varios tallos emitidos por la raíz, lo cual puede ser desventajoso, por el gasto de nutrientes en la alimentación de los mismos.

La ramificación a partir del tronco tiene un cierto órden, que bien podado y manejada su formación permite una larga vida y un buen crecimiento; se tienen las ramas primarias o principales cuando estan directamente insertadas en el tronco, que al ramificarse dan lugar a las ramas secundarias, y éstas formarán las terciarias y así sucesivamente.

En un árbol frutal ya formado, en producción, se puede considerar independientemente de sus funciones biológicas y fisiológicas, el tronco y sus ramas especialmente las mas gruesas constituyen el esqueleto o armazón, con función mecánica y de distribución de los distintos elementos, de modo que bien distribuídos reciban la luz y el aire conveniente y puedan ser explotados por el fruticultor.

5.1.2 Las ramas de producción, independientes de las que conforman el armazón del árbol, son para la realización activa fisiológica, es decir estar vivas para un correcto funcionamiento, portan hojas, flores o frutos.

Un crecimiento irregular y excesivamente multiplicadas, pueden determinar poco vigor, improductividad, presencia de zonas bajas sombreadas que permanezcan desnudas e improductivas con detrimento en los costos y vejez prematura del árbol.

6. LAS HOJAS

Organo vegetal, generalmente aéreo plano y de color verde, que se encuentra implantado en los nudos del tallo o de sus ramificaciones. En su punto de unión con el tallo se encuentran las yemas axilares, que darán origen a nuevos brotes. Constituyen la parte mas importante de cualquier vegetal superior, por cuanto en ellas se realiza la fotosíntesis, donde crea la materia orgánica, dependiendo de ella la vida.

La presencia suficiente de éstas, será determinante en la eficiencia del árbol frutal, por la producción de materia orgánica, formación de frutos en calidad y en cantidad, objetivo del fruticultor.

El control de plagas y enfermedades, la fertilización y el riego, facilitan las funciones de síntesis y anabólica en general. Igualmente, las podas, control de malezas, contribuyen a una mejor acción fotosintética de incidencia en la buena obtención de frutas.

6.1 Función fotosintética de las hojas es un medio indispensable y totalmente necesario, para la finalidad perseguida de obtener frutos.

Son las hojas verdaderas fábricas de materia orgánica, de azúcar en particular, cuando existe la luz hay intensa actividad, lo que constituye la energía que determina el trabajo. El volúmen de producción depende en gran parte de la superficie que exponen a la luz solar.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

6.2 La Transpiración:

Además de la fotosínteses, las hojas cumplen otras funciones, como la respiración, circulación y transpiración.

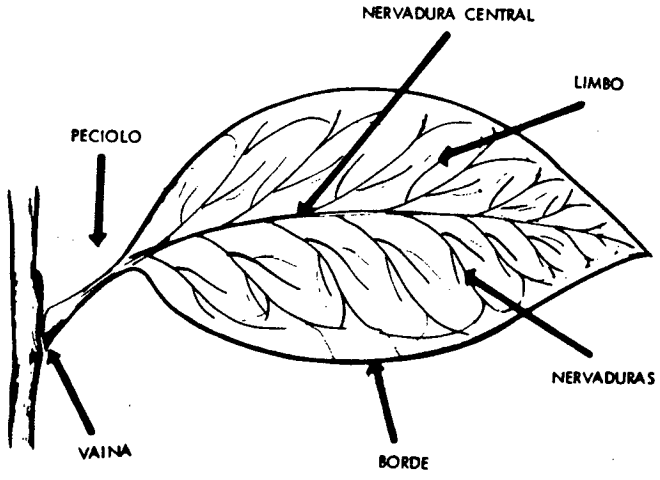
La transpiración es la pérdida de agua que experimenta la planta y que en forma de vapor pasa a la atmósfera debido a la existencia de unos pequeños poros llamados estomas, por las cuales escapa, el líquido. Realmente no reporta ningún beneficio, un excesos de ésta implica riegos y el montaje de toda una infraestructura de irrigación.

De mil partes de agua que entran a una planta 990 se pierden inútilmente en la transpiración, 9 partes se destinan a la hidratación de tejidos y una es usada en la fotosíntesis.

Esto quiere decir que del agua absorbida por los pelos radiculares solamente el 1% es aprovechada por el vegetal, desperdiciándose el 99%.

Se ha dicho que la transpiración es necesaria a las plantas para que las raíces al realizar una mayor absorción de agua, logren también la entrada de mayores cantidades de nutrientes inorgánicos, si ocurriera lo contrario es decir menor aborción de agua, la cantidad de minerales que tomara el suelo sería igualmente menor, esto no es cierto, puesto que la absorción de minerales, llevada a cabo por las leyes de osmosis y difusión, es totalmente ajena a la absorción del agua.

6.3 Partes de la hoja:



Partes principales que posee una hoja sencilla, normal.

Las hojas de los árboles frutales suelen ser completas, con dos partes el peciolo y el limbo. **El peciolo** es la parte delgada y generalmente cilíndrica que está en contacto con el tallo

o rama en la zona del nudo y constituye un eje por que corren haces liberoleñosos del xilema y del hoema, los que en el limbo se ramifican y forman las nervaduras.

. **El limbo**, es la parte mas ancha de la hoja, la que presenta una gran superficie a la radiación solar y en donde mayor grado se realiza la fotosíntesis, su parte superior se llama **haz** y la inferior **envés**, la mayor parte de estomas se encuentra en el envés.
En el conteo de estomas por centímetro cuadrado de superficie foliar, en la mayor parte de los frutales existen valores semejantes a 5.000 estomas cm^2 en el haz y 25.000 estomas cm^2 en el envés. Los haces del xilema y de floema que del peciolo penetran al limbo y forman las nervaduras tienen la misión de circulación de sustancias, pero a la vez conforman el esqueleto o tejido de resistencia de la hoja, proporcinándo el sostén mecánico.

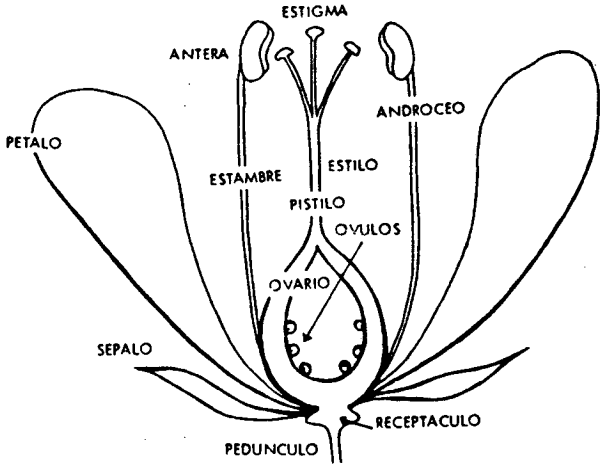
6.4 Estructura interna de la hoja:

En un corte transversal de una hoja típica pueden observarse las siguientes capas de tejidos, del haz hacia el envés: una capa de una sola hilera de células cubiertas de la cutina llamada **cutícula** un poco mas gruesa que la del envés actúa como aislamiento para impedir la salida del agua, **parénquima en empalizada** llamado así por la forma y disposiciones de las células, con numerosos cloroplastos, organulos verdes donde se ealiza la fotosíntesis; a continuación existe un tejido menos compacto en las células, dejan espacios intercelulares de gran consideración, denominada parénquima esponjoso con muy pocos cloroplastos. Termina la estructura de la hoja con el envés, capa de células epidérmicas con menor recubrimiento de cutina; existen numerosos poros o estomas que estan en comunicación con los espacios intercelulares del tejido esponjoso.

7. LA FLOR

En sentido amplio se denomina así, al conjunto formado por hojas transformadas que en alguna forma participan en la reproducción sexual de las plantas fanerógamas o espermafitas. La flor tipo se compone teóricamente de cinco verticales de hojas mas o menos transformadas, pudiendo faltar alguno de ellos en realidad.

Representan las flores casi la meta perseguida, en condiciones normales, ya que a partir de ella deben esperarse los frutos.



7.1 Partes de la flor:

En una flor completa existen las siguientes partes:

7.1.1 El pedúnculo

Es la parte delgada y alargada ensanchada en su ápice, que une la flor al tallo.
Al ensanchamiento se le llama **receptáculo** y en algunas especies es de gran importancia, ejemplo: en el peral y el manzano, en las cuales la parte comestible del fruto corresponde precisamente al receptáculo crecido y engrosado.

7.1.2 El Caliz:

Vertícilo externo de la flor o conjunto de hojas llamadas sépalos generalmente de color verde y aspecto muy semejante a las hojas normales.

En algunos frutales los sépalos persisten durante toda la vida de la flor e incluso del fruto al que acompañan una vez cosechado.

7.1.3 **La corola**

Es la segunda envoltura de la flor y esta constituída por una serie de hojas a las que se les dá el nombre de pétalos, los cuales sulen ser mas grandes que los sépalos y de color llamativo, con la función de protección de los órganos sexuales. El color fuerte y su aroma es atractivo para los insectos quienes van a ayudar a la polinización.

7.1.4 **El andróceo**

Constituye el conjunto de **estambres** , que son los órganos masculinos de la flor, pueden estar presentes en números muy variable y estar libres o formando grupos. Cada estambre consta de dos partes principales: filamentos, que es un eje cilíndrico, generalmente alargado, inserto en la base de la flor y que sostiene a la **antera**, en cuya extremidad se encuentra. La antera, es lo más importante del estambre, es ovoide y en forma de riñon, que a su vez está compuesto de dos partes llamadas **tecas**, cada una de ellas contiene dos sacos polínicos en los que se encuentran los **órganos de polen,** estos contienen los gametos masculinos, encargados de fecundar a los óvulos para la formación del embrión.

7.1.5 **El Gineceo:**

Es también llamado pistilo, se encuentra en el centro de la flor y representa él órgano femenino de la misma. Está formado por tres partes: el ovario, el estilo y el estigma.

El **ovario,** es la parte basal, unida al receptáculo, suele ser ancho y voluminoso. Constituye una especie de bolsa en cuyo interior se encuentran los óvulos o gametos femeninos. El ovario en su prolongamiento hacia afuera forma el **estilo**, se encuentra el **estigma**, con un ensanchamiento y cubierto con sustancias pegajosas a los cuales deben quedar adheridos los granos de polen, una vez salgan de las anteras, movidos por el viento, gravedad o insectos.

7.1.6 **Sexo de las flores y clasificación de los árboles por el sexo de sus flores:**

En muchas especies frutales, las flores no son completas, es decir no contienen todas las partes ya citadas; es común la existencia de especies que tienen flores **unisexuales**, donde solo estan presentes los órganos masculinos o femeninos; y las que contienen los dos sexos son llamadas **hermafroditas**, los árboles pueden clasificarse por el sexo de sus flores como **hermafroditas**. (El naranjo, guayabo, olivo, etc.), **monoicos**, si poseen flores unisexuales en la misma planta, tales como el nogal, **dioicos**, si en ciertas plantas existen solo flores masculinas, estando las femeninas en otras, y **polígamos** si existen en los individuos, flores hermafroditas y a las vez unisexuales como el aguacate y mango.

7.1.7 El Polen:

Los granos de polen, que en conjunto constituyen un polvo de color amarillo, son corpúsculos de diversas formas y tamaños que en su interior encierran los gametos masculinos y los protegen del medio ambiente. Los granos de polen quedan libres y escapan de la antera una vez que se realiza la apertura de la antera, cuando los granos depolen han alcanzado su madurez y tienen la posibilidad de realizar la fecundación.

7.1.8 El Ovulo

En el interior del ovario de las flores se pueden encontrar uno o varios óvulos, que se hallan unidos a la parte interna del mismo. El ovario protege a los óvulos de las inclemencias exteriores al redearlos completamente.

Los óvulos son de reducido tamaño y se presentan como pequeños granulos incoloros adheridos a la mucosa interna del ovario.

7.2 El Desarrollo del Arbol

El desarrollo de un árbol comprende dos tipos fundamentales de aciones o fenómenos, que suelen ser contrarios entre sí, que en general a mayor abundancia de un mayor disminución del otro, y que son favorecidas de manera distinta y también contraria: **El crecimiento vegetativo , y direrenciación**, juntos determinan el desarrollo.

7.2.1 El crecimiento vegetativo:

Comprende el aumento en tamaño o en número de órganos y tejidos normales, ya existentes, desde las etapas iniciales de desarrollo del vegetal. Constituye, por ello, el crecimiento de nuevas ramas, alargamiento o engrosamiento de las ya existentes, crecimiento radical, formación de hojas, la división celular etc.

7.2.2 La diferenciación

Por el contrario, se puede entender la diferenciación como la transformación, el cambio o la complicación que estos órganos o tejidos sufren en su posterior desarrollo, tales como la formación de yemas florales, flores, frutos, crecimiento a nivel celular.

La diferenciación del árbol frutal está relacionada exclusivamente con los síntomas de floración y de fructificación y debe entenderse como contraria al crecimiento vegetativo.

7.3 Relación Carbono / Nitrógeno

Teniendo en cuenta la relación crecimiento vegetativo / diferenciación, en los árboles jóvenes bien atendidos, existe un predominio del primero, donde los brotes son largos, vigorosos, flexibles, con abundantes hojas grandes y muy verdes. En la medida del tiempo va disminuyendo, donde el árbol adquiere un menor ritmo de crecimiento, dando paso a la formación de las primeras yemas florales, flores y frutos, lo cual se acentúa el predominio de la diferenciación (gran cantidad de yemas

florales que producen abundante floración). En la vida del árbol, podrían considerarse tres etapas críticas y típicas de sus estados; observando la aparente disponibilidad que de nitrógeno existe en los tres momentos, De acuerdo a los síntomas del aspecto del follaje, con una cantidad fija de hidratos de carbono, que se mantiene constante para facilitar la relación, se tiene: que cuando ésta es **baja** (C/N), corresponde a la etapa juvenil del árbol donde el crecimiento vegetativo es grande, no existe o es baja la diferenciación floral porque los árboles son improductivos.

Es **normal** la relación (C/N), cuando se habla de madurez , existe un equilibrio entre el crecimiento vegetativo y la diferenciación. Hay suficiente follaje y para suficiente diferenciación floral , es la etapa mas productiva del árbol, se debe mantener a los árboles en este estado durante muchos años, convirtiéndose en el mejor momento para la explotación frutícola.

Finalmente, cuando la relación (C/N) es **alta**, se asocia con vejez, la diferenciación floral es muy grande, se tiene abundante floración pero con porcentajes altos esteriles debido a una deficiente nutrición.

El crecimiento vegetativo es muy reducido poca superficial foliar, dificultándose la fotosíntesis, árboles improductivos, frutos reducidos cosechas alternadas, debido todo en general a la baja producción de materia orgánica, gasto excesivo de ella, hasta llegar al secamiento de ramas y desaparición del árbol.

8. EL FRUTO

Transformación mas o menos profunda del gineceo ovárico de la flor de las angiospermas , una vez realizada la fecundación y la maduración, que implica mas de las veces, un desarrollo en el cual pueden intervenir otras partes de la flor, como el tálamo floral (parte enanchada del pedúnculo donde se sitúan los verticilos de la flor).

La formación del fruto empieza normalmente después que el polen derramado por las anteras haya llegado al estigma y siendo retenido en él con la consecuente germinación y formación del tubo polínico, la célula generatriz se fuciona con la **oosfera** para formar el huevo o **cigoto** que dará lugar al embrión de la semilla.

Al transporte del polen desde la antera hasta el estigma se le llama **polinización** .

8.1 Desprendimiento de yemas

Antes y durante la floración de los árboles puede tener lugar un desprendimiento notable de yemas florales, como también puede ocurrir el hecho de que gran cantidad de las mismas permanezcan cerradas durante mucho tiempo y que se abran muy rdiamente o que nunca realicen la apertura. Razones que pueden ocurrir en el desprendimiento son varias como: el invierno, intenso frío (bajas temperaturas).Cambios bruscos de temperatura, diversidad de patogenos etc.

La época de floración de los árboles frutales está determinada por características genéticas modificada o influenciada por factores climáticos presentes variables de un año a otro.

8.2 POLINIZACION Y AGENTES POLINIZADORES

Una vez que las flores de los frutales se encuentran abiertas y son funcionales, es decir que estan maduros, comienza el proceso normal de la fecundación.

La polinización puede realizarse en una flor hermafrodita mediante la llegada a su estigma de su propio polen, en cuyo caso se llama **autopolinización**, o por medio de un polen diferente extraño, perteneciente a otra flor de la misma especie, llamándose entonces **polinización cruzada**. Esta es la mas frecuente o por lo menos de mayor utilidad., ya que es poco común que tanto el estigma de la flor como las anteras maduren al mismo tiempo y que por lo tanto exista polen derramado en el momento en que el estigma es receptivo.

Para que una flor pueda ser polinizada se requiere que por una parte el estigma sea receptivo, o sea la madurez de los óvulos en el ovario, o su proximidad esté manifestada en el estigma por la presencia en él de una película húmeda, azucarada y pegajosa (líquido estigmático).

Por otra parte se necesita la existencia de polen libre, que llegue a él y quede fijado o adherido.

El traslado de polen puede efectuarse por **gravedad** o llevarse a cabo por el **viento** o intervención de los **insectos**, estos últimos son los de mayor importancia y se denomina entomófilo. La presencia de los insectos puede incidir en un 80%, como en el caso del manzano, ciruelo, almendro etc.Las abejas, avispas, mariposas son los mejores coadyuvadores de la polinización.

Las abejas son muy activas y buscan el néctar y polen y pueden llegar a visitar durante ocho horas no menos de dos mil flores, llevando a la vez varos miles de gramos de polen.

8.3 La Fecundación

A lo largo del estilo pueden ir penetrando muchos tubos polínicos a la vez, cada uno procedente de un grano de polen diferente, que pueden haber germinado sobre el estigma, sinembargo, a la llegada del ovario solo uno puede penetrar en cada óvulo y fecundarlo.

Los dos elementos del tubo polínico (gametos masculinos y núcleo) penetran al saco embrionario, fusionándose uno con la oosfera, lo que constituye la verdadera fecundación y dando lugar al huevo o cigoto y el otro, el que ocupaba la segunda posición, con el núcleo secundario del óvulo, formando el núcleo del endospermo, ya que en su desarrollo dará lugar a esa parte de la semilla. El desarrollo del huevo o cigoto determinará la formación del embrión de la semilla, germen de un nuevo vegetal.

8.4 ESTERILIDAD

La existencia de gran cantidad de flores que no logran su transformación por falta de fecundación indica la presencia de algún factor de esterilidad de orígen genético, citológico, fisiológico, morfológico, ecológico o ambiental.

El hombre, el investigador y el fruticultor pueden influir tratando de remediar los malos resultados económicos que se originan.

La esterilidad fisiológica por ejemplo, hace referencia y tiene mucha incidencia el aspecto nutricional, es decir, para que pueda realizarse una correcta floración, desde el punto de vista de la formación de los elementos sexuales, y para que los procesos de fecundación puedan tener lugar, se requiere un buen estado nutritivo del árbol, (materiales de reserva suficientes para el desarrollo de yemas florales, fértiles, fuertes y vigorosos, para evitar formaciones débiles y el posterior aborto.

En conclusión, para que un árbol frutal sea muy productivo y constante en su producción tanto en cantidad como en calidad, debe exisistir un equilibrio entre el crecimiento vegetativo y la diferenciación, donde la relación (C/N) sea normal.

8.5 FORMACION Y DESARROLLO DEL FRUTO

Llevada a cabo en el óvulo la doble fecundación se determinan una serie de estímulos que actúan tanto sobre el como sobre el ovario, en los cuales se suceden una serie de cambios

complejos que traen en consecuencia la transformación del primero en semilla y del segundo en fruto.

En general el fruto se forma a partir del crecimiento de las paredes del ovario, en las cuales desde el momento de la fecundación empieza una gran actividad de división ceuluar que determina los primeros aumentos en tamaño.

En términos generales, existe un cierto orden y una secuencia similar en el desarrollo de todos los frutos en sus etapas de multiplicación y elongación celular como en la maduración.

8.6 ESTRUCTURA DEL FRUTO

La forma, composición y dimensiones de los distintos tipos de frutos son muy variables, existiendo diferencias entre ellos, a pesar de que todos provengan del desarrollo de los paredes del ovario.

Sean cuales sean las formas, estrucutra, consistencia o dimensión de los frutos, existen en ellos determinadas partes importantes, que pueden ser observadas con claridad en muchos de ellos: El Pericarpio, constituye la piel, cáscara o corteza, el mesocarpio, o pulpa y el endocarpio o hueso, en el caso de frutos sin endocarpio. Las semillas se encuentran distribuídas en el interior de la masa que forma el mesocarpio, tal es el caso del guayabo, papayo, vid etc.

8.7 CLASIFICACION DE LOS FRUTOS

Simples o	Aquenio	Avellano
	Legumbre o vaina	tamarindo
	Drupa	nogal, durazno
Agregados o Múltiples	Poliaquenio	Fresa
	Polidrupa	Mora, frambuesa
Sincárpicos o Soldados	Balausta	Granda roja
	Pomo	Pera, manzado
	Baya	Vidm guayabo
	Pepónide	Papayo, melón
	Hesperidio	Naranja, mandarina
Compuestos o Infrutescencias	Sicono	Higo o Breva
	Sorosis	Piña, guanábana

BIBLIOGRAFIA

CUADERNOS DE AGROINDUSTRIA Y ECONOMIA RURAL
N. 23, Segundo semestre de 1989. Publicaciones Universidad Javeriana

DICCIONARIO DE AGRICULTURA. Soroa José María de y Pineda.
Edit. Labor S.A. 1968.

LA GUAYABA Y OTRAS FRUTAS MIRTACEAS. Cañizares Zayas Jesús.
Instituto del libro, la Habana, 1968.

LOS VEGETALES Y SUS COSECHAS. Fundamentosde agricultura moderna-
2 F.C. Crofts, D.L. Jackson, P.M. Martín y J.W. Patrick. Edit Aedos.
Barcelona. 1a Edición 1971.

MANUAL DEL FRUTICULTOR MODERNO. Vol 1, Calderón Alcaraz
Esteban. 1992.(reimpresión) Edit. Limusa S.a. de C.V. México 1a edición
1987.

TRATADO DE BOTANICA G. Gola. G Negri y Cappelletti Edit Labor
2a reimpresión 1965. España

LAS MOSCAS DE LAS FRUTAS EN COLOMBIA E INCIDENCIA EN LA FRUTICULTURA COLOMBIANA

LIGIA NÚÑEZ - BUENO [1]

Las moscas de las frutas (DIPTERA: TEPHRITIDAE) son plagas distribuidas en áreas tropicales y subtropicales del mundo y las larvas se desarrollan dentro de tejidos sanos de las plantas. Son de especial importancia económica para la fruticultura las que utilizan las frutas como substrato para oviposición y desarrollo de las larvas pues causan daños directos e indirectos a la fruticultura.

Las especies de importancia económica en Colombia pertenecen a los géneros Anastrepha (Schiner) Toxotrypana (Gerstaecker) y Ceratitis (Macleay).
El género Anastrepha es originario del Neotropico y a pesar de agrupar más de 150 especies descritas relativamente, pocas se han identificado en Colombia. En esta revisión se presenta una lista parcial de especies a las cuales se les ha identificado las plantas hospedantes (Anexos 1 y 2) y de especies capturadas en trampas, a las cuales no se les ha determinado planta hospedante (Anexo 3). Adicionalmente a las incluidas en esta lista, E. Arevalo (1995) en una revisión reciente incluyó nueve (9) especies identificadas por Carrejo y González en 1994 en diez (10) municipios del Valle del Cauca (A. paralela (Wied) A. quaribaea Lima, A. binodosa Stone, A. debilis Stone, A. dissmilis Stone, A. flavipennis Stone, A. cerca a montei y A. tumida Stone) y A. silva Costa Lima determinada por Velez y Morales en 1987. Es necesario unir los esfuerzos de las personas interesadas en este campo para hacer un diagnostico completo de la situación.

El género Toxotrypana, esta representado por la mosca de la papaya T. curvicanda, que ataca papaya y por consiguiente se asume que tiene igual distribución a su planta hospedante, Norrbom identificó la especie T. litoralis Blanchard, en especímenes colectados en trampas colocadas en la zona fruticola de Anapoima (C) en 1989.

El género Ceratitis, esta representado por la mosca del Mediterráneo C. capitata, introducida a Colombia en el año 1986, y actualmente establecida en Nariño, Popayan (Cauca), Valle del Aburra (Ant.) y en los departamentos de Cesar, Magdalena y Guajira.

Las moscas de las frutas que atacan frutas utilizadas por el hombre revisten especial importancia económica resultante del daño directo, pues hacen que la fruta sea inaceptada para el consumo directo y para la agroindustria. Este daño se calcula en 30% pero puede ser mayor o menor de acuerdo con el cultivo, su localización y el manejo.

1) ICA. CENTRO DE DIAGNOSTICO
Laboratorio de Tratamientos cuarentenarios
Seccional Tolima IBAGUÉ.

Los daños indirectos están relacionados con el desestimulo a la industria hortifruticola derivada de la reducción del valor comercial, altos costos de producción debido al manejo del cultivo y de la plaga, parálisis o disminución de las exportaciones entre otros.

La globalización de la economía, ha puesto en alerta a los países productores de frutas y hortalizas, sobre el cumplimiento de los requisitos de calidad y muy especialmente de sanidad, para hacer que estos sean aceptados en el mercado internacional. La principal barrera sanitaria para exportación son las plagas cuarentenarias y entre ellas están en primer lugar las moscas de las frutas ya que los estados inmaduros de estas, pueden ser transportados dentro de las frutas y ser introducidas a áreas en donde no están establecidas. Para poder sobrepasar esta barrera los países deben cumplir con requisitos cuarentenarios que garanticen que los productos a exportar no son portadores.

Los requisitos cuarentenarios para poder exportar frutas frescas pueden referirse a los siguientes aspectos:

- Probar que la plaga no esta presente en el área de cultivo a través de procedimientos de detección (trampeo y muestreo) o que la plaga a pesar de estar presente no ataca el cultivo.

- Si la plaga esta presente y ataca el cultivo, adelantar acciones de manejo en precosecha para reducir el daño y aplicar tratamientos de probada eficacia en postcosecha que den seguridad de que no habrá sobrevivencia de la plaga.

El ICA, es el organismo oficial encargado de tomar las medidas para evitar el ingreso de plagas exóticas y de garantizar la calidad sanitaria de los productos que se exporten. Para los productos vegetales, las normas y procedimientos son establecidos por la división de Sanidad Vegetal concretamente para apoyar la exportación de frutas frescas libres de moscas de las frutas, dirige y apoya las siguientes actividades

- Campaña de detección de la mosca del mediterráneo y reconocimiento de moscas nativas en colaboración con las UMATA y secretarias de agricultura.

- Reglamentación de la inscripción y manejo de moscas de las frutas en predios para exportación.

- Procedimientos de precosecha para declaratoria de áreas vigiladas en donde se producen frutas de exportación (Sabanas de Bogotá y Sogamoso para exportación de mora y frambuesa).

- Evaluación de tratamientos físicos de postcosecha. Actualmente hay dos (2) convenios en ejecución, uno con sede en el Laboratorio de Tratamientos Cuarentenarios de Mosquera (ICA - JICA) y otro en el Laboratorio de Tratamientos Cuarentenarios de Ibagué concentrado inicialmente entre el ICA y Fiducoldex.

- La Unidad de Inspección y Cuarentena Vegetal adelanta gestiones ante el organismo de Sanidad Vegetal del departamento de agricultura de los Estados Unidos (USDA - APHIS - IP), con el fin de conocer los requisitos de exportación de 20 productos, que según los estudios comerciales cuentan con buena aceptación en el mercadeo Norteamericano.

A pesar de que el cumplimiento de requisitos para exportar fruta fresca a Estados Unidos y Japón especialmente, es altamente costoso, el potencial de producción de una gran variedad de especies, aceptables en el mercado internacional, hacen que estos aspectos se consideren como prioritarios.

IMPORTANCIA DE LAS MOSCAS DE LAS FRUTAS EN GUAYABA

La guayaba (P. guajaba) es hospedante de 19 especies de moscas de las frutas del género Anastrepha en el área Neotropical (Norrbom y kim 1988), posiblemente por ser una de las frutas que reúne mayor cantidad de elementos necesarios para la nutrición y desarrollo y por encontrarse en todas las altitudes. En Colombia se han identificado las especies A. striata, A. fraterculus A. obliqua, y A. ornata, distribuidas de acuerdo con las altitudes así:

A. striata desde el nivel del mar hasta 2000 metros, A. fraterculus, esporádicamente por debajo de 500 metros, y se incrementa por encima de esta altitud, A. obliqua, es abundante en áreas productoras de mango en donde la guayaba sirve posiblemente como hospedante alterno y esporádicamente se encuentra por encima de 500 m.s.n.m. y A. ornata, confirmada únicamente en las cuencas de los ríos Cay y Anaime en el Tolima entre 1700 y 1800 m., en donde explota el mismo nicho con A. fraterculus y A. striata (Tabla 1).

El daño expresado en porcentaje de frutos infestados es variable per en general es alto a pesar de corresponder a muestras esporádicas. Igual tendencia se observa en los índices de intensidad de infestación, correspondientes al número promedio de larvas por fruta y larvas sobre kilogramo.

El ataque de moscas de las frutas causa daños en la pulpa que se manifiestan en los siguientes aspectos: desdoblamiento de la pectina, hidrólisis la glucosa, disminución de la consistencia, deterioro del color y del aspecto de la pulpa, cambio del aroma.

Adicionalmente favorecen el desarrollo de hongos y bacterias contaminantes que finalmente hacen inaceptable fruta para el mercado o para la industria.

La aceptabilidad del fruto para oviposición, puede estar determinado especialmente por la textura en las condiciones de Villavicencio (temperatura media 25.4°C, 78% H.R.) el ataque se inicia entre las semanas 9 a 13 después de la fecundación, cuando la dureza es de 10 kg./pulgada cuadrada, el contenido de agua es del 85%, y se observa incremento de la glucosa y disminución del contenido de taninos (Díaz y Vasquez 1993). En las condiciones de Barbosa (18°C, 75%H.) el ataque se inicia entre las semanas 19 a 21 después de la fecundación, que coinciden con el inicio de la maduración (Núñez J. M. 1991). En Palmira (24°C, 70% H.R.) se inicia a semanas siete (7) a seis (6).

La zona productora de guayaba en el sur de Santander ha sido objeto de varios estudios y diagnósticos fitosanitarios; entre los publicados sobresalen los realizados por Olarte (1972, 1980) que sirven ampliamente para el desarrollo del manejo del cultivo y de las plagas, con fines a abastecer la industria local con frutas no infestadas por moscas de las frutas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aldan a, H. A. 1967 Ciclo biológico y comportamiento de las moscas de las frutas Anastrepha spp en el Valle de Tenza - boyacá. Tesis Ing. Agrónomo U.P.T.C. Téc. de Ciencias Agropecuarias Tunja.

Alvarez, William 1996. Detección de la mosca del Mediterráneo Ceratitis capitata (DIPTERA: TEPHRITIDAE) e identificación de especies nativas en el departamento del Cesar. Resúmenes XXIII Congreso de Socolen Cartagena p. 54

Arevalo E. y A. Restrepo 1996. Moscas de las frutas (DIPTERA: TEPHRITIDAE) en el departamento de Antioquía. Resúmenes XXIII Congreso de Socolen Cartagena p. 38.

Argote J., N. H. Niño 1989. Reconocimiento de especies de moscas de las frutas del género Anastrepha (Schiner) en zonas fruticolas del área metropolitana. Tesis Ing. Agrónomo U.P.T.C. Facultad de Ciencias Agropecuarias Tunja 220 pp.

Bustillo A. E. 1988. Anotaciones Biológicas sobre las moscas de la papaya Toxotripana curvicanda Gerstaecker, en Colombia. Miscelánea Socolen No. 5 Medellín p 67 - 72.

Canal N. A.; R. Nieto 1989. Reconocimiento y fluctuación de poblaciones de las especies de moscas de las frutas del género Anastrepha Schiner en la cuenca de la quebrada Cay. Ibagué Tesis. Universidad del Tolima Fac. Ingeniería Agronómica Ibagué 92 pp.

Carrejo N y R. González 1993. Una nueva especie de Anastrepha schiner (DIPTERA: TETPRITIDAE) de Colombia. Boletín del museo de Entomología Universidad del Valle Cali 1 (2): 47 - 53.
González R., N. Carrejo 1993. Cohabitación de dos (2) especies de Anastrepha (DIPTERA: TEPHRITIDAE) en frutos de caimito Pouteria caimito Rad kofer Bol Museo de Entomología Universidad del Valle Cali 1 (2): 13 - 21.

Carrejo N. y G. González 1995. Las moscas del género Anastrepha (DIPTERA: TEPHRITIDAE) en el Valle del Cauca, su relación con plantas hospederas y parasitoides. Resúmenes XXIII Congreso de Socolen Bogotá p. 8.

Díaz A., Vasquez B. 1993. Época de oviposición de la mosca de las frutas (Anastrepha spp) relacionada con la fenologia de la guyaba nativa. Revista ICA Vol. 28: 323 - 333.

Gonzalez - Mendoza R. 1952. Contribución al estudio de las moscas Anastrepha en Colombia. Revista Facultad de Agronomía 42 (12) Medellín p. 423 - 549.

Henao, Y., y a. Trochez 1995. Reconocimiento y evaluación del daño de moscas de las frutas en el Valle del Cauca (C). Resúmenes XXIII Congreso Socolen Bogotá p. 44.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Luna Diego 1973. Evaluación del daño causado por la mosca de las frutas Anastrephas striata Schiner en algunas variedades de guayaba (Psidium guajaba L.) en la zona sur del valle del Cauca. Tesis Fac. de Ciencias Agropecuarias U. N. de Colombia Palmira (V) 41 pp.

Murillo L. M. 1931. Los gusanos o larvas de las cerezas del café y otras frutas jugosas. Revista cafetera de Colombia 1126 p.

Núñez Bueno L. 1981. Contribución al reconocimiento de moscas de las frutas (DIPTERA: TEPHRITIDAE) en Colombia. Revista ICA 16 (4): 134 - 179.

Núñez Bueno L. 1996. ciclo de Anastrepha fraterculus Wied (DIPTERA: TEPHRITIDAE) en mora (Rubus sp) en condiciones de campo. Resúmenes XXIII Congreso de Socolen Cartagena p. 61.

Núñez J. M. 1991. Fluctuación de poblaciones y descripción del daño de moscas de las frutas (DIPTERA: TEPHRITIDAE) en guayaba. Tesis Ing. Agrónomo U.P.T.C. Fac. de Ciencias Agropecuarias Tunja 102 pp.

Norrbom A., Ke Chung Kim 1988. A list of the reported host plants of the species of Anastrepha (DIPTERA: TEPHRITIDAE) USDA - APHIS 81 - 52 114 pp.

Olarte W. 1972. control fitosanitario en plantaciones de guayaba con especial referencia al control de la mosca de las frutas UIS. Bucaramanga 99 pp.

Olarte W. 1980. Dinamarca poblacional del complejo constituido por las moscas de las frutas Anastrepha striata y Anastrepha fraterculus en el medio ecológico del sur de Santander. Rev. UIS Bucaramanga p. 4 - 66.

Peña J. E. y Belloti A. C. 1977. Estudios sobre la mosca del tallo y fruto de yuca Anastrepha pickeli y A. manihoti Rev. Colombiana de Entomología 3: 79 - 86.

Portilla M. 1990. Reconocimiento de moscas de las frutas, evaluación del daño y fluctuación de adultos de Ceratitis capitata wiedmann en café (Coffea arabica L.) en Nariño Colombia Tesis Ing. Agrónomo Universidad de Nariño Pasto 175 pp.

Steyskal G. C. 1977. Two new neotropical fruit filies of the genus Anastrephe with notes of generic synonimy (DIPTERA: TEPHRITIDAE) proc. of the Entomol. Society of Washington 79 (1): 11 - 16 p.

Trochez A. 1996. Mip notas y noticias Enero - Marzo 1996 p. 4

Velez R. 1987. Moscas de las frutas N. N. E. Bol. I.C.A. Seccional Entomología M - J p. 29.

TABLA 1: ESPECIES DE MOSCAS DE LAS FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) QUE ATACAN Guajaba (Psidium guajaba L) EN COLOMBIA

DATOS DE COLECCIÓN		MUESTRA			INFESTACION			PLAGA		REFERENCIA
DEPARTAMENTO MUNICIPIO	a.s.n.m.	N	No. DE FRUTA	PESO kg	FRUTOS %	L FRUTO III	L / Kg	ESPECIE IDENTIFICADA	% ADULTOS	
CUNDINAMARCA										
Silvania	1750	2	15	0,450	35,0	2,90	94	A. striata A. fraterculus	86,5 13,5	Núñez - Bueno L. 1990 -96 (S.P.)
META										
Villavicencio	423	5	500	28,820	65,0	8,70	65	A. striata A. obliqua A. fraterculus	97,0 2,0 1,0	Díaz y Vasquez 1993
SANTANDER										
Rionegro	890	20	102	6,503	93,0	12,90	202	A. striata	100,0	Argote y Niño 1989
Florida Blanca	1125	16	96	7,272	100,0	12,60	155	A. striata	100,0	
Lebrija	1150	20	62	5,218	80,0	5,80	70	A. striata A. fraterculus	93,7 6,3	
Barbosa 1)	1530	44	789	45,133	89,9	5,50	196	A. striata A. fraterculus	94,2 5,8	Núñez J. M. 1991
Velez	1850	41	813	42,830	85,2	4,20	78	A. striata A. fraterculus	85,0 15,0	
TOLIMA										
Cajamarca	1920	4	66	1,700	0,0	0,00	0	———	———	Canal y Nieto 1989
(Cañon Cay)	1780 - 1835	3	68	2,584	89,5	1,80	38	A. striata A. fraterculus A. ornata	89,3 8,2 2,4	

TABLA 2: DISTRIBUCION DE HUEVOS DE A. fraterculus EN FRUTOS DE MORA Y FRAMBUESA (Rubus sp) CULTIVADAS EN LA SABANA DE BOGOTÁ Y SOGAMOSO RESPECTIVAMENTE, Y EXPUESTOS A ADULTOS EN JAULAS BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO DE IBAGUÉ (1250 m.s.n.m., 23°C, 60 - 70 % H.R.)

MUESTRA		FECHA INFESTACION	HUEVOS FUERA DEL FRUTO	No. HUEVOS / FRUTOS DISECTADOS 1	2	3	TOTAL FRUTOS	DISTRIBUCION DE LA OVIPOSICIÓN HUEVOS/FRUTO	FRECUENCIA	%
Mora	1	28/11/94	0	0	0	0	3	0	12	58,10
	2	30/11/94	0	0	0	0	3	1	3	14,30
	3	1/12/94	0	0	1	2	3	2	3	14,30
	4	3/12/94	0	4	5	4	3	3	0	0,00
	5	29/12/94	0	0	0	0	3	4	2	9,50
	6	30/12/94	0	0	1	2	3	5	1	4,80
	7	30/12/94	0	0	1	2	3			
TOTAL	**7**		**0**	**4**	**8**	**10**	**21**			
Frambuesa	1	28/11/94	18	0	0	0	3	0	12	30,80
	2	28/11/94	10	0	0	0	3	1	6	15,40
	3	28/11/94	21	4	5	2	3	2	4	10,30
	4	30/11/94	22	0	0	0	3	3	2	5,10
	5	30/11/94	16	1	0	2	3	4	5	12,90
	6	1/12/94	8	2	1	0	3	5	3	7,70
	7	1/12/94	12	4	1	1	3	6	0	0,00
	8	3/12/94	10	0	1	1	3	7	1	2,50
	9	3/12/94	9	7	11	10	3	8	0	0,00
	10	5/12/94	3	3	4	4	3	9	0	0,00
	11	5/12/94	8	5	2	3	3	10	2	5,10
	12	5/12/94	2	26	10	28	3	11	1	2,50
	13	5/12/94	15	13	5	4	3	12	3	7,70
TOTAL	**13**		**154**	**65**	**40**	**55**	**39**			

ANEXO 1

MOSCAS DE LAS FRUTAS (DIPTERA TEPHRITIDAE) Y HOSPEDANTE IDENTIFICADOS EN COLOMBIA: LISTA PARCIAL

ESPECIE (Determinador)	HOSPEDANTE		DISTRIBUCION		REFERENCIA	
	N. COMÚN	N. CIENTIFICO	DEPARTAMENTO	a.s.n.m.		
A. bahiensis (G. Steyskal)	CAFÉ	Coffea arabica	CUNDINAMARCA	1400	I.C.A. N.N.E.	1975
			BOYACÁ			
A. coronilli sp nova	CORONILLA	Bellucia sp	VALLE	90	CARREJO Y GONZALEZ	1993
A.districta greene	Guama	Inga.spp	Area de distribución Hospedante		varios autores	
A. fraterculus (Wied) (Steyskal G. A. Norrbom)		LISTA ANEXO 2			VARIAS	
A. grandis (Macquart) (A. trochez)	ZAPALLO	Cucurbita moschata	VALLE	1000	A. TROCHEZ	1996
			CAUCA	1500		
	AUYAMA	C. Máxima	SANTANDER	1400	A. MARTINEZ	(S.P.)
A. leptozona Hendel (N. Carrejo 1992)	CAIMITO	Pouteria caimito	VALLE	70 - 90	GONZALEZ Y CARREJO	1993
A. manihoti Lima (G. Steyskal)	YUCA	Manihot sculentum	VALLE	900	PEÑA Y BELLOT HENAO Y TROCHEZ	1977 1995
A. nunezae (Steyskal) (G. Steyskal)	ZAPOTE	Quararibaea cordata	Area de distribución hospedante	900 - 1700	NÚÑEZ - BUENO L. AREVALO Y RESTREPO	1981 1996
A. obliqua (Macquart) (G. Steyskal)	MANGO	M. indica, Spondias spp	TODO EL PAÍS	200 - 500	NÚÑEZ - BUENO L.	1981
	CIRUELO	Spondias spp	TODO EL PAÍS		HENAO Y TROCHEZ	1995
	CARAMBOLA	Averrhoa carambola	TODO EL PAÍS		ALVAREZ W.	1996
	GUAYABA	P. guajaba (L)	TODO EL PAÍS		ARGOTE Y NIÑO	1989
A. ornata Aldrich (L. Núñez)	GUAYABA	P. guajaba (L)	TOLIMA	1750 - 1900	NÚÑEZ - BUENO L.	(S.P.)
A. pallidipennis (Greene) (Ch. Korytkoswi)	MARACUYA	Passiflora sp	VALLE HUILA	800 - 1000 500 - 900	HENAO Y TROCHEZ NÚÑEZ BUENO L.	1995 1990

ANEXO 2

HOSPEDANTES DE Anastrepha fraterculus (Wiedemann) IDENTIFICADAS EN COLOMBIA: LISTA PARCIAL

HOSPEDANTE		DISTRIBUCION		REFERENCIA	
N. COMÚN	N. CIENTIFICO	DEPARTAMENTO	a.s.n.m.		
ANON	Anona squamosa	BOYACÁ	1700 - 1950	NÚÑEZ - BUENO L.	1981
ARRAYAN	Myrtus foliosa H.B.K.	SANTANDER	1850	NÚÑEZ J. M.	1991
CAFÉ	C. arabica	TODOS	800 - 2000	GONZALEZ MENDOZA R. NÚÑEZ - BUENO L. NÚÑEZ J. M.	1952 1981 1991
CHIRIMOYA	Anona cherimolia	BOYACÁ	1700 - 1950	NÚÑEZ - BUENO L.	1981
GUAYABA	P. guajaba	SANTANDER	1580 - 1850	OLARTE W. NÚÑEZ J. M.	1972 1991
		TOLIMA	300 - 1830	CANAL Y NIETO NÚÑEZ - BUENO L. (S.P.)	1989 1994-95
		VALLE	300 - 1800	HENAO Y TROCHEZ	1996
LULO	S. quitoense	CUNDINAMARCA	1700	NÚÑEZ - BUENO L.	1991
MANGO	M. indica	CUNDINAMARCA	900	NÚÑEZ - BUENO L.	1981
MORA	Rubus sp	CUNDINAMARCA, TOLIMA	1700 - 2000	NÚÑEZ - BUENO L.	1996
NARANJA AGRIA	Citrus autantium *	BOYACÁ (Valle Tenza)	1800 - 1950	ALDANA A.	1967
NARANJA DULCE	C. sinenses	SANTANDER (Rio Suarez)	1580 - 1800	NÚÑEZ J. M.	1991
PITAHAYA	Acanthocerus pitahaya	TOLIMA	1300 - 1700	NÚÑEZ - BUENO L. (S.P.)	1996
		VALLE	1300 - 1700	TROCHEZ A. (S.P.)	1990
POMARROSA	Eugenia jambos	TODO EL PAÍS	900 - 1850	GONZALEZ MENDOZA R.	1952
		SANTANDER	1580	NÚÑEZ J. M.	1991

T. curvicauda (Gerstaecker) PAPAYA	Carica papaya L	DISTRIBUCION DEL HOSPEDANTE	BUSTILLO	1988

TABLA 1: ESPECIES DE MOSCAS DE LAS FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) QUE ATACAN Guajaba (Psidium guajaba L) EN COLOMBIA

DATOS DE COLECCIÓN		MUESTRA			INFESTACION			PLAGA		REFERENCIA
DEPARTAMENTO MUNICIPIO	a.s.n.m.	N	No. DE FRUTA	PESO kg	FRUTOS %	L FRUTO III	L / Kg	ESPECIE IDENTIFICADA	% ADULTOS	
Cajamarca										
(Cañon Anaime)	1750 - 1760	5	132	5,011	81,1	4,10	53	A. striata	46,7	Núñez - Bueno L. 1992-1996 (S.P.)
								A. fraterculus	36,7	
								A. ornata	21,4	
Ibagué	780 - 1250	3	19	1,056	80,9	2,30	39	A. striata	92,0	
								A. fraterculus	8,0	
Mariquita	910 - 980	2	22	1,020	90,4	2,60	50	A. striata	90,0	
								A. fraterculus	100,0	
Guamo	330 - 430	6	355	21,196	56,9	0,94	18	A. striata	73,0	
								A. fraterculus	20,0	
								A. obliqua	7,0	
VALLE										
Palmira	900	32	165	7,976	7,3	1,21	28	A. striata	100,0	Núñez - Bueno L. 1990-91 (S.P.)
Cerrito	1250	10	100	4,000	62,0	2,10	53,5	A. striata 60%	A.fraterculus 40%	
Jamundí	1000	2	100	9,500	76,0	2,40	25	A. striata	100,0	Luna D. 1973
Cerrito	1030	2	100	9,500	97,0	5,30	56	A. striata	100,0	
El bolo	1060	2	100	9,800	79,0	2,30	26	A. striata	100,0	
Palmira	1085	2	100	11,700	85,0	2,80	24	A. striata	100,0	

1) **C.I. - ICA Palmira**

Núñez - Bueno L. 1990 - 91 Reconocimiento de plagas de frutales. Programa de frutales ICA Palmira (S.P.).

Núñez - Bueno L. 1992 - 94 Reconocimiento de moscas de las frutas. ICA Regional (S.P.).

ANEXO 1

MOSCAS DE LAS FRUTAS (DIPTERA TEPHRITIDAE) Y HOSPEDANTE IDENTIFICADOS EN COLOMBIA: LISTA PARCIAL

ESPECIE (Determinador)	HOSPEDANTE		DISTRIBUCION		REFERENCIA	
	N. COMÚN	N. CIENTIFICO	DEPARTAMENTO	a.s.n.m.		
A. pickeli Lima (G. Steyskal)	YUCA	M. sculentum	VALLE	900	PEÑA Y BELLOTI HENAO Y TROCHEZ	1977 1995
			TOLIMA	1200 - 1300	CANAL Y NIETO	1989
A. rheediae Stone (G. Steyskal)	MADROÑO	Rheedia madruño L	CUNDINAMARCA VALLE	1750 1000	NÚÑEZ - BUENO L.	1981
A. serpentina (wied) (G. Steyskal)	CAIMITO	P. caimito	VALLE	70 - 900	GONZALEZ Y CARREJO	1993
	MAMEY ZAPOTE	Colocarpun manosum L	CORDOBA	70	NÚÑEZ - BUENO L.	1981
	CAIMO	Chrysomphylun cainito				
	MANGO	Manguifera indica L	CESAR MAGDALENA CORDOBA			
A. striata Schiner (G. Steyskal)	GUAYABA	P. guajaba (L)	ÁREA DISTRIBUCIÓN HOSPEDERA	20 - 1800	VARIAS	
	MANGO	M. indica	HUILA	300	NÚÑEZ - BUENO L.	(S.P.)
C. capitata Wied	CAFÉ	C. arabica	NARIÑO	900 - 1850	PORTILLA	1990
	NARANJA	Citrus aurantium	CAUCA		HENAO Y TROCHEZ	1995
	NARANJA	C. sinensis				
	MANDARINA	C. nobilis				
	CAFÉ	C. arabica	ANTIOQUIA	1400 - 1900	AREVALO Y RESTREPO	1996
	NARANJA	C. aurantium				
	CAFÉ	C. arabica	CESAR, MAGDALENA	20 - 1400	ALVAREZ W.	1996
	ALMENDRO	Terminalia catappa L				

METODOS CULTURALES Y TRAMPEO PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LAS FRUTAS (Anastrepha spp), EN GUAYABO (Psidium guajava L.) EN EL SUR DE SANTANDER

***Raúl Gómez Santos**

RESUMEN

La experimentación se realizó durante los años 94 y 95 en la Provincia de Veles principal zona productora de Guayaba en Santander. El desarrollo del sistema ha sido silvestre originado superpoblación de árboles por hectárea cuyo estado del cultivo y fitosanitario muy deficiente, constituyéndose el ataque de mosca el principal problema en la producción. Se estableció un experimento para evaluar el efecto de la densidad de población y el trampeo en la incidencia y disminución del daño ocasionado por esta plaga. Con bajas densidades de árboles por hectárea (450) disminuyó el número de frutos dañados en un 9.14% y los rendimientos aumentaron el 50% con respecto al testigo (Aglomeraciones). Con la densidad antes mencionada y colocación de trampas insectiles tipo Macphail cebadas con proteína hidrolizada, la disminución del daño fué del 12.18% frente al testigo, siendo este el mejor tratamiento con diferencias estadísticas al 5%. Se recomienda como medida para reducción de focos de infección, el raleo o eliminación de exceso de árboles por hectárea y colocación de 12 trampa tipo Macphail cebadas con proteína hidrolizada para la captura de adultos con el fin de disminuir poblaciones y la incidencia de daño.

---

* Ingeniero Agrónomo Investigador Asistente. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA. Barbosa Regional 7.

La mosca de las frutas (Anastrepha spp) del complejo Anastrepha Striata y Anastrepha fraterculus es la plaga más importante y la que mayores pérdidas ocasiona en la fruta del guayabo, demeritando la calidad de esta, disminuyendo las posibilidades del aumento en el consumo y ofreciendo una materia prima indeseable para la industria del bocadillo rechazado en los mercados internacionales.

El complejo Anastrepha striata y Anastrepha fraterculus es muy estable en la región debido a que sus individuos constituyentes se reproducen libremente sin restricciones biológicas en un sistema silvestre generado a través de la diseminación de semilla por animales sin técnica ni cuidado alguno. Los niveles de daño en éstos cultivos silvestres con altas densidades y aglomeraciones de árboles está en un 95% llegándose a encontrar el 100 % de frutos afectados en muchos casos.

De la producción de guayaba se genera la principal actividad socioeconómica de la provincia de Veles interviniendo en un alto porcentaje en el producto interno bruto. De este sistema obtienen ingresos aproximadamente 4.000 productores, es materia prima para el funcionamiento de 250 fábricas de bocadillo las cuáles generan 3000 empleos directos y 4000 indirectos. La mano de obra utilizado en la recolección de fruta es en un 90% de tipo familiar y de esta el 80% es femenina.

El estudio tuvo como objetivo mejorar la calidad y producción de guayaba, elevar los ingresos de los productores, sostener todo un sistema integral de producción guayaba, pastos, agroindustria y conquistar mercados externos con productos de calidad.

En Colombia la investigación en este sistema de producción que genere un verdadero desarrollo tecnológico ha sido muy escasa o casi nula.

REVISIÓN DE LITERATURA

Estudios realizados en el sur de Santander permitieron concluir que la plaga de mayor importancia que afecta a los guayabales es la constituida por las moscas de las frutas del género Anastrepha representada por el complejo de las especies Anastrepha striata y Anastrepha fraterculus. Olarte (1972).

Estudios realizados en el sur del Departamento de Santander reportan que el complejo Anastrepha striata y Anastrepha fraterculus es muy estable en la región debido a que sus individuos constituyentes se reproducen libremente sin restricciones biológicas, pues no existen en cantidades significativas predadores, parásitos, ni patógenos de él, y su presencia y acción son mínimas. El nivel de daño es mayor del 75% llegándose a encontrar hasta un 100% de los frutos dañados. Olarte (1979).

Las trampas Mcpahil cebadas con proteína hidrolizada en altas concentraciones han servido para la reducción de infestaciones de Anastrepha hasta en un 68% en huertos de naranjo y 98% en mango.

En Santander, el Biólogo William Olarte demostró que mediante el uso de trampas Mcphail combinado con la liebración de insectos parásitos y la destrucción de frutos infestados se puede reducir en un 74% la población de moscas y en un 63% el número de frutos infestados. Olarte (1979)

En el valle del Cauca entomólogos del ICA recomiendan 20 trampas Mcphail con proteína para controlar las mosquita de los botones de maracuyá. (1)

El raleo o eliminación de exceso de árboles, mal ubicados, enfermos y abandonados reduce el foco infeccioso de todo tipo de plaga. (2)

MATERIALES Y METODOS

Los estudios se iniciaron en el primer semestre de 1994 y abarcaron el periodo 94-95.

Se seleccionaron los 5 municipios mas representativos del sistema de producción y en cada uno de estos se escogieron 6 lotes con cultivo de guayaba en edad de producción.

Se evaluaron 3 tratamientos repetidos 10 veces en las 5 localidades. Las variables a evaluar fueron la densidad de población y el trampeo.

TRATAMIENTOS:

1. Densidad adecuada (450 árboles por Ha.)
2. Densidad adecuada (450 árboles por Ha.) + trampeo.
3. Testigo (aglomeraciones)

Se evaluaron tres tratamientos repetidos 10 veces cada uno y distribuídos en un diseño completamente de azar.

La unidad experimental estuvo representada por un área de cultivo de 50x50 m (2.500m^2) Se utilizó el sistema de entresque mediante eliminación de árboles en exceso dejando las poblaciones de 450 árboles por Ha.

Se utilizaron las trampas tipo Mcphail cebadas con proteína hidrolizada en los lotes asignados al tratamiento.

La toma de información sobre incidencia de daño se realizó recolectando frutos maduros semanalmente durante toda la época de cosecha. Las muestras se llevaron al laboratorio donde se hicieron las lecturas. Cada ocho días y durante dos años se leyeron las trampas para el conteo de adultos identificando la especie y el sexo.

Tabla 1. **Efectos de la densidad de población y el trampeo en la incidencia de daño por mosca de la fruta (Anastrepha spp) y en rendimientos de Guayaba (Psidium guajava L.)**

TRATAMIENTO	*DESCRIPCION TRATAMIENTOS*	*INFECCION (PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS)*	*RENDIMIENTOS FRUTOS (Kg/Ha.)*
1	Densidad adecuada (450 árb/Ha)	86.66	16.500
2	450 árb/Ha + trampeo	83.62	16.450
3	Testigo Aglomeraciones de árboles.	95.80	7.100

*** Nivel de sinificancia 5%.**

Tabla 2. Adultos de las especies Anastrepha striata y Anastrepha fraterculus capturados en trampas insectiles tipo Mphail en cultivos deguayaba (Psidium guajava L.) en 5 localidades de la Provincia de Vélez) (número de adultos/trampa/año).

LOCALIDAD	*Anastrepha striata*			*Anastrepha fraterculus*		
	TOTAL	HEMBRAS		TOTAL	HEMBRAS	
		No.	%		No.	%
Jesús Ma.	1529	929	60.7	71	39	54.9
Guavatá	558	276	49.4	63	29	46.0
Vélez	1.197	619	51.7	278	140	58.8
Barbosa	983	536	54.5	311	183	58.8
Puente Nacional	1.106	625	56.5	112	58	51.8
X	**1075**	**597**	**55.5**	**167**	**90**	**53.8**

Tabla 3. Principales Características de variedades de guayaba seleccionadas en la Hoya del Río Suárez.

	RS.961	RS.962	RS. 963
Año de Producción	5	5	5
Rendimiento Mínimo árbol	38	62.5	37.5
Producción Mínima (t/ha)	15.2	25.0	15.0
Epoca de mayor producción (semestre)	A	A	A
Peso promedio fruto (g)	144	173	159
Forma Fruto	Esférica	Aperado	Aperado
Color pulpa	Roja	Rosado fuerte	Roja
Semilla (%)	2.5	2.7	2.7
Sólidos solubles	8.7	9.4	9.2
Acidez (%)	0.32	2.02	0.34
Solidos solubles-acidéz	27.18	4.7	27.0
Uso	Industria de pasta de guayaba cascos - mesa	Industria de néctare y conservación de pulpas	Industia de pasta guayaba y néctares - mesa.
Rendimiento en Industria (% pulpa producida)	9.45	95.4	95.8

Tabla 4. Principales Características de variedades de guayaba seleccionadas en la Hoya del Río Suárez.

	Guayaba Victoria	Brasil Redonda	Regional Roja
Año de Producción	5	5	10
Rendimiento Mínimo árbol (kg)	69	35	29
Producción Mínima (t/ha)	27.6	14	11.5
Epoca de mayor producción (semestre)	A	A	B
Peso promedio fruto (g)	155	143	116
Forma Fruto	Aperado	Esférico	Esférico
Color pulpa	Blanca	Crema	Roja
Semilla (%)	3.8	1.58	4.27
Sólidos solubles	8.1	9.9	10.5
Acidez (%)	0.40	2.44	0.51
Solidos solubles-acidéz	20.25	4.0	20.58
Uso	Industria de pasta de guayaba cascos - mesa	Industria de néctare y conservación de pulpas	Industia de bocadillo o pasta de guayaba Jugos y néctares Concentrados
Rendimiento en Industria (% pulpa producida)	92.5	97.2	91

RESULTADOS Y DISCUSION

La tabla 1 presenta los promedios de 10 observaciones sobre infección (N de frutos dañados) en términos de porcentaje, en términos de porcentaje, y rendimientos de fruta en kilogramos por Ha.

Realizados los análisis de varianza los tratamientos indicaron diferencia estadística al 5%, siendo el tratamiento dos (450 árboles / Ha y trampeo) el que muestra los índices mas bajos de infección.

El daño en aglomeraciones alcanza el 95,8% reduciéndose 83.62% cuando se eliminan árboles en exceso y se capturan adultos en trampa insectiles.

La diferencia entre el tratamiento dos y tres es el del 12.18% que representa obtener 12 frutos sanos de 100 recolectados. Aparentemente este número se considera bajo pero hay que tener en cuenta que fué durante dos años de cosecha. En años sucesivos este número de frutos sanos aumentará a medida que se reduzcan las poblaciones de insectos, considerando los resultados presentados en la tabla dos sobre el número de adultos capturados los cuales fueron de 1.075/trampa/año de la especie Anastrepha striata y 167 de la especie Anastrepha fraterculus. En la dos especies el 50% de insectos capturados son hembras.

La tabla 1 también presenta los aumentos en los rendimientos de fruta los cuales pasaron de 7 a 16 Ton/Ha. comparado el testigo con los otros dos tratamientos respectivamente. Estos aumentos son debido a la distribución adecuada de árboles donde se aprovecha mejor la luz y los nutrientes. También, los frutos son de mayor tamaño mas aún cuando no sufren el daño.

CONCLUSIONES

L os resultados del estudio nos permite llegar a las siguientes conclusiones:

- En la provincia de Veles primera zona productora de guayaba del país el ataque de Mosca de la fruta se constituye en el principal problema de la producción de esta fruta.

- La especie que mas daño ocasiona en la fruta de guayaba es la Anastrepha striata con una infección del 96% alcanzando en algunas localidades el 100%. Esto quiere decir que de 100 frutos recolectados 96 de 100 salen dañados.

- Las altas densidades de población de árboles (aglomeraciones) y el asocio con hospederos como el arrayan y el pomarroso entre otros, está incidiendo en parte a que se mantengan los altos índices de infestación con alta presencia de focos.

- Con densidad adecuadas de población de árboles (450/Ha) se pueden bajar los niveles de daño hasta en un 4.14% en dos años y aumentar rendimientos de fruta de 7 a 16.5 Ton/año.

- Integrando el manejo de densidades de población adecuadas (450) árboles/Ha) con el trampeo o captura de adultos, los índices de daño se pueden disminuir en un 2.18% en los dos años y aumentar rendimientos de fruta de 7 a 16.45 toneladas.

- El trampeo es un método efectivo para bajar poblaciones de insectos de la especie Anastrepha striata principalmente, pues, pues colocando 12 trampas por Ha. Se pueden capturar 12.900 adultos de los cuáles 7.159 son hembras quienes son las causantes del daño directo al ovipositar en la fruta.

- Estas recomendaciones para el productor son relativamente fáciles de realizar sin incurrir en altos costos y la labor de entresaque le aporta leña para la venta dejándole

buenos ingresos. Se han diseñado trampas con materiales de desecho igualmente efectivas y de bajo costo.

- El control integrado de plagas con énfasis en métodos fisicos, culturales y biológicos, es pilar del desarrollo sostenible y competitivo.

- Para complementar el manejo integrado, una próxima etapa de la investigación estará orientada al control biológico y protección directa de la fruta.

BIBLIOGRAFIA

BUSTILLO P, Alex E. Trampas Mcphail para atrapar Moscas de las Frutas. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Estación experimental Tulio Ospina. Medellín.

OLARTE, William. 1980. Dinámica poblacional del complejo constituído por las Moscas de la Frutas Anastrepha striata, Anastrepha fraterculus en el medio ecológico del sur de Santander. UIS. Departamento de Biología. Bucaramanga S.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION Y PROMOCION AGROPECUARIA. Perú. Servicio Nacional de Protección Integrada de Cultivos. Manual de Control Integrado de la Mosca de las frutas. Fondo de Cooperación técnica Perú-Argentina.

ENCAPSULAMIENTO DE FRUTOS, MEDIO FISICO PARA PREVENIR EL DAÑO CAUSADO POR INSECTOS. CASO MOSCA DE LA FRUTA (Anastrepha ssp)EN GUAYABA *(Psidium guajava L.)* EN EL SUR DE SANTANDER

*Raúl Gómez Santos

Las moscas de las frutas del complejo Anastrepha striata y Anastrepha fraterculus consituyen una de las principales plagas de los frutos de guayaba por el daño directo que causan a éstos, y porque limitan la producción e impiden el consumo y su exportación por la mala calidad del producto.

Los métodos de control biológico, con multiplicación y liberación masiva de insectos benéficos, los medios físicos como barreras de protección de frutos son los mas aplicables en huertos o fincas en forma individual para agricultores que quieren iniciar la producción de fruta de buena calidad.

- Ingeniero Agrónomo. Investigador Asitente.Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA. Regional 7. Centro de Investigación Agropecuaria CIMPA - Barbosa (S) Colombia.

Ante la espectativa e interés que ha despertado en los últimos años la producción la producción de guayaba en Colombia, se debe pensar en obtener buena calidad de fruta y esta se consigue a corto tiempo, solucionando el principal problema cual es el ocasionado por mosca, con métodos de control efectivo.

Como solución a este problema se han estudiado y recomendado diferentes métodos de control, como las prácticas culturales, el trampeo para la captura de adultos e inclusive el químico, pero éstos métodos no son efectivos si no se aplican masivamente y difícilmente de alcanzar teniendo en cuenta el estado técnico de la producción de guayabael cual en un 99% es silvestre.

En Colombia y otros países se reportan experiencias en la utilización de medios físicos a barreras que protegen el fruto de la acción de plagas. Uno de éstos métodos es el encapsulamiento (embolsado de fruta), el cual tiene la ventaja de efectividad así sea individual.

Analizada ésta alternativa para el caso de guayaba, a principios de 1996 en el Sur de Santander (Provincia de Vélez) principal zona productora en Colmbia, se llevó a cabo experimentación donde se evaluó el encapsulamiento de esta como medio o barrera para evitar el daño el cual alcanzó índices de 100%. El encapsulameinto se hizo con bolsas plásticas en forma manual, evaluando tres colores (transparente, blanca y azul) en diferentes variedades.

El estado de desarrollo o edad del fruto para realizar ésta práctica fué de 90 a 100 días tiempo durante el cual aún no ha habido oposición, por moscas, basados en datos reportados por estudios anteriores sobre estado y edad en que la mosca realiza esta acción.

Se evaluó la infección, infestación, peso de frutos, contenidos de sólidos solubles, acidez titulable y la relación sólidos solubles-acidéz, para cada uno de los

tratamientos y en cada una de las variedades, resultados que aparecen en la Tabla 1.

Se observó la efectividad del embolsado en el control independientemente del color de bolsa con diferencias muy amplias y significativas con respecto al testigo. Igualmente la efectividad en la precisión de la edad de embolsamiento fué 96.7%.

Frutos embolsados y no infectados obtienen desarrollo y peso mayor, ocurriendo en todas las variedades con incrementos por encima del 50%.

En cuanto a parámetros químicos como solidos solubles titulable no se notan cambios ni diferencias significativas. La relación S.S/A se mantuvo en cada uno de los tratamientos dentro de la variedad, lo cual indica que el estado de madurez para la recolección fué homogénea.

El encapsulamiento con bolsa de color azul permite maduración mas uniforme.

En general, en frutos embolsados la incidencia de hongos como Antracnosos y pestalothia fué menor principalmente con el color azul.

Como condición y requisito indispensable para realizar económica y fácilmente de la labor de embolsado, es mantener plantas de porte bajo que permita cómodamente esta práctica.

Para cultivos en estado silvestre, se debe primero mejorar la densidad de población de árboles en exceso y renovación de copas con podas fuertes con el fín de permitir una adecuada formación arquitectónica del árbol y poderlo manejar con porte bajo.

Tabla 1. Efectos del encapsulamiento de frutos de guayaba (Psidium guajava L.) en la prevención del daño causado por mosca de las frutas (Anastrepha s.p.), en algunas características morfológicas y propiedades químicas.

TRATAMIENTO (Color bolsa)	VARIEDAD	INFECCION (Frutos dañados)	INFESTAC (Larvas/fruto)	PESO FRUTO gr.		BRIX/ACIDEZ (Estado Madurez)
				Infect.	No Infect	
Transparente	ICA ROJA 2	0	0	-	180	5.5
Blanca		0	0	-	195	5.68
Azul		0	0	-	183	5.62
Testigo		10	6	96	-	5.52
Transparente	RS-92	2	2	105	172	4.26
Blanca		2	2	113	163	4.20
Azul		0	0	-	185	4.45
Testigo		10	3	123	-	4.43
Transparente	BRASIL REDONDA	0	0	-	177	3.73
Blanca		0	0	-	135	3.79
Azul		0	0	-	146	3.87
Testigo		10	3	98	-	3.85
Transparente	PALMIRA ICA-1	2	4	92	152	17.4
Blanca		1	4	109	148	17.2
Azul		0	0	-	140	17.4
Testigo		10	3	98	-	17.2
Transparente	RS-963	0	0	-	144	25.0
Blanca		1	2	112	167	26.7
Azul		2	2	98	157	25.8
Testigo		10	3	117	-	26.8
Transparente	GUAVATA VICTORIA	0	0	-	157	20
Blanca		0	0	-	174	19.7
Azul		1	1	105	145	19.7
Testigo		10	6	89	-	19.3
Transparente	REGIONAL ROJA	0	0	-	114	18.6
Blanca		0	0	-	153	18.6
Azul		0	0	-	105	20.0
Testigo		10	2	72	-	19.1

EMILIO FARRÉS ARMENTERIOS
INGENIERO AGRONOMO

JEFE DEPARTAMENTO DE FRUTALES
MINISTERIO DE AGRICULTURA
CUBA

Para Emilio Farrés Armenteros, intervenir en una conferencia en el C.I. CIMPA, Colombia por primera vez, resultó algo difiícil en razón a que no sabía de cómo estaba el cultivo de guayaba en nuestro país.

Expresó que gracias al intercambio obtenido con las conferencias precedidas en el curso, con algunos visitantes, con personas que laboran en el C.I. CIMPA; y a la intervención del Doctor Jorge Carulla, pudo tomar una idea sobre el tema, de todas maneras quizo exponer las cosas por ejemplo, de cómo ellos hacen en Cuba, tratando de razonar en cuanto a las condiciones sociales, políticas y sociales crucialmente comparados con Colombia somo países muy diferentes pero con climas muy parecidos.

El programa de guayaba en Cuba fue, " Qué objetivos se debían lograr " determinando que el programa de guayaba era:

"SATISFACER LA DEMANDA DEL MERCADO NACIONAL, FUNDAMENTALMENTE EN LO RELACIONADO A LA PRODUCCIÓN DE COMPOTAS PARA LA ALIMENTACIÓN INFANTIL".

Destino de la Producción:	80% Para la Industria 20% Consumo fresco
Productos Industriales:	Compotas, pasta o crema de guayaba, cascos de guayaba, mermelada, Jugos y néctares.

Este objetivo con énfasis en resolver la fabricación de compotas para la población infantil, esto respondiendo a una estrategia y a una necesidad del país.

* * *ESTRATEGIA INDUSTRIAL

TOMATE	----------	Diciembre - Abril
MANGO	----------	Mayo - Agosto
GUAYABA	----------	Septiembre - Noviembre

* * * Lo anterior define muchas estrategias, los manejos agronómicos y varietales que ellos tienen para resolver su objetivo principal, que hasta ahora no han logrado satisfacer; así que siempre van a estar en deuda con dicho objetivo por que la demanda de la población del país es creciente. Cuando se empezaron a resolver estrategias para el objetivo principal del programa en Cuba, vincularon el cultivo de la guayaba combinado con otras dos frutas, como podemos observar que cubren durante todo el año plantas industriales definidas para los requerimientos propuestos con los mismos equipamientos, definiendo entonces manejo agrotécnico, variedades, cosechas, etc,.

CARACTERIZACION DEL CULTIVO

Plantaciones Comerciales:

- Propagación negativa:
  * Injerto
  * Estacas enraizadas

- Manejo agronómico:
  * Riego
  * Nutrición
  * Protección fitosanitaria
  * Control de malezas

PROBLEMA FITOSANITARIO PRINCIPAL:

Los nematodos del género melodogyne

VARIEDADES

Dos grandes grupos:

* Criollas ó Cotorreras

* + * Selectas
  - N-6 y N2
  - Suprema Roja
  - Enana rosada Cubana

MARCOS DE PLANTACION

4.5 X 1.5	1.481 Plantas/Ha.
5.0 X 2	1.000 Plantas/Ha

* Para fabricación de cascos de guayaba y su utilidad como portainjerto.

* + * Se cuenta con grandes plantaciones, y en la actualidad solamente estan fomentandolas guayabas de tipo enano (enana rosada cubana).

ASPECTOS TECNICOS EN LA
MULTIPLICACION VEGETATIVA
DE ALTA PRIORIDAD

* Suelo libre de nemátodos

* Aplicación de Paecelomyces lilacinus

* Micorrización

Estas medidas se instrumentan para controlar los nemátosdos y propiciar una mejor nutricón de las plantas a través de la asociación con las micorrizas, las cuales posibilitan una ahorro sustancial de los fertilizantes minerales.

Entre las ventajas que tiene la propagación por vía asexual se pueden señalar:

1. La transmisión de los caracteres de los individuos que se desean propagar (características de las frutas en cuanto a sus condiciones organolépticas, potencias de rendimiento, resistencia a plagas y enfermedades).

2. Precocidad (un inicio mas rápido de la producción).

3. Mayor uniformidad de las posturas que se lleven en la plantación.

MARCOS DE PLANTACION

4.5 X 1.5	1.481 Plantas/Ha.
5.0 X 2	1.000 Plantas/Ha

NUTRICION

Se toman en cuenta:

*Tipo de suelos
*Contenido de Nutrientes
*Edad de la plantación
*Rendimiento
*Riego

ELEMENTOS CONSIDERADOS EN LA ESTIMACION DE LA COSECHA

- Número de árboles por edades. Definición de estratos.
- Peso promedio de la fruta.
- Número de fruta por árbol según estrato.
- Determinación de las muestras y submuestras.

PRODUCCION Y CALIDAD DE FRUTOS DE DIEZ VARIEDADES DE GUAYABA (Psidium guajava L.) PARA CONSUMO NATURAL E INDUSTRIAL

Raúl Gómez S. **

INTRODUCCION

En Colombia, la Guayaba es un frutal que no ha sido sometido a una investigación que permita optimizar su cultivo a pesar de existir aproximadamente 18.000 Has silvestres y ocupar dentro de los frutales el tercer puesto en cuanto al área plantada.

Sin embargo, en los últimos años se ha incrementado el interés por su cultivo pues es un frutal que por su rusticidad puede sobrevivir y ser muy productivo aún bajo condiciones ambientales y edáficas adversas.

Uno de los factores de importancia para el desarrollo de la especie es el conocimiento y estudio de los materiales genéticos.

Para regiones donde éste cultivo es de importancia y en aquellas donde por sus condiciones se puede constituir en alternativa, se deben evaluar genotipos donde se pruebe su adaptación y comportamiento. En cultivos de tipo comercial manejar variedades sobre los cuales existía suficiente información para condiciones similares.

---

* Conferencia presentada en el Curso Nacional de Guayaba celebrado por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA. Centro de Investigación CIMPA. Barbosa S, Colombia. Agosto 26-30 de 1996.

** Ingeniero Agrónomo Investigador Asistente. CORPOICA. Centro de Investigación CIMPA. Barbosa S, Colombia.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

SELECCION DE DIEZ VARIEDADES DE GUAYABA EN EL SUR DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER (COLOMBIA)

La Provincia de Vélez en el Sur del Departamento de Santander, es la principal zona productora en el país de Guayaba y pasta procesado. El 30% del volúmen de esta fruta se destina como materia prima para 250 fábricas de ate o pasta de guayaba (Bocadillo), el resto se distribuye en Capitales como Tunja, Bogotá y Bucaramanga para el consumo en fresco.

Tradicionalmente se conocen dos variedades denominadas comunmente rojas y blancas mezcladas indistintamente lo que ha originado gran variación genética. Los conocimentos sobre éstas variedades son muy empíricos en cuanto a calidad, reconociéndoles su sabor dulce y aroma, características éstas muy apetecidas por los industriales.

Considerando las condiciones excelentes de clima para la producción de fruta entre éstas la Guayaba, el potencial de la zona, siendo motor de un gran complejo agroindustrial, con grandes posibilidades de comercialización en "diferentes formas" en los mercados internacionales, se formularon desde el año 1994 los primeros proyectos de Desarrollo Tecnológico para el mejoramiento de la especie.

Dentro de los objetivos del gran Plan de Desarrollo Tecnológico y Agroindustrial están los de "Generar información Biofisica y Socioeconómica del Sistema de producción en el país, que permita orientar las actividades de Investigacion y Transferencia para su mejoramiento técnico", "Seleccionar materiales mejoradas por calidad, rendimiento, resistencia y adapatación a los diferentes agroecosistemas".

Se formularon entonces proyectos de investigación para la "Caracterización Fenológica de materiales nativos, promisorios", "Información de comportamiento agronómico y características de calidad del producto".

Desde 1961 y hasta 1986 el ICA con su programa de frutales en el Centro de Investigación de Palmita (Valle) trabajó en forma ininterrumpida éste frutal y como resultado de los tabajos de selección y evaluación, entregó las variedades Palmira ICA-1 para mesa e industria, y Roja ICA-2 para industria.

La investigación en variedades en la Provincia deVélez se inició en el año 1992 con la introducción de diez materiales genéticos nuevos provenientes de Palmira, Brasil y otras regiones de Colombia, además de los materiales nativos existentes en la zona.

Después decinco (5) años de estudio presentamos los resultados con las características de cada una de las variedades a 1650 metros sobre el nivel del mar con temperatura media de 21° y oscilaciones hasta de 10° entre el día y la noche, humedad relativa del 75% y 2000mm de precipitación.

Palmira ICA-1

Variedad mejorada, evaluada y seleccionada en el Centro de Investigación en Palmira (Valle). El material llegó a éste Centro de Insvestigación de un árbol seleccionado en Baranoa Atlántico, de la cual se tomó semilla sexual y en 1961 se inciaron en el CNI Palmira, los trabajos de selección.

El fruto tiene forma de pera, y es relativamente grande con un peso que varía de 100 a 130 gramos. Su corteza es verde amarillenta al iniciar la maduración y amarillo brillante una vez madure. La pulpa es gruesa, de color rosado fuerte, tiene aroma agradable y sabor dulce, con alto contenido de azúcares y una relación: azúcares/acidez de 12 (considerada alta) característica que la hace excelente para mesa e industria. Su

contenido de semilla es bajo 4.5% del peso total del fruto y su rendimiento en procesamiento es muy superior al de los tipos de guayaba que se consiguen en el mercado. (Tabla 1. En condiciones de Palmira - Valle).

Para las condiciones de la Provincia de Vélez el fruto alcanzó en promedio 135 grs. Contenido de semilla de 2.27% del peso total del fruto. Acidéz de 0.5% y relación solidos solubles-acidez de 19.2 lo cual confirma sus excelentes características para la industria. El rendimiento mínimo por árbol es de 43.5 kilogramos para una producción de 17.400 kgrs/Ha. en población de 400 árboles y edad de cinco (5) años, (Tabla 2).

Roja ICA-2

Introducida al país en 1963 como plantas sexuales enraizadas de Homestead, Florida. Fruto grande de forma casi esférica con un peso que varía de 120 a 173 gramos. Su corteza es delgada, de color verde al iniciar maduración y amarilla una vez madure. Tiene un bajo porcentaje de semilla, 3.8% de su peso total. La pulpa es de color rojo, de aroma agradable, no muy fuerte y de sabor ácido, variando la relación de azúcares-acidez de 4.4 a 6.8 característica que la hace muy deseable para la industria de néctares y concentrados (Tabla 1. Condiciones de Palmira -Valle)

En condiciones climáticas y edáficas de la Provincia de Vélez, el peso promedio del fruto es de 185 grs, rendimiento mínimo por árbol de 45 para una producción de 18 Ton/Ha, con población de 400 árboles. La acidéz es de 1.54% y la relación con respecto a los sólidos solubles de 5.97, característica ésta que no permite recomendarla para la industria del bocadillo. (Tabla 2).

CIMPA 001-96

Seleccionada en un campo de colección de variedades del Municipio de Moniquirá (Boyacá) en el año 1992. Su fruto madura de color amarillo claro, La pulpa es de color

rojo con porcentaje de semilla de 3.8% con respecto al peso total. Sabor dulce con acidéz de 0.67% y una relación sólidos solubles-acidéz de 11, característica ésta que la favorece para la industria del bocadillo y el consumo en fresco. Por su forma redonda y consistencia es bastante ideal para el mercadeo. Los frutos alcalzan un peso promedio de 256 gr. y rendimiento mínimo para un árbol de 58 Kg, producción de 23 t/Ha. en densidad de 400 árboles. (Tabla 2)

Tabla 1. Principales catacterísticas de dos variedades mejoradas de Guayaba. (Psidium guajava L.)

	PALMIRA ICA-1	*ROJA ICA-2*
Inicia producción (años de transplante)	1	1
Año de máxima producción	10	10
Producción Máxima (t/Ha)	80	66
Epoca de mayor producción	A	A
Peso promedio fruto (g)	103	165
Forma fruto	Aperada	Esférica
Largo sobre ancho (L/A)	1.24	1.03
Color pulpa	Roja	Roja
Semilla (%)	4.5	3.8
Sólidos Solubles	10.49	10.66
Acidéz	0.52	1.32
Sólidos solubles/acidéz	20.17	8.08
Vitamina C (mg/100g)	112.8	109.1
Uso	Mesa-Industria Bocadillo-cascos	Industria de néctares y concentrados.
Rendimiento en Industria (%) pulpa producida)	81.8	90.0

Tabla 2. Principales características de variedades de guayaba seleccionadas en la Hoya del Río Suárez.

	Palmira ICA-1	*Roja ICA-2*	*CIMPA-00196*
Año de Producción	5	5	5
Rendimiento mímimo/árbol (k)	43.5	45	58
Producción mínima (t/ha) (Densidad de 400 árboles)	17.4	18.0	23
Epoca de mayor producción	A	A	A
Peso promedio fruto (g)	135	185	256
Forma fruto	Aperada	Esférica	Esférica
Color pulpa	Roja	Roja	Roja
Semilla (%)	2.27	1.1	3.8
Sólidos Solubles (%)	9.6	9.2	7.3
Acidéz	0.5	1.54	0.67
Sólidos solubles sobre acidéz (SS/A)	19.2	6.00	10.89
Uso	Mesa e Industria de Bocadillos	Néctares y Pulpas	Mesa,Industria Bocadillo y Cascos
Rendimiento en pulpa (%)	83.7	92.4	91.2

RS - 961

Material seleccionado en campo de colección de variedades del municipio de Moniquirá en el año 1995.

Fruto de forma esfércico y pulpa de color rojo claro, sabor dulce con un porcentaje de acidéz muy bajo, 0.32 y una amplia relación solidos solubles-acidéz de 27.18, característica que la hace excelente para la Industria de pastas de bocadillo y elaboración de cascos. Por su tamaño mediano reúne condiciones para la comercialización como fruta fresca en mercados especializados. El fruto alcanza un tamaño promedio de 144 grs. y la producción mínima por árboles de 38 kilos para unos rendimientos de 15.2 Ton/Ha en densidades de 400 árboles. (Tabla 3)

RS - 962

Material seleccionado en campo de colección de variedades ubicado en la Hoya del Río Suárez en el año 1995.

El fruto tiene forma de pera, es relativamente grande con un peso de 173 grs. Pulpa fina de color rosado fuerte y bastante aromática. Sabor ácido con 2.02% y relación azúcares acidéz de 4.7, característica que la hace excelente para la Industria de néctares y conservación de pulpas.

Es una variedad de altos rendimientos pues la producción mínima por árbol es de 62.5 kilogramos para unos rendimientos de 25 Ton/Ha con población de 400 árboles. (Tabla 3.)

RS - 963

Caracterizada y seleccionada del campo de colección de variedades en la provincia de Vélez en el año 1995.

El fruto es de forma aperada, color de pulpa roja con peso promedio de 159 grs. Los contenidos de semilla son de 2.7%, sólidos solubles 9.2%, acidez 0.34% y relación entre estos dos parámetros (SS/A) de 27, considerada bastante alta, características éstas que la hacen excelente para la industria de pastas de guayaba y consumo en mesa o en fresco. Los rendimientos mínimos por árbol son de 37.5 a una edad de 5 años y densidad de 400 plantas/Ha. (Tabla 3.)

Guavatá Victoria

Variedad seleccionada en un campo de producción del Municipio de Guavatá (S).

La forma del fruto es aperado y pulpa de color blanca. Sabor dulce con 0.40% de acidéz y relación sólidos solubles-acidéz de 20.25 (alta) característica que la hace excelente para la industria de transformación de pasta de guayaba y consumo en fruta fresca o jugos.

El fruto tiene un peso aproximado de 155grs.y rendimientos mínimos por árbol de 69 kilogramos para una producción de 27.6 Ton/Ha. en densidad de 400 árboles con edad de 5 años (Tabla 4.)

Brasil Rendonda

Material procedente de la zona productora de guayaba del Brasil e introducida en el año de 1992 y estudiado su comportamiento durante 5 años en la región de la Hoya del Río Suárez.

El fruto tiene forma esférica, color de pulpa blanca de sabor ácido aromática con porcentaje de semilla de 1.58, sólidos solubles 9.9% , 1 ácidez 2.44%. Relación SS/A de 4 (Baja) característica que la favorece para la industria de conservación de pulpas yconcentrados. En promedio la fruta pesa 143 grs. rendimientos mínimos por árbol de 35 kilogramos para una producción de 14 Toneladas en densidad de 400 árboles y edad de 5 años. (Tabla 4.)

Regional Roja

Tradicionalmente sembrada en la Provincia de Vélez y bastante apetecida por su sabor y aroma. Fruto redondo de pulpa roja. Los contenidos de semilla son bastante altos con 4.27% del peso total. Acidéz de 0.51 y relación sólidos solubles- acidéz de 20.58 (Bastante alta) característica que la favorece para la industria en la elaboración de bocadillos (pasta de guayaba), jaleas, cascos. También es bastante apetecida para mesa y jugos en fresco. El fruto pasa en promedio 116 grs. y rendimientos mínimos por árbol de 28.75 kilogramos para una producción de 11.5 toneladas en densidad de 400 árboles. (Tabla 4.)

JORGE CARULLA

CARULLA - BOGOTA

Agosto 27 de 1996

OBJETIVO: Tener una visión de lo que es la globalización; de lo que es el concepto de la apertura y el por que estamos viviendo en este momento.

El acetato; lo saqué con el propósito de dictar una conferencia a unos americanos quienes son líderes de instrucción de exóticos; pero básicamente para recordar que el mundo se volvió pequeño gracias a varios aspectos:

1. Principalmente las comunicaciones:

- La aparición de Jets, hoy en día viajar de Bogotá a Francfort demora 8 horas en vuelo directo.

- Tratan de inaugurar el proyecto de viaje Bogotá - Madrid con las ventajas de arribar a Caracas, Puerto Rico, los aviones ya salen directos de Bogotá, puesto que con estas estaciones se pierde un 30% de eficiencia por la altura.

- Cuando apareció el satélite como parte integral de las comunicaciones las compañías vetadas por las multinacionales; hoy en día cualquier persona es multinacional.

- Se habla de las eras por las que ha recorrido la humanidad como son:
- La era de piedra
- La era del bronce
- La era de la avicultura
- La era de la agricultura (ó agrícola)
- La era de las comunicaciones que empezó básicamente con la llegada del hombre a la luna en el año 68, y dicen que ya termino, la aparición de la computación por medio de la transmisión de datos, el internet, donde una persona puede manejar sus negocios desde cualquier parte e incluso desde su casa, hoy en día llamar es navegar, entonces puede entrar a consultar bibliotecas con una facilidad asombrosa, esta quizás es lo que en el fondo genera la globalización y la internacionalización de la humanidad. Así que es importante que entendamos el momento histórico.

2. Es importante recordar que la agricultura en Colombia era neta. La población vivía en un 75% en el campo el 25% restante esta ubicado en la ciudad, hoy en día es a la inversa; lo otro claro es que la población del campo ha ido a la ciudad o a la guerrilla; la verdad no se sabe dónde están; pero en la parte de responsabilidad agrícola cada vez tenemos mayores problemas.

Colombia empezó la fase industrial en los años 50 como por ejemplo suelo mencionar mis anécdotas familiares, ejemplo aplicable en el caso de mi padre quién llegó en los años 50 como ingeniero químico y no tuvo una empresa que pudiera emplearlo, y terminar en un laboratorio Samper Martínez lo que fuera su etapa inicial de trabajos; puesto que no se tenía en donde trabajar y en qué ocuparse.

Absolver la velocidad del siglo nos cuesta, y hoy en día para salir del problema tenemos que acelerar nuestras habilidades, para llegar a un país que tenga eficiencia en las partes que lo conforman:

- La parte agrícola
- La parte de transformación y demás poner de nuestra parte y tenemos una ventaja y la verdad es que podemos escoger tecnología, podemos mirar fracasos o podemos mirar ventajas, tener la posibilidad de navegar y degustar lo mejor para las decisiones de la guayaba pues es muy importante este recurso, y entender que hace muy poco éramos 36 millones de habitantes; ahora en la actualidad debemos estar contando con 40 millones.

Lo otro, Colombia tiene menores de 20 años en un 44% de la población, menores de 34 años en un 73% de la población, y es un país que cada año va a entrar a la fuerza laboral de pronto en 1 millón de personas.

Para el 2005 mas ó menos tendremos unos 60 millones de habitantes; uno se pregunta si mercado hay para las cosas, si hay mercado para la guayaba. Una de las personas presentes a este curso comentaba que invirtió en la siembra de 70 Ha. de cítricos hace quince años y se preguntaba si habría mercado, y el problema no es si hay mercado; el problema es que la economía nacional crece a un ritmo de un 5% anual en demanda; y ahora mientras uno piensa ya debe haber menos 30% entonces mientras se toma la decisión de sembrar unas guayabas ya han pasado 5 años y la oportunidad ha crecido 30 veces más de tener éxito en la parte de mercadeo.

Yo creo que entendiendo un poco la dinámica del país, la dinámica de crecimiento y esperando realmente que el país tenga una capacidad de consumo adecuado dentro del concepto del buen vivir o de la calidad de vida que se requiere para estar en el siglo XXI, indica que todos tengamos la posibilidad de educar a nuestros hijos y de consumir indudablemente hay mercados de buenas características.

Si dentro de los vicios de mercado no hemos podido encontrar un producto que Colombia no ha estandarizado absolutamente de la parte agrícola; seguimos dependiendo de la carga, entonces en esa parte yo creo que entender que es inclusive la distribución de frutas y hortalizas y otra serie de cosas está en los empaques no adecuados para facilitar la comercialización.

Por ejemplo: se consigue 1 bulto de tomate de árbol cuando la definición internacional dentro del concepto básico, del manejo del producto esta diseñada en cajas para la el detal y la unidad de manejo es el de tipo mecánico.

Eso quiere decir que todavía tenemos mucho que hacer y trabajar. Ahora pues ya con este panorama tenemos que la guayaba, aunque yo no tengo mucho que decir, primero quiero recordarles que en todas las charlas públicas que yo tengo, siempre he mencionado a la guayaba, en el sentido de que cada vez la he visto ser la última fruta.

Hace 15 años cuándo entré a laborar en el manejo de frutas y verduras había guayaba, mangos, piñas, naranjas, limones y otras pocas frutas más, podemos anotar que por ejemplo la domesticación de la granadilla: la granadilla era una fruta que llegaba del campo silvestre al mercado y hoy en día el país cuenta con unas 3000 ó 4000 Has. de granadilla y se maneja en forma racional, produce bastantes y de cada 100 kg. de consumo 4 kg. en granadilla, viaje hasta Caracas, Ecuador, París y en muchas partes del mundo.

Otra fruta el tamarillo ó tomate de árbol, que finalmente era silvestre en la Cordillera Andina; igualmente desde el Perú hasta Colombia, quienes domesticaron fueron los Holandases, lo estandarizaron, lo homogenaron determinaron las variedades hoy en día hay varias líneas de morado, amarillo, rojo, naranja... de todas maneras creo que hay hasta 5 ó 6 variedades de esta fruta en el mercado; un muy buen ejemplo de frutas que si bien no han sufrido una fase de estandarización de concepto a nivel nacional de manejo del productor, no tiene cajas como la que tiene la granadilla también se puede reportarse del 3 al 4 % del volumen de consumo de frutas económico.

Otra fruta que salió también del exótico o del monte, y que de alguna manera está en los principios de una normalización de cultivos es la pitahaya, si bien ha tenido fracasos en la parte agrícola quizá por el desconocimiento de tecnologías y de clima llegando a sembrar 1500 Ha. y llegar a 250 Ha.

Ya hay suficiente conocimiento sobre el tema existe en este momento una inquietud nacional por revivir el tema de la pitahaya y ver si la experiencia de los últimos 10 años, ver si el tema de pitahayas puede volver a dar las 1500 Ha. para ser líder en el mercado nacional e internacional de la fruta.

La uchuva es otra de las exóticas que ha estado dentro del proceso de normalización y distribución es mas un mercado internacional que nacional y realmente pues también hay tecnología de siembra hay no hay profundidad sobre selección de variedades y una serie de cosas pero de alguna manera el mercado internacional representa fracaso colombiano de uno 6 millones de dólares al año de uchuva. Faltaría que todos los colombianos consumiéramos una uchuva por lo menos al día; la parte de instrucción nacional de uchuva no existe en este momento.

Otro producto que también salió del anonimato de alguna manera es el plátano bocadillo; ja habido entrando en el mercado internacional y de alguna manera camina al mercado nacional; otro que no es de origen colombiano es la feijoa también ha pasado en últimos 15 años a ser un desconocido dentro del mercado, he empezado a mostrarse en las paletas, jugos, helados en una serie de cultura interna colombiana que demuestra algún eslabón importante en aspectos básicos de comercialización y expectativas de mercado.

Se ha trabajado la fresa, se han trabajando toda una serie de frutas, pero en productos nativos colombianos pues aquí pararía.

El lulo se consigue pero no con las necesidades y partes integrales del negocio; volviendo a la guayaba; cuando se realiza una estadística por ejemplo las que reporta el Ministerio de Agricultura se encuentra que hay 30.000 Ha. en Colombia, la verdad yo me pregunto dónde están ó si tienen algún papá; no tiene papá uno va a revisar quién sembró la guayaba y la sembró el caballo, la vaca, el burro... pero la guayaba no tiene papá en términos de responsabilidad comercial y empresarial, ejemplos a nivel nacional de introducción del material de guayaba, entiendo primero que cuando entró California en Barranquilla e instaló la fábrica de proceso de vegetales (tomate) se tenían capacidad instalada para procesar la fruta, se trajeron patrones de Centro América y se centraron algunas extensiones especiales de guayaba en el Departamento del Atlántico y no se tiene ni idea si quedaron procesos de explotación industrial de guayaba.

Hace algunos 20 años, una persona llegó a sembrar cerca a Ibague unas Hectáreas de guayaba, en codazzi existieron 60 ó 70 Has. de guayaba y estaba su producción para fabricar bocadillos de excelente calidad a estas personas les tocó enmigrar por razones de orden público; no pudieron continuar con tan grandes expectativas.

Uno le ha escuchado a los bocadilleros de Moniquirá y de esta zona, que sufren por el suministro de guayaba, son nómadas buscando guayaba desde pitalito (Huila) hasta no se sabe donde para procesarla en esta zona.

Indudablemente uno se pregunta en donde está el concepto de Empresa agrícola para desarrollo de la guayaba; pues la verdad no existe dentro de los esfuerzos del ICA; presintiendo que tienen entregando 2 variedades al mercado nacional; no sé si sean tres ICA1, ICA2; pues realmente no estoy seguro de estas cosas pero de todas formas si se ha entregado algo.

Otro cultivo industrial que no debemos olvidar fue uno que existió en el Valle del Cauca, en la empresa Grajales, de guayaba agria y a la cual algún día destruyeron con machete no quedando ninguno de este producto.

Nosotros manejábamos en esa época 3 toneladas de guayaba en la operación de guayaba y cierto día desapareció, por que eso había sido hecho para la explotación y exportación de la pulpa.

PROPUESTA PARA EL MANEJO DE COSECHA Y POSCOSECHA DE LA GUAYABA(Psidium guajava L.) EN COLOMBIA.

*** César Villamizar Q.**

1. ASPECTOS BASICOS EN POSTCOSECHA DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS

1.1 Estimación de las pérdidas en Postcosecha

Las frutas y hortalizas frescas reciben el nombre de productos perecederos porque fácilmente se deterioran por razones fisiológicas por su inadecuado manejo, por la acción de plagas y enfermedades principalmente. Las pérdidas en postcosecha ocurren en cualquier etapa del negocio frutihortícola: cosecha, producción, potscosecha, distribución y exhibición en los puntos de venta.

En los países en desarrollo las pérdidas postcosecha de productos frescos varían entre 25% y 50% de la producción, tal y como se registra en la tabla 1:

Tabla 1: Evaluación de pérdidas en poscosecha en diversas frutas en Colombia:

PRODUCTO	TOTAL	FUENTE
MANGO	15% (Cosecha) 28.81% (Poscosecha)	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA Fac. Ciencias Humanas Medellín, 1987*
NARANJA	7% (Cosecha) 27.8% (Poscosecha)	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA Fac. de Ciencias Humanas Medellín, 1987*
AGUACATE	10% (cosecha) 27.8% (Poscosecha)	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA Fc. de Ciencias Humanas Medellín, 1987*
MANGO (Cundinamarca)	50%	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA Fc. de Ciencias Humanas Medellín, 1987*
NARANJA	20.7% (cosecha) 6.8% (canastilla)	UNIVERSIDAD GRAN COLOMBIA. Facultad de Agronomía Agroindustrial. Bogotá, 1987.*
PAPAYA	30.6%	ISNTITUTO INVESTIGAC. TECNOLOGICA IIT. Bogotá, 1981 *
PIÑA	37.2%	ISNTITUTO INVESTIGAC. TECNOLOGICA IIT. Bogotá, 1981 *
NARANJA	46.4%	INSTITUTO INVESTIGAC. TECNOLOGICA I. T. Bogotá, 1981*
GUAYABA	15%	CORPOICA- CARACTERIZACION SISTEMA DE PRODUCCION GUAYABA. 1995 *

* Según DIAZ, M.G. 1993

---

* I.A. MSc Director Centro de Investigación CIMPA

Las investigaciones realizadas por el Instituto de Investigaciones tecnológicas IIT, en 1981, muestras pérdidas en postcosecha del 37% para piña, naranja 46% y papaya 30% entre otros productos. Recientemente los expertos han considerado que en Colombia se pierden 800 mil toneladas de alimentos cada año, como consecuencia de un manejo inadecuado del producto principalmente.

En términos económicos se estima que las pérdidas por un inadecuado manejo postcosecha de estos productos son las siguientes:

Tabla 2: Evaluación económica de las pérdidas postcosecha en cinco especies frutícolas en Colombia.

Producto	Has. cultivadas	Rendimiento	% Pérdidas	Pérd. Ton	Vr. Total Miles $	Total pérdidas Miles $
Bananito*	500	7 t.	20%	700	100	70.000
Piña*	17.355	20 t.	22%	76.362	200	15.274.400
Tangelo*	700	18 8	27%	3.402	500	1.701.000
Mandarino*	1500	18 t.	27%	7.290	300	2.187.000
Guayaba**	25119	7 t.	15%	26.374	100	2.637.495
Total						**21.869.895**

* Corporación Colombia Internacional 1994.
** CORPOICA, 1995.

Si se redujera el valor estimado de las pérdidas postcosecha de estos productos en un 20%, el beneficio de estas recomendaciones ahorrarían $4.373.979, lo que equivale a 29.159 salarios mínimos en Colombia.

La magnitud de estas pérdidas representan una disminución significativa en el suministro de alimentos, un considerable daño económico para los productores y los consumidores así como una pérdida de tiempo y recursos.

Con frecuencia las pérdidas en postcosecha son el resultado de múltiples causas y de la sucesión de prácticas inadecuadas a lo largo de toda la cadena agroalimentaria.

Para reducir estas pérdidas, todos los participantes en el negocio frutícola debemos:

1. Comprender los factores fisiológicos y ambientales implicados en el deterioro de los productos.

2. Organizar y manejar adecuadamente los huertos, para obtener frutas de calidad.

3. Usar adecuada y oportunamente las técnicas de poscosecha que permiten retrasar el deterioro y mantener la calidad.

4. Atender eficientemente las exigencias del mercado.

1.2. CARACTERISTICAS DE LAS FRUTAS

a.) Las frutas son productos heterogéneos:

Las frutas se caracterizan por una gran diversidad de los tejidos que los originan, su estructura, fisiología, forma y tamaño.

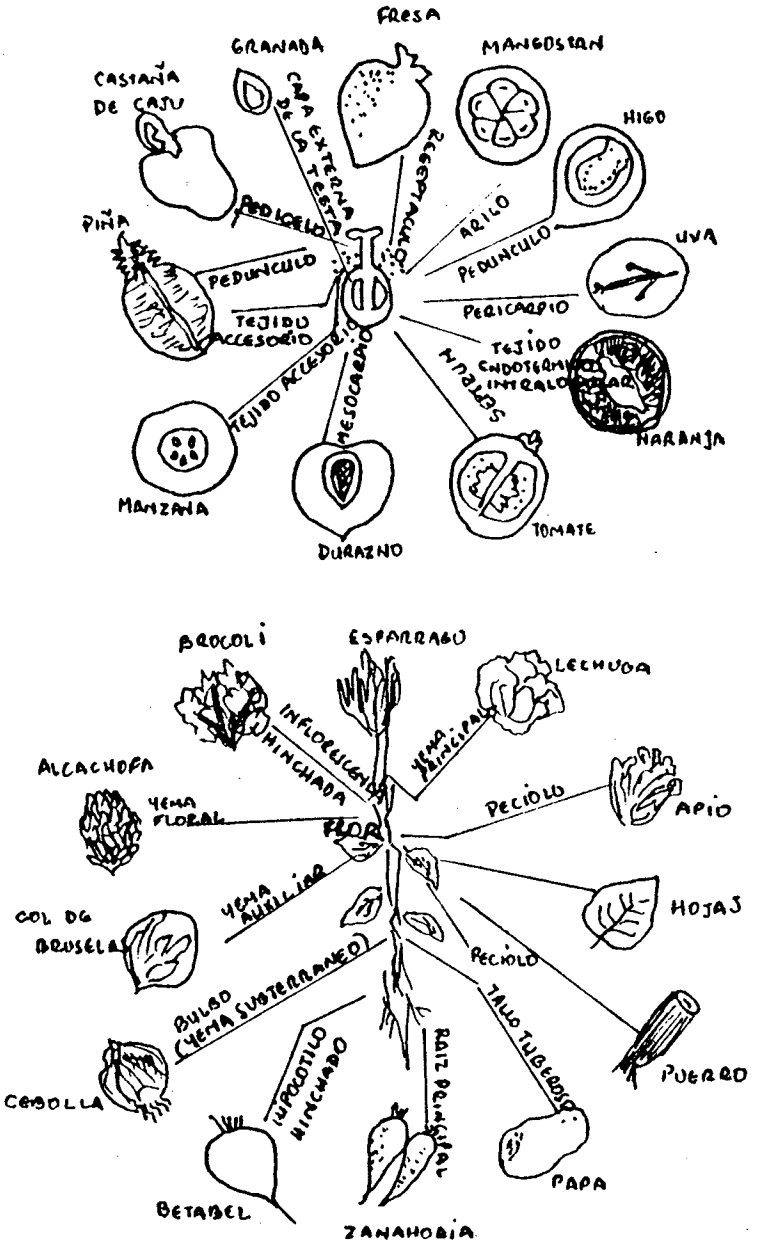


Figura 1. Diversidad de tamaño, forma y estructura en frutas y hortalizas. (Reproducido de Wills, R.B.H. et al 1981.

- Además se cultivan en todo el mundo bajo muy diversas condiciones climáticas y ambientales.

- Sus estructuras y fisiologías les permiten responder a las condiciones de crecimiento para las que están adaptadas
(Ej. frutas de climas fríos vs. Cálidos).

- En una misma especie existen diversos comportamientos dentro de cultivares y/o variedades.

b.) Las frutas son productos vivos aún después de cosechadas:

Los frutos después de cosechados continúan vivos porque transforman sus reservas en CO2 y energía principalmente. Mientras unos cambios son deseables, la mayoría (desde el punto de vista del consumidor) no lo son.

Los cambios de un fruto durante la postccosecha no pueden ser detenidos, pero pueden ser minimizados dentro de ciertos límites, así, al bajar la tasa de respiración, reducimos su metabolismo y prolongamos la vida postcosecha.

Finalmente el proceso biológico, conduce a la senecencia, etapa final del desarrollo de un órgano de la planta, durante el cual una serie de eventos irreversibles; conducen a la desintegración y muerte de las células. En el caso de las frutas este proceso permite perpetuar las especies, pues en la mayoría de los casos, al desintegrarse la pulpa, se liberan las semillas.

En consecuencia:

1.) Por la diversidad del producto (forma, tamaño, orígen, fisiología), los requerimientos y recomendaciones para prolongar la vida postcosecha de una fruta, son muy variables.

2.) Como sus procesos metabólicos no son iguales, sus procesos de maduración y los modelos de respiración son diferentes.

c.) Las frutas frescas son ricas en agua:

La mayoría de las frutas frescas se componen principalmente de agua (más del 80% de su peso). Al mismo tiempo que la fruta respira, el producto cosechado continúa perdiendo agua hacia la atmósfera (transpiración), el efecto neto de la transpiración es una pérdida de agua del producto cosechado que no puede ser reemplazada y en consecuencia se deshidrata (marchitamiento, arrugamiento).

d.) Las frutas frescas son suceptibles al ataque de patógenos e insectos:

El ataque de estos agentes, causa daño fisico, aumenta la pérdida de agua, y la respiración acortando la vida del producto.

e.) Las frutas frescas son suceptibles a las condiciones ambientales que las rodean:

El inadecuado manejo de la temperatura y la humedad relativa, la atmósfera de almacenamiento, el etileno y la mezcla con otras frutas pueden alterar su fisiología y sus características organolépticas.

1.3 Aspectos Fisiologicos Básicos

Las frutas y hortalizas son organismos vivos que durante su crecimiento muestran todas las características propias de la vida vegetal (ej: respiración, transpiración, síntesis y degradación de metabolitos y posiblemente también la fotosíntesis). El reverdecimiento y brote de las papas almacenadas, el crecimiento de la raíz y la aparición de brotes en cebollas y ajos almacenados, son algunas de las manifestaciones de vida fácilmente visibles después de la cosecha. El espárrago si se almacena en posición horizontal se curva hacia la vertical arruinado su valor de mercado.

Durante la cosecha, las frutas y hortalizas se separan de su fuente natural de agua, nutrientes minerales y orgánicos, pero continúan viviendo como se puede observar en la figura 2. Obviamente este estado no puede durar indefinidamente, estado relacionado con el envejecimiento y muerte de los tejidos, lo cual depende de numerosos factores.

Respiración:

Las frutas y hortalizas frescas necesitan respirar a fin de obtener la energía suficiente para la manutención de la vida. Respiran absorbiendo oxígeno de la atmósfera y liberando dióxido de carbono, tal como lo hacen el hombre, los animales y otros organismos. Durante la respiración, la producción de energía proviene de la oxidación de las propias reservas de almidón, azúcares y otros metabolitos. Una vez cosechado, el producto no puede reemplazar estas reservas que se pierden y la velocidad con que disminuyen será un factor de gran importancia en la duración de la vida postcosecha del producto.

La respiración es necesaria para la obtención de energía, pero parte de esa energía produce calor que debe ser disipado de alguna manera, o de lo contrario el producto se calentará, sobreviniendo la degradación de los tejidos y la muerte.

En la etapa de crecimiento este calor es transmitido a la atmósfera, pero después de la cosecha y cuando el producto es empacado en un espacio confinado, la eliminación del calor puede dificultarse. La importancia de la disipación del calor del producto fresco reside en el hecho que la respiración consiste en una serie de reacciones catalizadas por enzimas cuya velocidad aumenta al incrementar la temperatura. En consecuencia, una vez que el producto comienza a calentarse, se

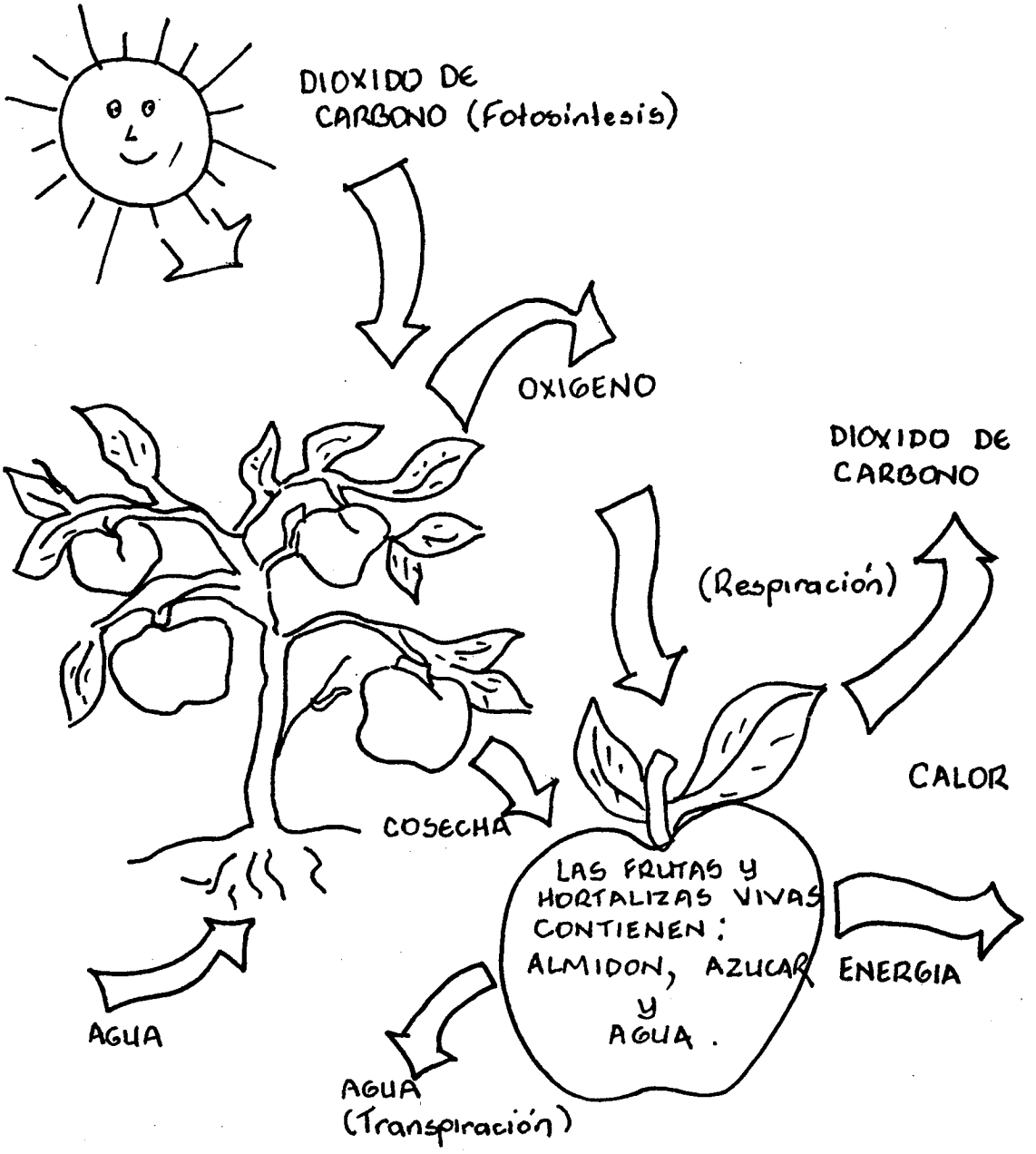


FIGURA 2. Las frutas y hortalizas sonn órganos vivos de plantas antes y después de la cosecha.

estimula aún mas la respiración y el calentamiento, de este modo se vuelve muy difícil controlar la temperatura del producto.

Transpiración:

Las frutas y hortalizas frescas se componen principalmente de agua (80% o mas) y en la etapa de crecimiento tienen un abastecimiento abundante de agua a través del sistema radicular de la planta. Con la cosecha, este abastecimiento de agua se corta y el producto debe sobrevivir de sus propias reservas . Al mismo tiempo que ocurre la respiración, el producto cosechado continúa perdiendo agua hacia la atmósfera , tal como lo hacia antes de la cosecha, por un proceso conocido como transpiración. La atmósfera interna de frutas y hortalizas está saturada con vapor de agua, pero a la misma temperatura el aire circundante está menos saturado, existe pues un gradiente a lo largo del cual el vapor de agua se mueve desde el producto al aire que lo rodea. Una esponja mojada pierde agua hacia la atmósfera en la misma forma.

El efecto, neto de transpiración es una pérdida de agua del producto cosechado, que no puede ser reemplazada. La velocidad con que se pierde esta agua será un factor determinante en la vida de postcosecha del producto. La pérdida de agua, causa una disminución significativa del peso, y a medida que avanza, disminuye la apariencia y elasticidad del producto perdiendo su turgencia, es decir, se vuelve blando y marchito.

Efectos de la humedad:

Si queremos prolongar la vida de postcosecha de cualquier producto fresco se deduce que debemos tratar de controlar los procesos de respiración y transpiración. Como hemos dicho, la transpiración consiste en el movimiento de vapor de agua a través de un gradiente (es decir, de alta a baja). Si la humedad del aire es alta la presión del vapor de agua también será alta. A una temperatura dada la cantidad de vapor de agua que puede contener el aire es limitada. Cuando el aire esta 100% saturado, toda agua adicional se condensa. El aire caliente puede retener más vapor de agua que el aire frío, lo cual explica la condensación que se produce en la superficie exterior de una botella de cerveza fría. El punto de saturación se designa cono Humedad Relativa de 100%; y el aire totalmente seco tiene una humedad relativa de 0%. Si la atmósfera que rodea al producto tiene 50% de Humedad Relativa (H.S), el vapor de agua pasa del producto al aire circundante ya que su atmósfera interna tiene 100% de H.R

Mientras más seco esté el aire, mas rápido pierde agua el producto mediante la transpiración. De este modo si vamos a ejercer un control sobre la transpiración será conveniente mantener el producto en un ambiente con humedad relativa alta, reduciendo de ese modo la pérdida de agua y ayudando a extender la vida de poscosecha. Los efectos de la humedad y de la pérdida de agua de los productos frescos se resumen en las figuras 3 y 4.

Los productos expuestos a las condiciones ambientales, pierden agua con mucha velocidad cien veces mayor que en la cámara fría.

Los productos enfriados en una cámara fría, pierden humedad durante el enfriamiento aunque la humedad relativa sea 100%

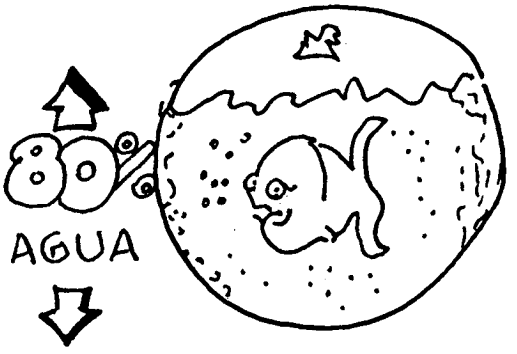
Los productos pueden demorar hasta 8 horas en alcanzar la temperatura de cámara, pero habitualmente demora 2 - 3 horas.

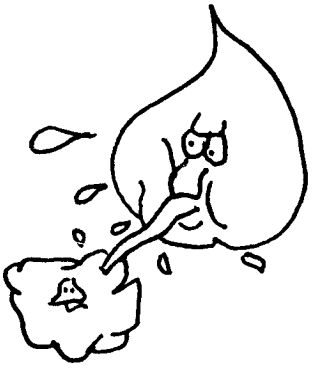
Los productos que han alcanzado la temperatura de la cámara fría siguen perdiendo humedad.

0°C y 100°C de humedad relativa la pérdida es muy pequeña.

0°C y 90°C de humedad relativa la pérdida es más de seis veces más rápida.

0°C y 80°C de humedad relativa la pérdida es más de doce veces más rápida.





LA PEQUEÑA DIFERENCIA DE PRESION DE VAPOR MINIMIZA LA PERDIDA DE AGUA.

HUMEDAD ALTA
VIDA MAS LARGA

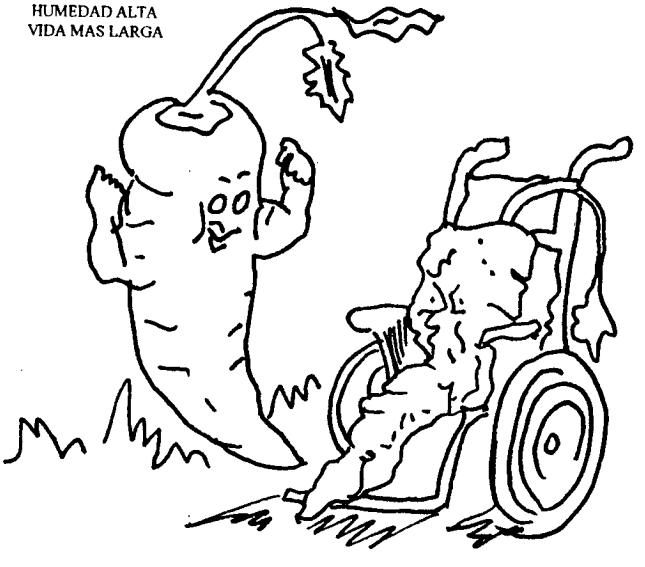


Figura 3. Humedad y Transpiración de productos frescos (Reproducido de Debney, H.G. BLACKER, K.J Reedding, B.J., y Watkins J.B. (1980)

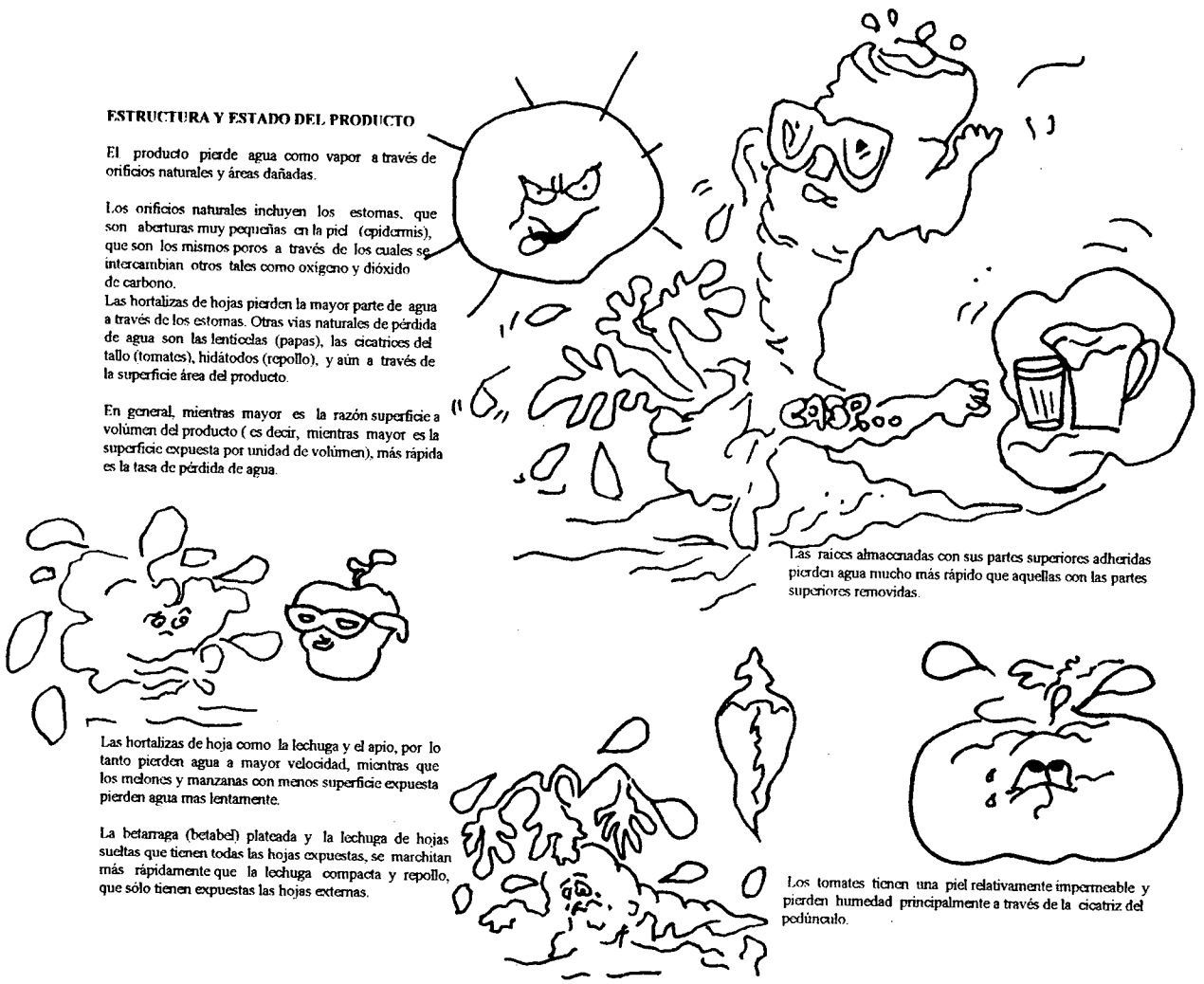


Figura 4. Pérdida de agua de los productos frescos (Reproducido de Debney, H.G., et al (1980)

Efectos de la temperatura:

La temperatura influye directamente sobre la respiración y si se permite que incremente la temperatura del producto, igualmente incrementará la velocidad de la respiración, generando una mayor cantidad de calor. Así, manteniendo baja la temperatura, podemos reducir la respiración del producto y ayudar a prolongar su vida de postcosecha.

La temperatura además de la influencia que ejerce sobre la respiración, también puede causar daño al producto mismo. Si el producto se mantiene a una temperatura superior a los 40°C, se dañan los tejidos y a los 60°C toda la actividad enzimática se destruye, quedando el producto efectivamente muerto. El daño causado por la alta temperatura se caracteriza por sabores alcohólicos desagradables generalmente como resultado de reacciones de fermentación y de una degradación de la textura del tejido. Ocurre con frecuencia cuando el producto se almacena amontonado a temperaturas ambientales tropicales.

Bajo temperaturas de refrigeración inadecuadas, el producto fresco se congela a alrededor de -2°C ocasionando el rompimiento de los tejidos y sabores desagradables al retornar a temperaturas mas altas, por lo que el producto generalmente no es comerciable. La mayoría de las frutas tropicales experimentan daño por frío a temperaturas entre 5°C y 14°C. Frutas tales como la papaya, el plátano y la piña muestran degradación de tejidos, ennegrecimiento y sabores desagradables si se las mantiene a temperaturas bajas por algún tiempo. (Tabla 2.)

Tabla 3. Alteraciones por el frío en frutas y hortalizas.

PRODUCTO	TEMPERATURA MINIMA SEGURA °C	TIPO DE ALTERACION PRODUCIDA, ABAJO DE LA TEMPERATURA MINIMA
Aguacate	4.5-13	Obscurecimiento de la pulpa y de la piel
Banano (plátano)	12 -15	Piel opaca, lineas pardas en la piel, placenta endurecida, sabor desagradable.
Pomelo (Toronja)	10 -15.5	Escaldado, manchas circulares corchosas, pérdida de agua.
Lima	7-10	Manchas chicas aisladas
Mango	10-13	Ennegrecimiento de la pulpa y de la piel, madurez dispareja, sabor desagradable.
Melón	2-10	Manchas chicas aisladas, pudrición, incapacidad para madurar.
Naranja	2 -7	Manchas chicas aisladas, obscurecimiento superficial.
Papaya	4.5-7	Manchas chicas aisladas, sabor desagradable, incapacidad para madurar.
Piña	7 - 13	Maduración irregular, "deterioro vítreo", tendencia a mancha parda endógena.

Heridas y machucones:

El control de la temperatura es el factor más importante en el control de la respiración, pero no es el único. Las heridas y machucones del producto no sólo son desagradables, sino que al producir ruptura de las células y daño fisular ocasionan la pérdida del agua y lo más importante, un rápido incremento en la respiración del tejido dañado. El aumento en la velocidad de la respiración naturalmente ocasiona el aumento localizado de la temperatura que, si no es controlado, calentará el ambiente que rodea el producto. Esto significa que una fruta dañada en una caja de fruta limpia y sana constituye un serio riesgo para la caja entera. Se deduce entonces que deben tomarse todas las precauciones para reducir al mínimo las heridas y machucones, lo que puede lograrse únicamente mediante la cosecha, manejo y procedimientos de embalaje cuidadosos. También es conveniente no mezclar el producto dañado con el producto sano en el mismo empaque, vehículo o bodega de almacenamiento.

Ventilación:

Cuando los productos se almacenan a granel, sin suficiente ventilación y control de la temperatura, pueden por obra de su propia respiración, crear una atmósfera anormal empobrecida en oxígeno y enriquecida en dióxido de carbono. Cuando el nivel de oxígeno cae por debajo del 2% el producto puede volverse anaeróbico, y la fermentación que origina, dará como resultado sabores alcohólicos desagradables y descomposición de los tejidos. A estos niveles, las frutas que requieren oxígeno para el cambio de color durante la maduración permanecerán verdes, aunque otras reacciones propias de la maduración continúen su proceso. Al retornar a una atmósfera normal, puede ocurrir una rápida descomposición y el producto deja de tener valor comercial.

A menudo se asocia un bajo nivel de oxígeno a un alto nivel de dióxido de carbono, las frutas especialmente, pueden presentar un retardo en el ablandamiento y cambio de color, a niveles de dióxido de carbono superiores al 5%. En manzanas y peras, los niveles elevados de dióxido de carbono pueden causar decoloración y pudrición interna, y en los cítricos pueden dar lugar al "pitting" (zonas necróticas de la cáscara) y sabores desagradables.

Las atmósferas anormales pueden evitarse mediante una buena ventilación. Por lo tanto, no es recomendable amontonar a granel el producto en pilas sin ventilación forzada, aunque sea por corto tiempo.

Las bodegas de almacenamiento con puertas herméticas deben ser ventiladas en forma regular, aunque el producto sea estibado en un sistema abierto, para evitar el agotamiento del oxígeno y la acumulación de dióxido de carbono más alla de los niveles tolerables.

1.4 Proceso de maduración de las frutas

Hasta ahora hemos examinado las principales características comunes a todos los productos y sus respuestas al ambiente que los rodea. Las frutas, sin embargo, incluyendo aquellas como tomates, pimentones, ajíes (chiles) y otros sufren un proceso de maduración que es parte escencial de su desarrollo y que conduce eventualmente al envejecimiento y muerte de los tejidos.

La velocidad y naturaleza del proceso de maduración difiere significativamente entre las especies de frutas, cultivos de las mismas especies, diferentes grados de madurez del mismo cultivar y también entre zonas de producción. Las frutas también difieren en sus respuestas a la maduración a diversos ambientes de postcosecha, sin embargo, es posible identificar ciertos fenómenos generales en relación al comportamiento de la numeración.

Climatéricas y no climatéricas:

Las frutas pueden dividirse en dos tipos, climatéricas y no climatéricas. En las frutas no climatéricas el proceso de madurez y sazón, es un proceso gradual pero continuo. En las frutas climatéricas el proceso de madurez y sazón, es indicado de acuerdo a cambios en la composición hormonal. El inicio de la maduración climatérica es un proceso bien definido, caracterizado por un rápido aumento en la velocidad de la respiración, el desprendimiento del etileno por la fruta en un momento de su desarrollo, conocido como respiración climatérica. Estas diferencias en el patrón de respiración y maduración se observan en las gráficas 1 y 2 .

Cambios asociados con la madurez

Varios tipos de cambios que acompañan a la madurez en la mayoría de las frutas.

- Cambios en textura y reducción de la firmeza.
- Cambios de color, generalmente pérdida de color verde y un aumento de los colores tipo rojo y amarillo.
- Cambios de sabor y aroma; generalmente volviéndose más dulce a medida que el almidón es convertido en azúcar, y con la producción de compuestos volátiles frecuentemente aromáticos.

Cuando las frutas climatéricas maduran la velocidad de la respiración se eleva llegando a un máximo y luego declina hasta el comienzo del envejecimiento, mientras que en las frutas no climatéricas las tasa de respiración decrece gradualmente. El etileno está presente en todas las frutas, y ahora se le reconoce como la principal hormona de la maduración que, en las frutas climatéricas puede en realidad iniciar la maduración a concentraciones umbrales tan bajas como 0.1 a 10 partes por millón (ppm). Sin embargo, el etileno aplicado exógenamente influye en el proceso de maduración tanto en las frutas climatéricas como no climatéricas. Por ejemplo, en el

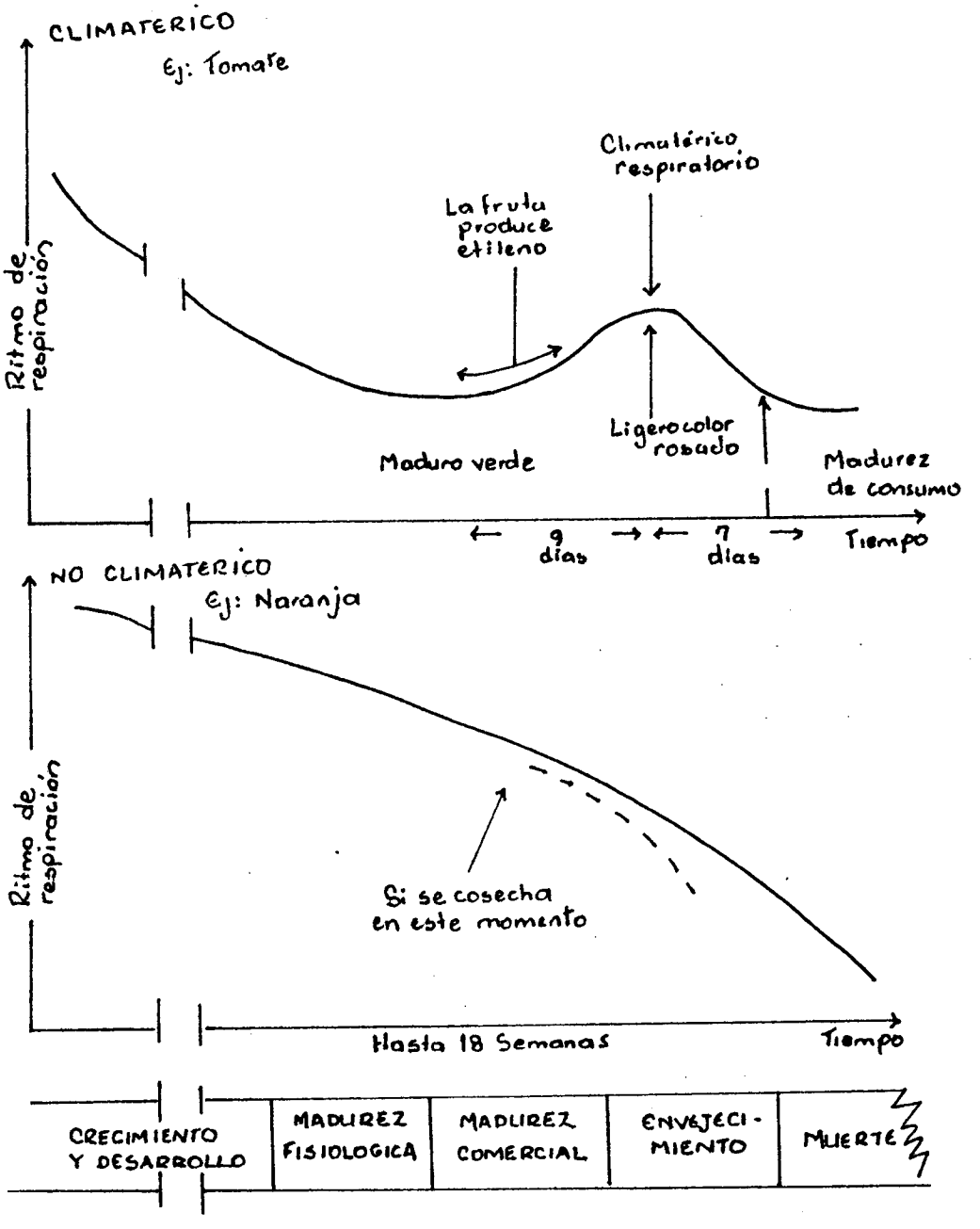


FIGURA 5. Patrones de respiracion de frutas climatericas y no climatericas durante la maduración.

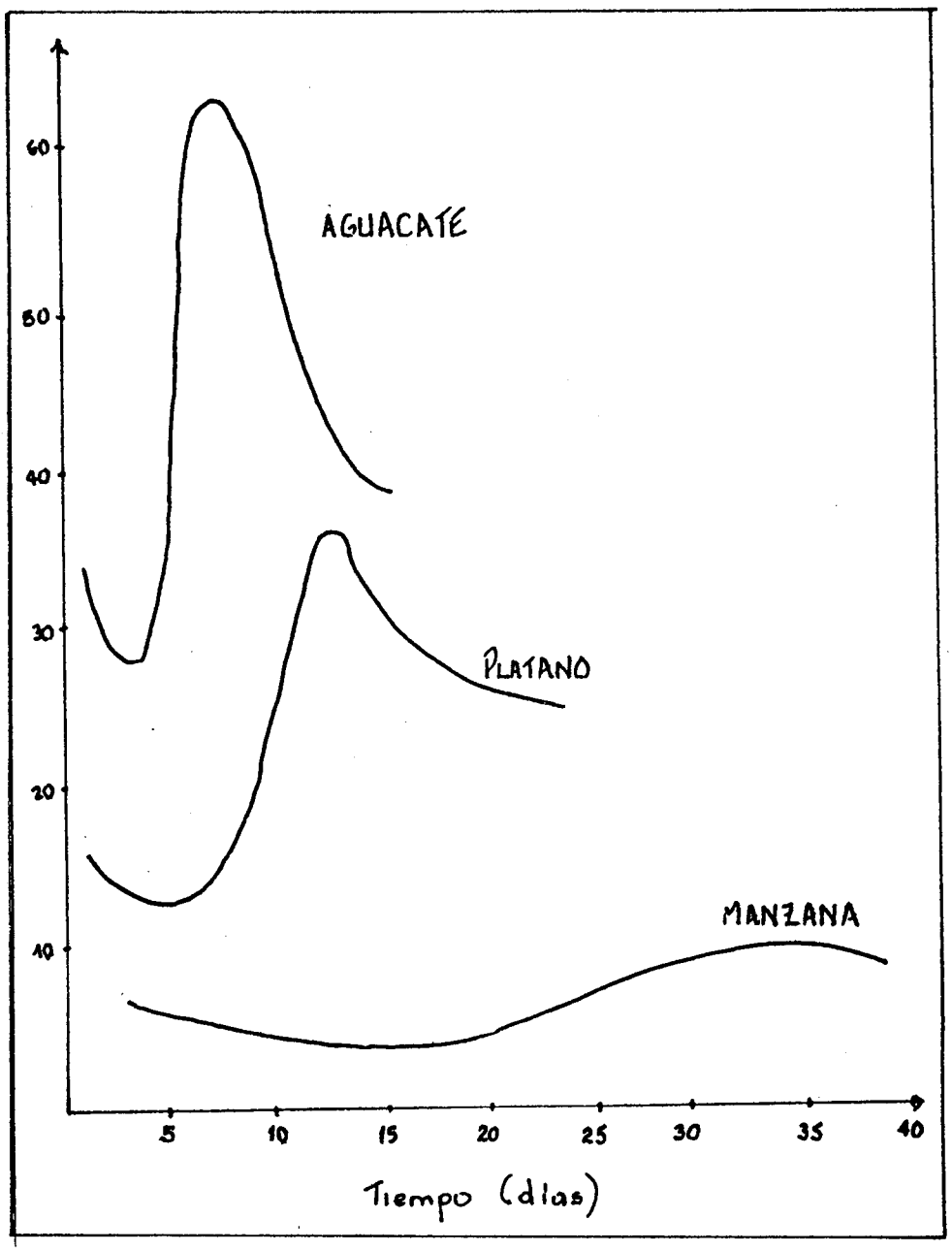


FIGURA 6. Diferencias en los patrones de respiración de tres frutas climatéricas durante la maduración a 15°C.

plátano (climatérico) en etileno inicia y acelera la maduración de frutas verdes, pero en la piña (no climatérica) el etileno simplemente aumenta la velocidad de respiración y acelera un proceso de maduración ya iniciado por la fruta misma.

El etileno tiene un papel de relevancia directa con el daño fisico de frutas y hortalizas. Actualmente se sabe que el etileno se produce en todos los tejidos vegetales como una respuesta al "stress". En consecuencia, el daño fisico de las frutas también acelera el proceso de maduración, y en las frutas climatéricas verdes (no maduras), puede ser su iniciador. De este modo la ventilación es también de gran importancia para prevenir la acumulación del etileno producido por frutas dañadas o en maduración, no sólo para evitar el aumento de temperatura que resulta del incremento de la respiración, sino también para prevenir la maduración acelerada o su inicio en frutas limpias y sanas. La producción de etileno es otra buena razón para una cosecha, manejo y embalaje cuidadoso de las frutas.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Insectos

Es reconocido que las plagas ocasionadas por insectos, constituyen un serio peligro para la producción y mercadeo en poscosecha de granos, leguminosas y otros productos básicos. Los insectos causantes de plagas, y especialmente sus larvas también pueden ser un serio problema para la producción de frutas y hortalizas frescas por lo tanto que debe recurrirse al uso de prácticas culturales cuidadosas y a la aplicación controlada de insecticidas, evitando que haya residuos dañinos presentes en el momento de la cosecha. En el momento de la cosecha el producto infestado es relativamente fácil de identificar y separar del producto sano. El rápido mercadeo de la mayoría de los productos frescos también significa poca oportunidad para que lo infesten los insectos, siempre que tomen precauciones razonables y que el producto que estaba infestado antes de la cosecha no sea empacado y almacenado junto con el producto sano. Ocasionalmente existen excepciones y la insistencia de los oficiales encargados de cuarentena, de fumigar la fruta de la entrada a puerto para impedir la diseminación de la mosca de la fruta, es un ejemplo concreto.

Enfermedades y deterioro

El deterioro de postcosecha producido por hongos y bacterias en el producto fresco causa daño fisico, aumenta la pérdida de agua y la respiración con todos los efectos adversos comentados anteriormente. Las bacterias proliferan mediante una rápida multiplicación celular y se introducen en el producto principalmente a través de cortes en la superficie o de puntos de absición naturales. La contaminación del producto por bacterias se produce mas comúnmente por contacto con agua infectada con bacterias del suelo. Los hongos proliferan por extensión y división celular o formando esporas que son dispersadas por el aire, el agua, animales vectores e insectos. La contaminación por hongos puede provenir a través de cortes en la superficie o puntos de absición naturales o por la penetración de patógenos del producto. La entrada de patógenos a los tejidos

sanos e intactos está reducida a unos cuantos organismos; generalmente la entrada se realiza a través de cortes en la superficie, tejido dañado o tejido que sufren algún stress por razones diversas.

Durante el almacenamiento, el producto envejece, y los tejidos se debilitan por una degradación gradual de la estructura e integridad celular. El producto en este estado es menos capaz de soportar la invasión, produciéndose la infección por organismos patógenos (es decir, la infección está latente.). Esto es especialmente cierto en muchas frutas en que la infección aparentemente está ausente en el momento de la cosecha, pero se desarrolla durante la vida de poscosecha como resultado de la entrada de contaminantes de la superficie a los tejidos "estresados". La antracnosis es un ejemplo típico de tales infecciones latentes.

Algunos patógenos producen enzimas que degradan la pared celular, lo que da como resultado una mayor degradación del tejido huésped y la propagación de la infección. La decoloración y "mancha acuosa" sin síntomas comunes. Los microorganismos pueden también producir toxinas y otras sustancias que dan orígen a sabores desagradables o dejan al producto no apto para el consumo.

Prevención y control de las enfermedades

Muchos organismos dañinos están presentes en la fase de producción como contaminantes del suelo y del agua o en la superficie de la planta misma. La infección del producto en el momento de la cosecha se produce a menudo a través de cortes superficiales o puntos de abscisión por lo que las buenas prácticas fitosanitarias ayudarán a prevenir la mayoría de las infecciones de postcosecha. El manejo y empaque cuidadoso ayudarán al producto a evitar la infección eliminando los factores causales. La buena selección y clasificación debe eliminar el producto infestado y de mala calidad en cada etapa del mercadeo; de lo contrario ello representará un riesgo significativo para el producto sano. La inspección regular del producto almacenado y la eliminación inmediata de los productos infestados ayudarán a prevenir la propagación de la infección.

Las hortalizas como papas y cebollas que se almacenan por periodos de tiempo considerables tienen una buena capacidad para resistir la invasión e infección por microorganismos, siempre que se les dé un tratamiento de secado o de curado o de secado después de la cosecha, pero además deben mantenerse en un buen régimen de almacenamiento. Sin embargo, el bajo valor de muchas hortalizas y la necesidad de su mercadeo lo mas rápido posible, pueden hacer que no sea económica la inversión en algunas prácticas de control. En tales casos el uso de fungicidas sería de escaso beneficio y ciertamente sin ventaja económica, siempre y cuando se usen buenas técnicas fitosanitarias en forma regular (es decir, limpieza de cuchillos, tijeras podadoras, canastos, bodegas, vehículos, etc.)

Aquellas frutas que tienen una vida de poscosecha inherente corta y son comercializadas tan rápidamente como sea posible, tampoco estimulan la inversión en tratamientos con pesticidas en la fase de postcosecha. El cuidado y una buena técnica fitosanitaria es a menudo todo lo que

necesita, puesto que las prácticas de producción han controlado la infección en el terreno. Sin embargo, aquellas frutas que tienen un alto valor y/o considerable vida de mercadeo/almacenamiento son probables candidatos para invertir en fungicidas o otros tratamientos de postcosecha. Existen disponibles varios pesticidas adecuados para ser aplicados a los productos frescos en la etapa de postcosecha, ejemplo de ellos se presentan en la tabla 3. La aplicación de cualquier pesticida tiene que ser cuidadosamente controlada a fin de que sea efectivo, económico y sin peligro para consumidores y usuarios. Además el uso de pesticidas esta supeditado a la reglamentación que en este sentido tenga el país destino. Igualmente se deben cumplir los límites máximos de residuos (LMR) permitidos en el país de destino de lo contrario el producto será rechazado.

Tabla No. 4. Algunos productores químicos en fruta fresca para el control de la pudrición de Postcosecha.

CULTIVO	*PRODUCTOS QUÍMICOS
PLATANOS	Tiabendazol (TBZ)
FRUTAS CITRICAS	Carbonato de Sodio Bórax O - fenilfenato de Sodio (SOPP) Tiabendazol Difenilo
PIÑA	O - Fenilfenato de Sodio Salicilanilida

2. FISIOLOGIA DE LOS FRUTOS DE GUAYABA

2.1 Antecedentes

La actual producción de guayaba (**Psidium guajava L**) en Colombia se considera como silvestre puesto que por las condiciones ecológicas excepcionales los productores manejan la especie bajo un sistema silvopastoril con mínimos cuidados.

A pesar de ello, la guayaba ocupa el tercer lugar en cuanto a área sembrada (18.000 Ha) y el sexto lugar por el valor de la cosecha que en 1995 se estimó en 5.250 millones de pesos, destinando un 60% para consumo fresco (principalmente jugos) y un 40% para la industria. A su alrededor se ha generado una agroindustria rural que produce 35.000 toneladas/año de bocadillo, avaluados en 21.000 millones de pesos. La mano de obra ocupada en las labores de cultivo y se estima en 1.140.000 jornales/año, en donde el 80% de la mano de obra es familiar y en su mayoría femenina.

Por su importancia socioeconómica, por su potencial de consumo debido a su contenido nutricional (vitamina C, minerales, etc.), por las áreas promisorias para su cultivo en Colombia y porque existe una alta demanda de consumo fresco y agroindustrial, el grupo de profesionales del **CIMPA** formuló en enero de este año el Plan Nacional para el Desarrollo Tecnológico Agrícola e Industrial de la guayaba, el cual se concibió bajo el esquema de cadena agroalimentaria y que implica un desarrollo tecnológico partiendo de las exigencias del cliente hasta la producción de materiales genéticos que cumplan con estas especificaciones. El Plan contempla la ejecución de un curso nacional para presentar los avances tecnológicos bajo los cuales se puede desarrollar la cadena agroalimentaria de la guayaba. Y uno de sus propósitos es diseñar y probar un sistema de manejo postcosecha que reduzca las pérdidas y mantenga la calidad de los productos.

2.2 Importancia nutricional de la guayaba

De acuerdo a la composición química de la guayaba reportada porMéndes y Martinez 1986, y de acuerdo a la composición química de la guayaba presentadas en las tablas 5 y 6, la guayaba es un gran alimento tanto para el hombre como para los animales, y una especie con múltiples usos en la industria y en la medicina.

COMPOSICION QUIMICA DE LA GUAYABA

COMPOSICION BASICA	g / 100 g de pulpa
Calorías	62
Carbohidratos	15
Grasas	0.6
Proteínas	0.8
Fibra	5.6
AMINOACIDOS	**mg / 100 g de pulpa**
Triptófano	8
Lisina	24
Metionina	8

Fuente: Mendes, Martínez, 1986.

(Tabla 5)

COMPOSICION QUIMICA DE LA GUAYABA.

MINERALES	mg / 100 g de pulpa
Sólidos	4
Cálcio	23
Fósforo	42
Potasio	289
Hierro	0.9
VITAMINAS	**CONTENIDO**
Tiamina (mg)	50
Niacina (mg)	1.2
Vitamina A (U.I.)	280
Riboflavina (mg)	50
Acido Ascórbico (mg)	23 - 1160

Fuente: Mendes, Martínez, 1986.

(Tabla 6.)

Desde el punto de vista de la nutrición sana se puede afirmar que la guayaba es una fruta baja en calorías, carbohidratos, grasas y proteínas aportando adecuados niveles de fibra, es valiosa por su contenido en potasio, hierro, fósforo y calcio principalmente.

Todas estas fortalezas nutricionales se incrementan cuando analizamos el contenido de vitamina C y vitamina A primordialmente, puesto que la primera de ellas es un antioxidante y se recomienda como un excelente preventivo de los catarros. Además de lo anterior es importante señalar que la guayaba es un producto rico en agua, puesto que según el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar contiene entre el 80 y 85%, aunque Marin et al reportan rangos del 76 y 77%..

2.3 Caracteristicas del fruto de la guayaba.

El fruto es una baya; la forma varía de redonda ovoide, hasta aperada. El peso varía desde 25 hasta más de 500 grs. El color de la corteza generalmente es amarillo, con matices que varían desde blanco, amarillo hasta rosado; el fruto varía desde los de casco delgado con muchas semillas dentro de una pulpa firme hasta aquellos con cascos gruesos y pocas semillas. El sabor va desde muy dulce hasta muy ácido. El aroma distintivo y característico varía desde muy penetrante y fuerte hasta uno débil y agradable. (Fuente: FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA - 1992)

2.4 Aspectos fisiologicos de la guayaba

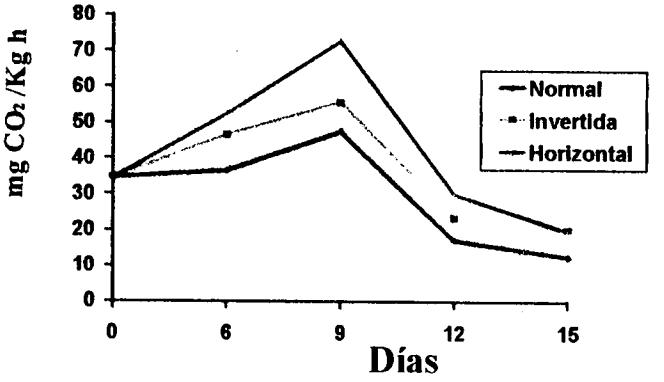
Modelo Respiratorio:

Según RODRIGUEZ, 1992., la guayaba es una fruta climatérica con tasas de respiración que varían de 20 a 80 ml CO2/kg.hr. para las variedades de pulpa rosada y blanca; tasas de producción de etileno menores de 5 microlitros de etileno/kg.hr. para las variedades de pulpa blanca y de 2 a 5 microlitros de etileno/kg.hr. para las de pulpa rosada. La fruta alcanza el climaterio de CO2 y etileno a los cuatro o seis días después de la cosecha a temperatura ambiente y a los ocho días se inicia el desarrollo de pudriciones (Brown y Wills, citados por RODRIGUEZ, 1992). Con el propósito de incrementar la vida postcosecha de esta fruta se recomienda el almacenamiento en frío a temperaturas de 5 a 10°C y 90% HR., lo cual asegura un periodo de almacenamiento en frío a temperaturas de 2 a 3 semanas (Hardenburg, Watada y Wang, citados por RODRIGUEZ, 1992). La temperatura óptima para la mayoría de las variedades es de 5°C, el almacenamiento a temperaturas inferiores a 5°C ocasiona daño por frío, el cual se manifiesta como daño en la pulpa y pudriciones.

La principal enfermedad en postcosecha que sufre esta fruta es la antracnosis, causada por la *Colletotrichum psidii*, la cual ocasiona manchas hundidas en la superficie de la fruta (Salunkhe y Desai, citados por RODRIGUEZ, 1992). Se ha reportado, que sumergiendo el fruto en benomyl (0.5-2.0 g/l) de 48 a 50°C durante cinco minutos se reducen considerablemente las pudriciones, sin embargo este fungicida tiene restricciones para su utilización en la Unión Europea y USA.

Con el fin de mantener la calidad postcosecha de esta fruta, se han realizado diferentes estudios en los que se reporta que las aplicaciones de nitrato de calcio al 10%, la de metabisulfito de potasio o el empacado en bolsas de polietileno alargan el periodo de almacenamiento y reducen las pérdidas postcosecha (Salunkhe y Desai, citados por RODRIGUEZ 1992).

RESPIRACION

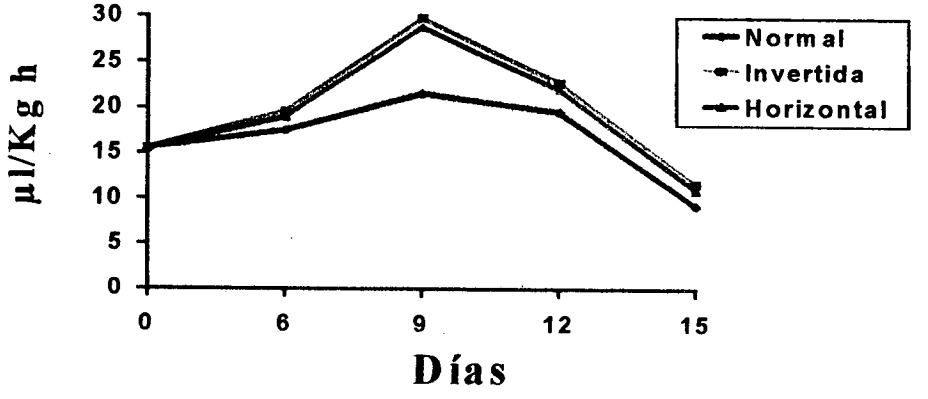


Fuente. S. Siddiqui, R.K. Sharma, and O.P. Gupta

(Gráfico 1.)

Los estudios realizados por Siddiqui, et al 1991, con el propósito de evaluar los efectos de la posición del fruto dentro de la caja (normal=pedúnculo hacia arriba); horizontal e invertido arrojan tendencias similares a las reportadas por RODRIGUEZ, 1992; aunque los niveles de producción de etileno son mucho mayores, y el máximo climatérico se presenta a los nueve días del periodo de almacenamiento, tal como observamos en las gráficas 1 y 2.

ETILENO



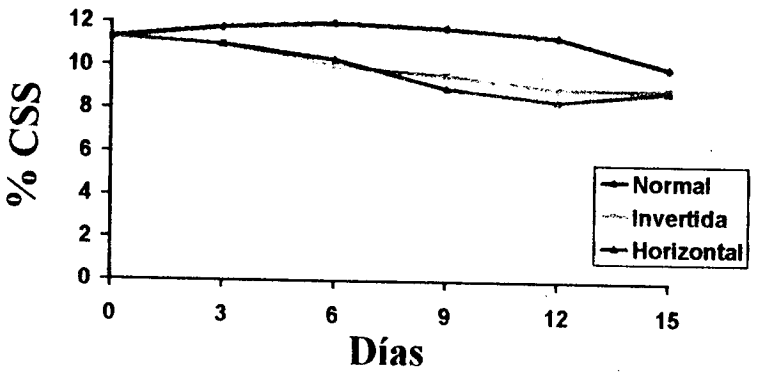
Fuente. S. Siddiqui, R.K. Sharma, and O.P. Gupta

(Gráfico 2.)

En el trabajo de Siddiqui, et al 1991, se observa una relación entre la evolución de las principales características fisicoquímicas, el modelo de respiración y la producción de etileno puesto que en la mayoría de los casos sus cambios coinciden en el periodo comprendido entre el 6° y el 9° día, cuando se alcanza el climatérico.

Los sólidos solubles (Gráfico 3), presentan una disminución después del 9° día, reduciendo sus valores de 11% al 9%. Este fenómeno se podría explicar a través del uso o del gasto que hace el fruto utilizándolo como sustrato respiratorio.

SOLIDOS SOLUBLES

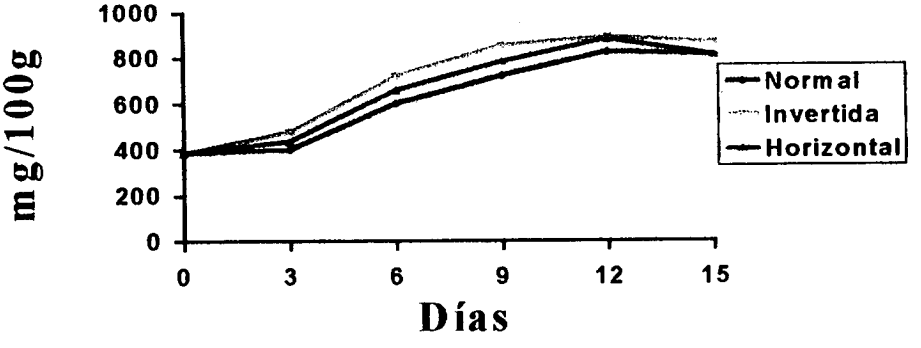


Fuente. S. Siddiqui, R.K. Sharma, and O.P. Gupta

(Gráfico 3.)

La acidéz titulable tiene un incremento significativo a partir del 3° día de almacenamiento alcanzando su máximo entre el 9° y el 12° día. (Gráfico 4.)

ACIDEZ

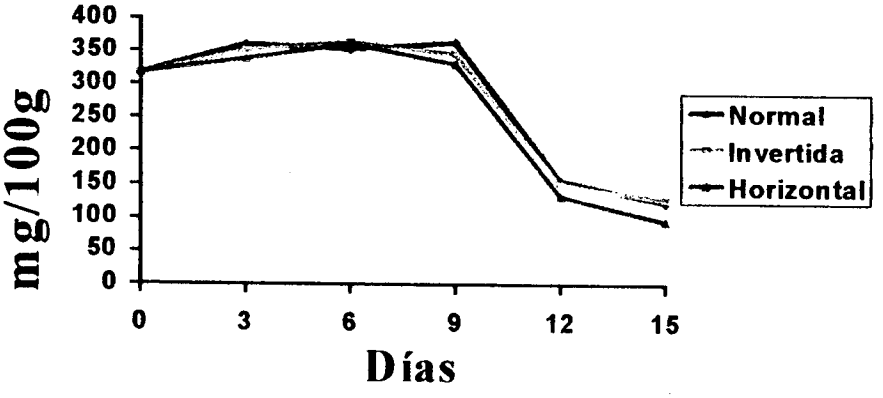


Fuente. S. Siddiqui, R.K. Sharma, and O.P. Gupta

(Gráfico 4.)

Es muy importante señalar la evolución del ácido ascórbico, durante el periodo de almacenamiento puesto que sus valores se mantienen casi estables hacia el 9° día. A a partir de allí los niveles se reducen en un 50% alcanzando su mínima expresión al 15° día. Es decir hay una alta pérdida del valor de la vitamina C, después de que el fruto alcanza su climaterico. (Gráfico 5). En consecuencia para obtener altos niveles de vitamina C se debe consumir fruta que no presente síntomas de sobremaduración o con periodos de almacenamiento superiores a nueve días.

ACIDO ASCORBICO

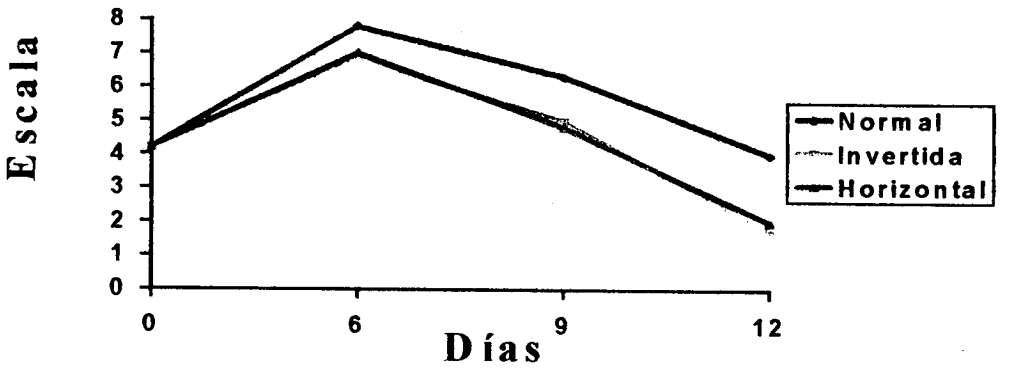


Fuente. S. Siddiqui, R.K. Sharma, and O.P. Gupta

(Gráfico 5.)

Desde el punto de vista de la caracterización organoléptica la guayaba alcanza su máxima evaluación al 6° día, manteniendo rasgos importantes hasta el 9° día. Al décimo segundo día la fruta es inaceptable debido a la deshidratación y la pérdida de otras características de calidad. Por lo anterior se puede señalar que la guayaba es una fruta que presenta una vida poscosecha media. (Gráfico 6.)

EVALUACION ORGANOLEPTICA



Fuente. S. Siddiqui, R.K. Sharma, and O.P. Gupta

(Gráfico 6.)

En un trabajo realizado por Paul y Goo en 1983, con el propósito de establecer las relaciones que se dan durante el periodo de crecimiento y maduración de la guayaba entre la fuerza de desprendimiento del fruto la evolución de las principales variables fisicoquímicas señala los siguientes aspectos relevantes.

1. El modelo de crecimiento de la fruta tiene dos periodos diferentes: periodo de bajo crecimiento hasta los noventa días después de la antesis; periodo de alto crecimiento desde los noventa a los ciento treinta días post-antesis.

2. El peso de la epidermis y la pulpa presentan modelos similares.

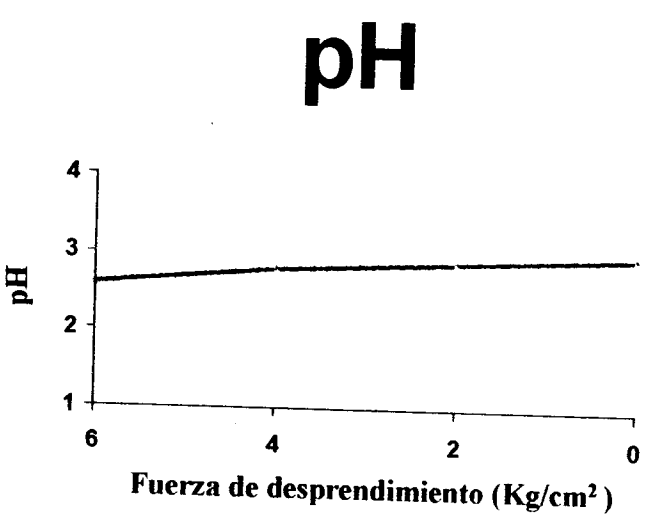
3. Las fuerzas de desprendimiento y el ablandamiento de la pulpa presentan modelos paralelos.

4. De acuerdo a los datos se estima que el máximo crecimiento se alcanzó a los ciento treinta días post-antesis.

5. Los cambios de composición fisicoquímicos (Ph, sólidos solubles, acidéz etc.,) se monitorearon del árbol: los frutos que necesitaron más de 5 kg/cm² de fuerza para su desprendimiento se consideraron "pintones". Los frutos que se desprendieron con fuerzan inferiores a 4 kg/cm² presentaron epidermis amarilla, y se consideran *sobremaduras aquellas frutas con fuerzas de desprendimiento inferiores a 0.5 kg/cm².

Bajo este mismo esquema los autores evaluaron el Ph, la incidencia de enfermedades, el desarrollo de color y el ablandamiento cuyos resultados son los siguientes:

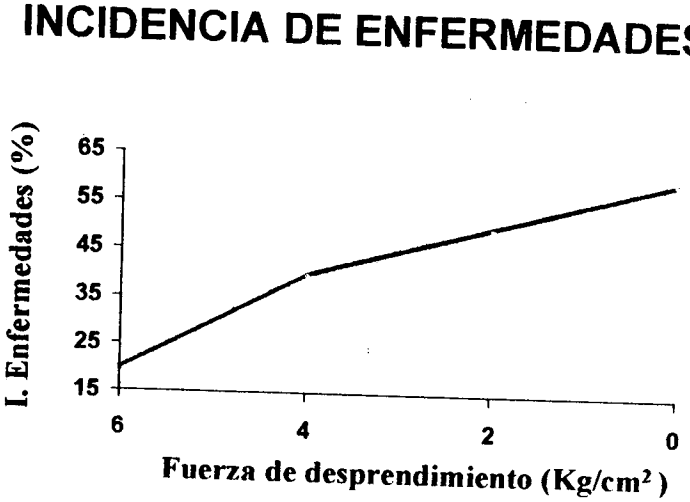
Ph: Se mantiene estable durante el periodo de estudio, (Gráfico 7.)



Fuente: Paull and Goo, 1983

(Gráfico 7.)

mientras que la incidencia de enfermedades se incrementa notoriamente (Gráfico 8.)

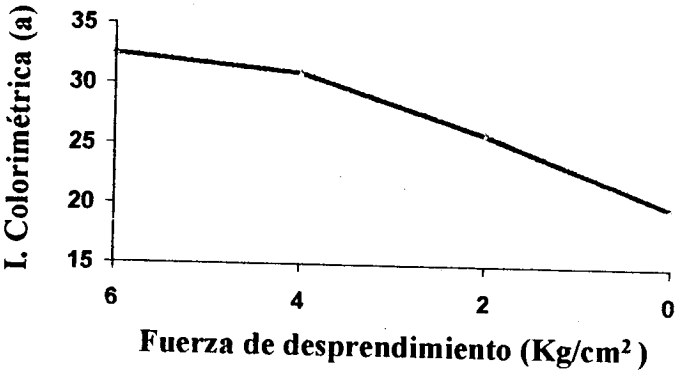


Fuente: Paull and Goo, 1983

(Gráfico 8.)

En relación a los colores durante el periodo de almacenamiento, hay una notable pérdida de clorofila, (tabla 15) que permite el desarrollode los colores amarillos (gráfico 10).

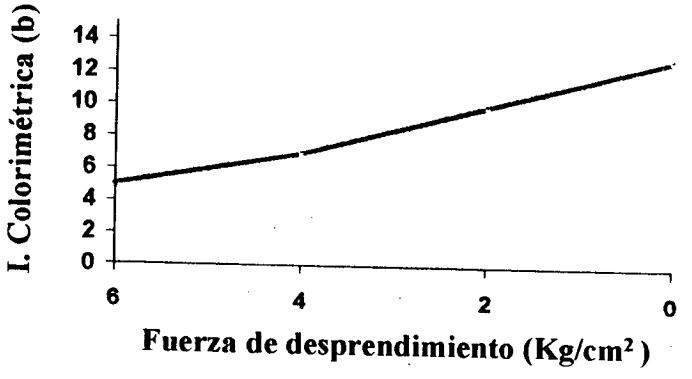
INTENSIDAD COLORIMETRICA



Fuente: Paull and Goo, 1983

(Gráfico 9.)

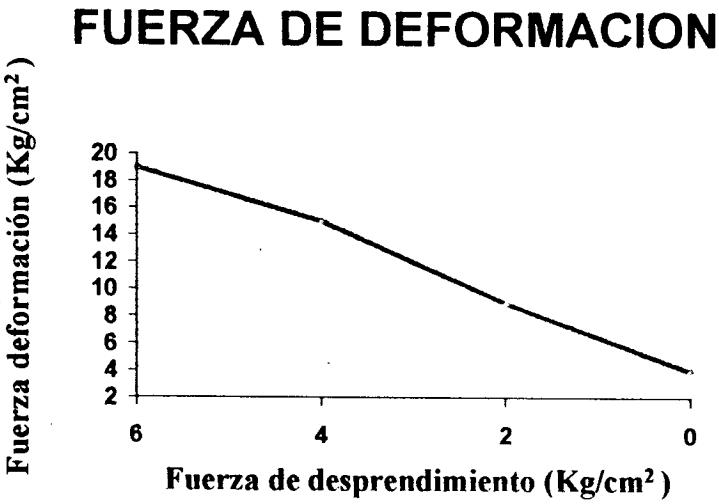
INTENSIDAD COLORIMETRICA



Fuente: Paull and Goo, 1983

(Gráfico 10.)

Todos estos fenómenos vienen acompañados con una casi constante pérdida de resistencia de pulpa a la presión señalándonos que el fruto a medida que madura presenta un notorio ablandamiento.(Gráfico 11.) Volviéndose susceptible a la presión y daños mecánicos.

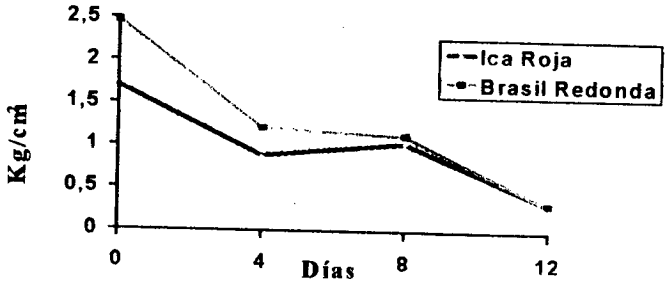


Fuente: Paull and Goo, 1983

(Gráfico 11.)

En un trabajo que se está desarrollando en el C.I. CIMPA, mediante el trabajo de tesis de RESTREPO, 1996 denominado: "Caracterización del comportamiento postcosecha de materiales genéticos de guayabo (Psidium guajava L.) y su relación con la elaboración de bocadillo", almacenando fruta madura (color amarillo mayor del 70%) a 15°C y una humedad relativa del 80%, reporta que a los cuatro días de almacenamiento la fruta se encuentra muy blanda. (Gráfico 12).

COMPARACION DE LA RESISTENCIA DE LA PULPA A LA PRESION.



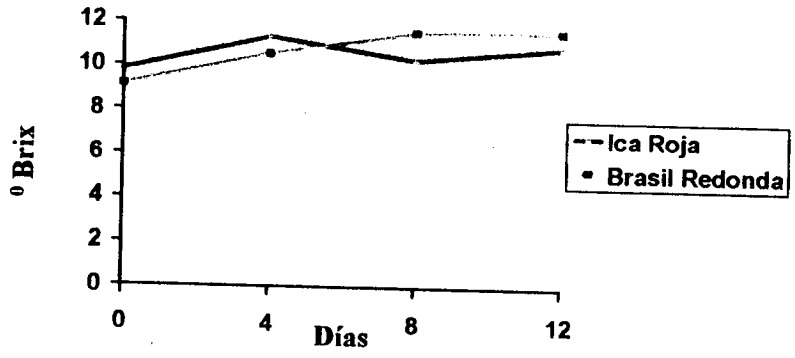
Temperatura: 15 ⁰C **H.R.: 80 %**

Fuente: Restrepo, 1996.

(Gráfico 12.)

Y reporta un ligero incremento de los sólidos solubles, alcanzando niveles entre los 10° y los 11° Brix partir del cuarto día. (Gráfico 13).

COMPARACION DE SOLIDOS SOLUBLES.



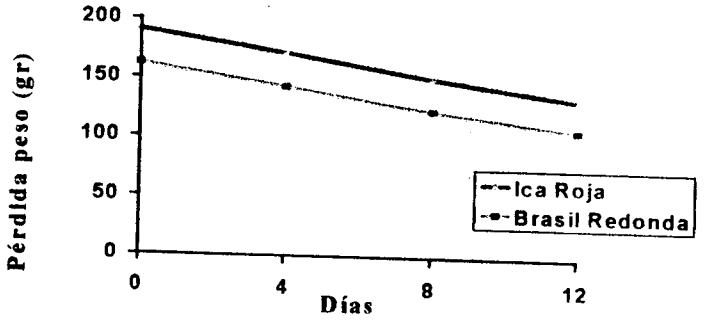
Temperatura: 15 ⁰C **H.R.: 80 %**

Fuente: Restrepo, 1996.

(Gráfico 13.)

Las pérdidas de peso alcanzando un rango de un 5% al cuarto día de almacenamiento indicando que la fruta es muy sensible a la deshidratación. (Gráfico 14).

COMPARACION DE PERDIDA DE PESO.



Temperatura: 15 ° C **H.R.: 80 %**

Fuente: Restrepo, 1996.

(Gráfico 14.)

BIBLIOGRAFIA

CORPOICA, 1995. Caracterización del Sistema de Guayaba.

Corporación Colombiana Internacional (C.C.I.) - D.N.P., 1994. ANALISIS INTERNACIONAL DEL SECTOR HORTIFRUTICOLA PARA COLOMBIA. Santafé de Bogotá 389 p.

DIAZ M.G. Inventario y Análisis de las Investigaciones realizadas en la Agroindustria de Frutas y Hortalizas en Colombia. Santafé de Bogotá. SENA - ICTA. 503 p

INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR. 1989. Tabla de composición de los

Marín et al, 1993. Variación de las características químicas de los frutos de guayaba (Psidium guajava L.) en una plantación comercial del municipio de Mara del Estado de Zulia. Rev. Fac. Agronomía (LUZ) Vol. 10 No. 3, 297-310 p.

PAULL, R.E. y GOO, T. 1983. Relationship of Guava (Psidium guajava L.) fruit detachment force to the stage of fruit development and chemical composition. Hort Science 18(1):65-67.

RESTREPO, J.E. 1996. Caracterización del comportamiento postcosecha de materiales genéticos de guayabo (Psidium guajava L.) y su relación con la elaboración de bocadillo. Anteproyecto de Tesis U.P.T.C. Fac. de Agronomía. Tunja Colombia 26 p.

ROMERO, Jairo. 1996. Control de Calidad en la Agroindustria Rural a travé del sistema HACCP. CORPOICA - CIMPA. Barbosa S. pgs. 8,9.

Siddiqui, Set, al 1991. Phisiological and quality response of Guava fruits to poture during. Hort Science 26 (10) 1295-1297.

RODRIGUEZ F.A. 1992. Manejo Postcosecha de frutas menores en México. Fisiología y Tecnología postcosecha de productos hortícolas. Ed. Limusa, México D.F.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA. División of Agriculture and Natural Resource 1992. Postharvest Technology of Horticultural Crops. 2da. De. Davis, California: 296 p. Universidad de California, publication 3311.

CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA

CORPOICA- CIMPA

APLICACION DEL METODO HACCP EN LA INDUSTRIA DEL BOCADILLO

LUZ ESPERANZA PRADA FORERO
ING. QUIMICA

Barbosa, 26-30 de 1996

INTRODUCCION

La rápida evolución social, tecnológica y sobre todo mental que viene experimentando la humanidad implica una amenaza para la supervivencia de las empresas en todo el mundo, por motivos tan variados como:

La pérdida de actualidad debida al lanzamiento de otro producto mejor y mas barato.

La pérdida de competitividad de la empresa, debida a la baja del precio internacional del producto, o la implementación de nuevos equipos que tornan el proceso actual ineficaz para el nuevo nivel de calidad y tecnología que impera en el mercado.

Las exigencias normativas de ciertos países dificiles de alcanzar en el proceso actual.

Toda empresa que se respete y pretenda desarrollarse, cada vez más, debe basarse en las siguientes normas:

El verdadero objetivo de la industria no es ganar dinero si no servir bien al público, produciendo artículos cuidadosamente fabricados y vendiendolos a los precios mas mderados y competitivos posibles. La industria que se rige por este pricipio nunca para de crecer, pasa a ser una obra de paciencia, conciencia y buena voluntad, tres elementos sin los cuales no se consigue nada en este mundo.

Una empresa industrial sin importar su tamaño depende de tres elementos:

1. Socio consumidor: participa en los lucros recibiendo artículos cada vez mejores a precios cada vez mas razonables, la industria que intenta lesioanr a este socio engañándolo con artículos mal fabricados y costosos no es industria, es piratería.

2. Socio capitalista: participa en los lucros a través de dividendos razonables. Suministra el capital necesario para montar la empresa y tiene derecho a una remunieración proporcional.

3. Socio trabajador: participa en los lucros aa través de constantes aumentos de salarios, la empresa que no sabe ono puede cumplir con este lucro no cumple con su misión.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

Los directores de la empresa forman parte de los trabajadores, su trabajo es mental de organización y coordinación, deben promover con inteligencia y seguridad la forma de la venta de los productos de forma que nunca falte el trabajo en la empresa la totalidad y que por la buena dirección de los negocios los tres tipos de socios obtengan lucros a que tienen derecho. Los obreros deben proporcionar a la empresa la totalidad del trabajo que cuando fué admitido en ella se comprometió a dar, se considera mal empleado aque que trabaja de mala voluntad procurando matar el tiempo en vez de producir durante las horas de trabajo perjudicándose a si mismo, a su familia y a la sociedad en que vive.

Trabajar entonces con amor y buena voluntad, conscientes que somos un organismo capaz de sobresalir si todas sus células cooperan armónicamente y que el medio para conseguirlo se basa en la preocupación constante por producir con el mas alto rendimiento y en términos de calidad deber ser nuestra meta cada día.

Frente a esto también podemos definir más fácilmente qué es calidad en el contexto de lo dicho anteriormente. Un producto o servicio de calidad es aquel que atiende perfectamente y de forma confiable accesible y segura en un tiempo exacto las necesidades del cliente.

El verdadero criterio de calidad es la preferencia del consumidor por su producto en relación con su competidor, esto es lo que garantiza la supervivencia de una empresa hoy y en el futuro.

Si consideramos los factores internos de una organización, la productividad sólo se puede aumentar por el aporte de capital y el aporte de conocimientos. Esta conclusión es válida para cualquier organización humana desde una tienda, pasando por grandes empresas y hasta los propios países.

La productividad la podemos entender como la relación de lo que la empresa produce y lo que ella consume, así, la única finalidad de una organización es la satisfacción del ser humano, se elaboran productos o servicios para atender las necesidades de los clientes y deben ser proyectados, especificados y producidos de tal forma que tengan valor es decir, que sean necesarios, deseados y ambicionados por los clientes.

El precio es una función de este valor agregado, por tanto si una empresa es capaz de agregar mucho valor a un bajo costo, ella dominará el mercado. Los términos Valor Producido y el Valor Consumido, pueden constituírse por Calidad, Costos respectivamente con lo cual podemos afirmar que proctividad aumenta con una mejora de la calidad. Si el cliente no quiere comprar, por muy grande que sea la eficiencia de la empresa, la prodcutividad disminuirá.

Ser competitivo es tener la mayor productividad entre todos los competidores, lo cual garantiza la supervivencia de las empresas.

En resúmen, garantizar la supervivencia de una empresa e instruir a un equipo de personas para que puedan montar y operar un sitema de capaz de proyectar un proceso que conquiste la preferencia del consumidor a un costo inferior al de su competidor, lo cual nos lleva a hablar de calidad.

PRESENTACION
"HACCP"

HARZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINTS
SISTEMAS DE ANALISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL

La agroindustria rural en Colombia tiene mercados potenciales en la unión Europea, Estados Unidos, Canadá y Japón principalmente, sin embargo para conquistarlo es necesario cumplir con todas las normas del código internacional de alimentos, especialmente los que garanticen la calidad de la oferta.

Por su aplicabilidad a todo tipo de industrias de alimentos, moldeabilidad a las más diversas mentalidades, sensibilidad para detectar riesgos en cualquier sisema productivo y confiabilidad para garantizar la calidad y particularmente la inocuidad de los productos elaborados bajo su dirección el Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos críticos de Control, HACCP es la herramienta más versátil con que se cuenta para asegurar la calidad de los productos alimenticios.

Recomendado por el CODEX alimentarius la FDA, la Comunidad Europea, la Organización Mundial de la Salud, y la FAO entre otras autoridades mundiales de reglamentos, las autoridades de salud de Norteamérica y Europa lo hicieron obligatorio tanto para sus propias empresas como para aquellas que envían productos a esas regiones, los expertos lo usan por igual en empresas de alta tecnología como en programas de aseguramiento de la inocuidad en venta callejera de alimentos.

El HACCP se centra en desviar radicalmente la atención del control basado en el producto terminado hacia el establecimiento de controles preventivosa lo largo de toda la cadena preventiva. Para ésto son necesario cuatro cosas:

- Que los fabricantes conozcan bien la el proceso productivo y los riesgos a los cuales están expuestos todos los productos a lo largo del mismo.

- Que tomen medidas científicamente probadas como eficaces para controlar los riesgos identificados.

- Que tengan en marcha dispositivos capaces de identificar instantáneamente la calidad de control de los procesos y se pevean acciones correctivas seguras para tales casos.

- Que existan evidencias escritas de lo anterior respaldadas por las firmas de los responsables de los procesos.

Mas que un sistema propiamente dicho, el HACCP es un conjunto de principios filosóficos a partir de los cuales se puede construir un sistema de aseguramiento o mejoramiento de la calidad.

Principio 1:

Estimar los peligros asociados con la produccion ,cosecha,transporte, recepcxion, almacenamiento,transformación,distribucion mercadeo,preparación y consumo del alimento.

Evaluar sistematicamente un alimento especifico, su s materias primas yel proceso industrial a que es sometido con el fin de identificar los peligros potenciales a nivel fisico, quimico y biologico en cada una de las operaciones de la cadena estimar el riesgo o ls probabilidad de que tales peligros se presenten y la severidad de las consecuencias que tal fenomeno podria acarrear.

Principio 2:

Determinar los puntos criticos de control requeridos para controlar los peligros identificados .

Establecer los aspectos -etapas ,procedimientos ,habitos en los cuales se pueden controlar los peligros potenciales identificados ,eliminando o reduciendo al minimo el riesgo de que se presenten.

Principio 3:

Establecer los limites criticos que deben cumplirse en cada punto critico de control.

Los limites criticos son un conjunto de variables y rangos de tolerancia establecidos tecnicamente, para asegurar que efectivamente en el punto de control se esta controlando el peligro .

Principio 4:

Establecer procedimientos para monitorizar los putos criticos de control

la montorizacion en una secuencia planificada de observaciones y mediciones de los limites criticos de control diseñada para garantizar el control total del proceso.

Principio 5

Establecer las acciones corectivas para ser tomadas cuando se identifica una desviacion al monitorizar los puntos criticos de control.

Las acciones correctivas deben eliminar el peligro real o potencial que se creo como resultado de una desviacion del plan HACCP deteectada por la monitorizacion asi como asegurar la corecta disposicion de los productos involucrados .
Las identificaciones de los lotes de productos retenidos desviados o rechazandos, asi como las acciones correctivas tomadas para asegurar la calidad sanitaria de ese lote debe ser registrada en un formato durante un tiempoo razonable posterior a la fecha de expiracion del lote en el mercado.

Principio 6:

Establecer procedimientos para la verificacion de que el sistema HACCP esta trabajando correctamaente.

Se busca determinar si el plan HACCP se ha puesto en practica y se encuentra marchandode acuerdo con los lineamientos establecidos ,identificando todos los peligros potenciales a que esta expuesto el producto mediante procedimientos de analisis ,muestreos y pruebas.

Principio 7:

Establecer sistemas efectivos de almacenamiento de registros que documentan el plan HACCP.

El plan HACCP debe ser mantenido en archivos en el mismo establecimento donde se procesen los alimentos ,adicionalemte debe incluirse la documentacion relativa a los putos criticos de control y cualquier accion relacionada con desviaciones criticas y disposicion de productos.Estos documentos deben ser disponibles para inspeciones gubernamentales , aceptuando ciertos registros que tienen relacion con el funcionamiento del sistema o informacion privada del dueño del establecimento.

TECNICAS PARA ANALISIS DE RIESGOS

las tecnicas mas utilizadas para el analisis de riesgos son:

-Formularios de inspeccion:

El diseño de formatos es por lo general, productos de una amplia experiencia en control de procesos y busca cubrir todos los aspectos relevantes para la calidad de manera que quien realice la inspeccion no descuide ninguno de ellos Los formatos suelen ser genericos aplicables a divesos tipos de fabricas de alimentos ,empleados normalmente por las autoridades sanitaria ,o especificos desarrollados para la inspeccion de procesos particulares.

-Los simbolos de Bryan :

Frank Bryan publico en varios articulos una serie de simbolos para usar en los flujogramas HACCP .Los simbolos invitan a estudiar sistematicamente a todo lo largo del diagrama de flujo las posibles fuentes de contaminacion de alimentos asi como los momentos de eliminacion, recontaminacion, supervivencias y metabolismos de microorganismos . Son especialmente utiles en la orientecion de los primeros trabajos de un equipo HACCP asi como para hacer capacitacion de operarios en higiene de alimentos y en aplicacion de sistemas.

Mediciones fisicas, quimicas y sensoriales:

La estimacion precisa de todo tipo de riesgo pero especialmente de los riesgos microbiologicos requiere de verificar las temperaturas promedio de los productos almacenados en refrigeracion o congelacion ,las combinaciones de tiempo temperatura, alcanzadas durante periodos de enfriamiento de productos tratados con calor , otras varialbles como pH, actividad del agua,acidez titulable,color, olor,sabor, textura y muchas mas medidad sobre los procesos o los productos,arrojan informacion fundamentalmente para el analisis de riesgos.

Muestreo microbiologico:

Los muestreos microbiologicos se hacen con el objeto de verificar hipotesis surgidas durante el analisis de riesgos. Estos pueden ir en busca de microorganismos patogenos o de indicadores generales de higiene y suelen hacer parte de una aplicacion HACCP en diversas etapas de la misma.

Perfiles microbiologicos y otros:

Las mediciones fisicas, tanto como quimicas o microbiologicas, pueden conducirse secuencialmente a lo largo de toda la cadena productiva en un perfir grafico con el fin de predecir lo que sucedera en terminos de vida util o de cumplimiento de normas de calidad.
El perfil completo puede ser en ocasiones muy dispendioso de realizar en el laboratorio e inclusive inecesario por ello se recurre a los perfiles teoricos de acuerdo a lo que se sabe del producto y lo observado en la planta.

Estudios experimentales:

Se deben realizar frecuentemente estudios de laboratorio acerca del comportamentiento microbiologico de los productos estos pueden realizarse por el uso de paquetes inoculados o por realizacion de pruebaas de desafio.
Los paquetes inoculados determinan la supervivencia de microorganismos esporulados a tratamientos termicos, las condiciones minimas de temperatura y tiempo a que deben ser sometidos los alimentos para determinar cierta carga microbiana o el tiempo de vida util de productos terminados sometidos a condiciones desfavorables de almacenamiento y transporte.
Las pruebas de desafio permiten predecir la capacidad del proceso para garantizar la eliminacion de una cierta carga microbiana supuestamente presente en materias primas.

Capacidad del proceso:

Este es un criterio de analisis de riesgos poco empleados en procesos de alimentos pero que puede tener gran incidencia en la calidad sanitaria de los productos. Abordable desde dos posiciones distintas e igualemente validas.
Por un lado estan las materias primas ,productos en proceso y terminados manipulables en forma segura desde el puntode vista tecnologico y por otro lado desde el puntode vista estadistico .

Consultas bibliograficas:

La informacion cientifica cierta es la base esencial para la aplicacion del HACCP al punto que en varias legislaciones es obligatorio incluir en el plan el soporte cientifico de lo alli establecido.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

NOMBRE: **Bocadillo lonja roja extrafina**

DESCRIPCIÓN FÍSICA:

Producto completamente preparado listo para el consumo, de consistencia firme obtenido por la cocción de la pulpa de guayaba y el azúcar moldeada en bandeja lisa. Color rojo brillante, oscuro o claro, ingredientes guayaba roja y azúcar .

CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS:

Sólidos solubles:	79°Brix
Humedad :	20.1%
Sacarosa:	59%
Azucares reductores:	21.1%
Proteína:	0.3%
Hierro:	1.2 mg/100gr
Calcio:	25mg / 100 gr:
Fósforo:	17 mg/ 100 gr
Riboflavina:	0.1 mg / 100 gr
Tiamina:	0.1 mg / 100 gr
Vitamina C:	80 U.I.
Vitamina A	40 U.I.
pH :	5.5

Fuente: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar

CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS CONFERIDAS POR EL PROCESO PRODUCTIVO:

Producto no perecedero, exige higiene y control del proceso de enfriamiento.

FORMAS DE CONSUMO Y CONSUMIDORES POTENCIALES

Consumido en el hogar o en fábricas de alimentos y por parte del público en general excluyendo diabéticos. Puede consumirse precalentado o como complemento de otro alimento.

EMPAQUE Y PRESENTACION

Barra de peso aproximado 400 gr.
15 cm de largo, 5.5 cm de ancho y 4 cm de fondo
Empacado con papel celofán , membreteado y sellado, empacado luego en cajas de cartón impresas de 40 cm. de largo por 16 cm. de ancho y 17 cm. de alto. Caja por treinta unidades.

VIDA UTIL ESPERADA:

De tres a seis meses, dependiendo del sitio donde se expida

INSTRUCCIONES EN LA ETIQUETA:

Nombre de la fábrica y logotipo.
Descripción del producto.
Número de licencia sanitaria
Dirección.

CONTROLES ESPECIALES DURANTE LA DISTRIBUCION Y COMERCIALIZACION:

Almacenamiento en sitio seco, se transpoa en furgón directamente por su propietario a mayoristas y minoristas. Recoje directamente las devoluciones y quejas.

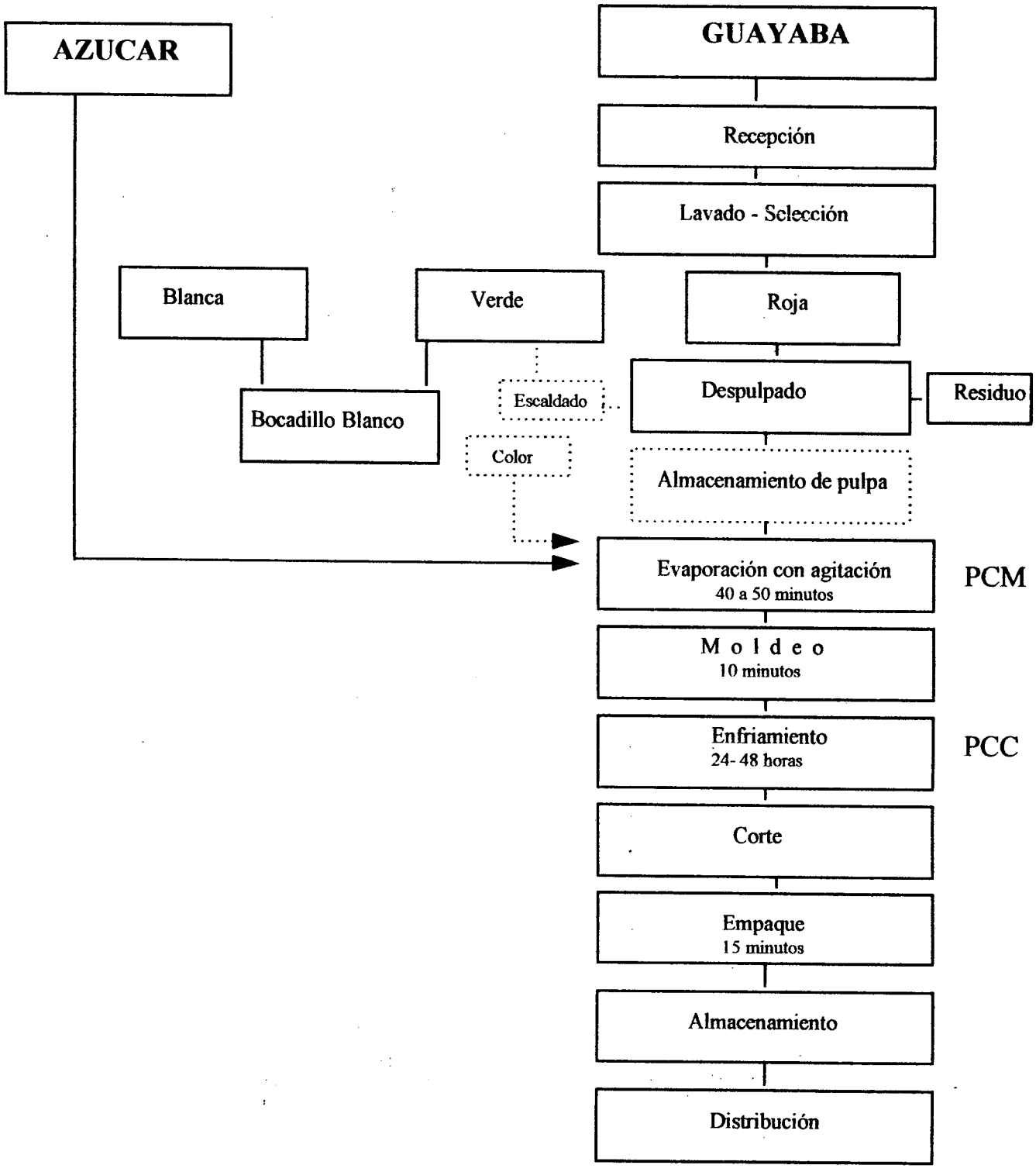
TABLA DE NECESIDADES DEL CLIENTE

FUNCIONALES	APARIENCIA	SERVICIO
Sanidad: Libre de residuos químicos y organismos patógenos. Valor nutritivo Calorías: 308 gr. Sól solubles: 79°Brix Humedad : 20.1% Sacarosa: 59% Azuc. reductores :21.1% Proteína: 0.3% Hierro: 1.2 mg/100gr Calcio 25mg / 100 gr: Fósforo: 17 mg/ 100 gr Riboflavina :0 .1 mg / 100 gr Tiamina: 0.1 mg / 100 gr Vitamina C: 80 U.I. Vitamina A 40 U.I. pH : 5.5 Empaque: Fecha de vencimiento , número de lote, ingredientes y peso neto. Muestre muy claramente el producto. Empaque estándar que proteja el producto esté limpio y esté bien sellado.	Gusto: es de sabor y olor agradable, dulce y no empalagoso Color: rojo brillante Tamaño: uniforme Suculento Limpio Integro	Transparencia enel negocio, Puntualidad en la entrega, Consistencia de la oferta. Precio Información completa y veraz. Confianza Amabilidad Educación

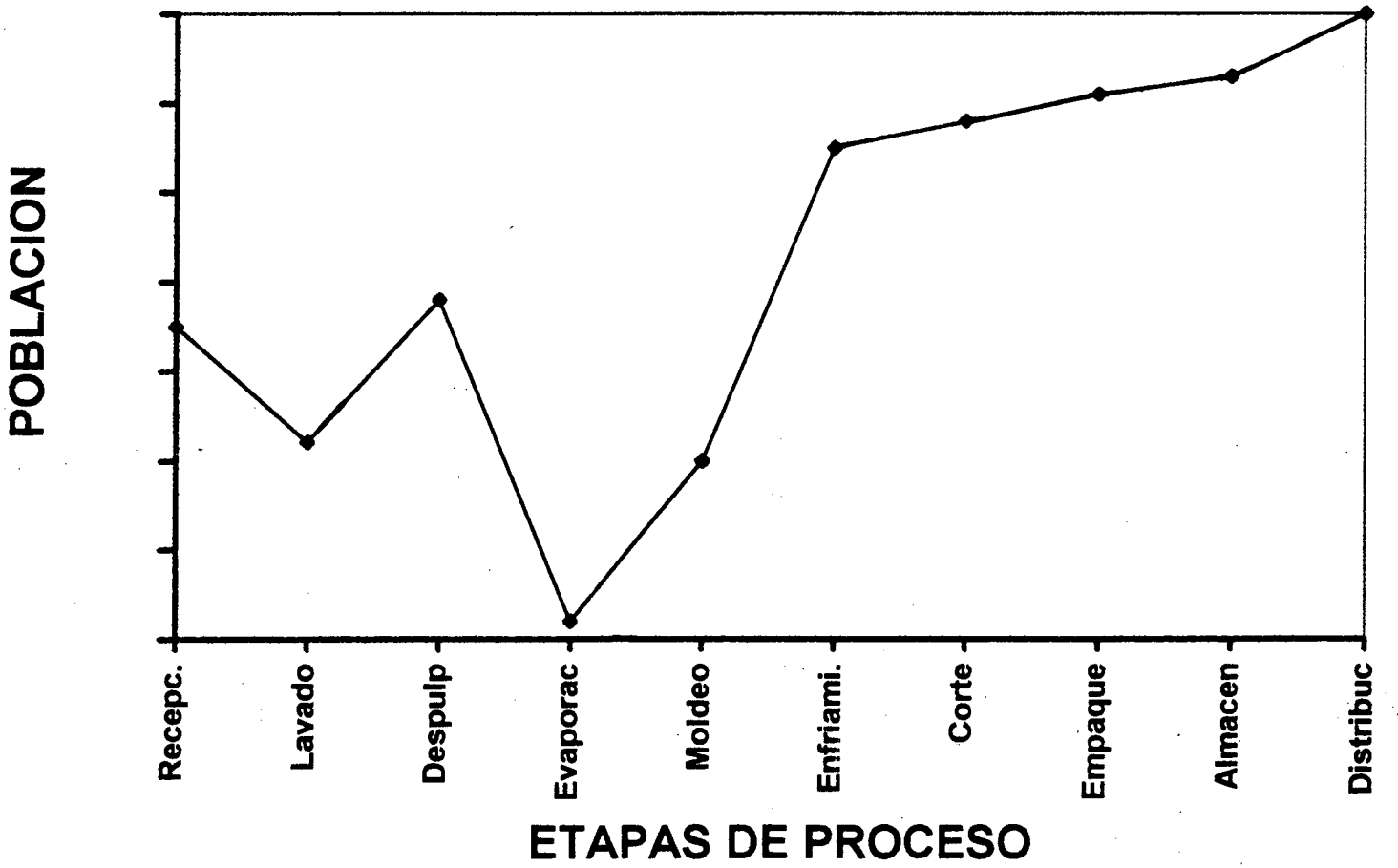
CLASIFICACION DE DEFECTOS

TIPOS DE DEFECTOS	CRITICOS	MAYORES	MENORES
FISICOS	Consistencia blanda, revenido, resecamiento, textura granulada	Diferente tonalidad. Cuerpos extraños	Mal corte No es un producto uniforme
QUIMICOS	Residuos de cloro, preservativos, Colorantes, pesticidas y plaguicidas, Insecticidas, Fertilizantes,Fungicidas, Hormonas de crecimiento,Limpiadores desinfectantes de agentes de limpieza y lubricantes.	proteína animal	
MICROBIOLOGICOS	Recuento de coliformes o estafilococos aureus, salmonella listeria campilobacter y otro patógenos.	Hongos y levaduras	Mesófilos
SENSORIALES	sabores extraños, mal color, consistencia diferente	Cuerpos extraños, falta de uniformidada en el tamaño	muy empalagoso o poco dulce
OTROS	mal estado del empaque roto o suelto.	Empaque suelto en los bordes	maltrato del producto.

FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE BOCADILLO



POBLACION MICROBIANA EN EL PROCESO DEL BOCADILLO



OBJETIVO

Garantizar un producto libre de contaminación microbiana en el proceso del bocadillo.

REPORTE DE ANALISIS DE PELIGROS

ETAPA	PELIGRO	FACTORES DE RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Recepción	Contaminación y deterioro de la fruta	Falta de higiene personal, utensilios, área de trabajo.	Limpieza y organización de las canastas y el área de recepción
Lavado y selección	Contaminación y deterioro de la fruta	Malos hábitos higiénicos de los operarios y lesiones cutáneas. Falta de aseo en el lugar de operación. No hay separación de los residuos	Limpieza en el área de trabajo y utensilios . Diseño de un tanque de lavado. Separación del área de guayaba ya seleccionada.
Despulpado	Contaminación	Falta de higiene en la máquina, tanques receptores y operarios.Exposición de la pulpa al ambiente.	Limpieza del operario, máquina , sitio de trabajo y tanques receptores. Cubrir los tanques de almacenamiento. Organización , pintura del área de trabajo y adecuación de pisos.
Evaporación	Caída de materiales extraños. Contaminación.	Operación en marmita abierta. Falta de aseo en los utensilios y equipos.	Limpieza y mantenimieno de los equipos. Rediseño de los equipos utilizados.
Moldeo y enfriamiento	Contaminación y materiales extraños. Deterioro del producto	Por contacto de superficies, personal y área de trabajo. Presencia de roedores. Transporte de la jalea al molde.	Aislamiento del cuarto de moldeo, enfriamiento y almacenamiento de producto sin empacar. Aseo y desinfección del personal, área y utensilios. Diseño de transporte de la jalea al molde.
Corte	Contaminación y defecto físico.	Por contacto de superficies. Falta de aseo en el área de trabajo, operario y en los equipos. Falta de mantenimiento de los equipos y errores humanos.	Mantenimiento y adecuación de los equipos. Aseo y desinfección de los equipos, personal y área de trabajo.
Empaque	Contaminación y defectos físicos del empaque y proceso.	Por error humano y de contacto de superficies.	Medidas higiénicas del personal y área de trabajo.
Almacenamiento	Contaminacion y defectos en la presentacion del producto.	Contaminacion por un ambiente inadecuado mal embalaje y almacenamiento	aseo de la bodega y proteccion del piso
Distribucion	deterioro del producto	por un medio de transporte inadecuado	

PROGRAMA ESPECIAL DE LIMPIEZA E HIGIENE

OBJETIVOS:

Evitar la contaminación cruzada para obtener un producto que no haga daño a la salud del consumidor y sea de buena calidad.

POLITICAS

* Realizar limpieza y desinfección diaria de:
  maquinaria y equipo
  herramientas y utensilios
  Edificios e Instalaciones
  Personal
  Ropa de trabajo

* Capacitar al personal sobre buenas prácticas higiénicas en la manipulación de alimentos.

* Elaborar programas de mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones y equipos.

PUNTO CRITICO DE CONTROL: ENFRIAMIENTO

PELIGRO A CONTROLAR: CONTAMINACION MICROBIANA

Medidas de control	**Frecuencia**	**Limite Crítico**	**Acción Correctiva**
Tiempo de enfriamiento mínimo. Lavado y desinfección de los moldes,cuarto de enfriamiento. Higiene operaria	Al iniciar el día de trabajo en el sitio correspondiente para esta operación por la persona especializada en esta labor	Dosificación del desinfectante. Apariencia limpia y ordenada. Olor a limpio	Repetir operación de lavado y desinfección.

REPORTE DE INSPECCION DIARIA DE LIMPIEZA Y SANEAMINETO

INSPECTOR		FECHA		No.	
ASPECTO	**PRE**	**OP**	**ASPECTO**	**PRE**	**OP**
Maquinaria y equipos			Depositos secos		
Pisos			Iluminación		
Paredes			Ventilación		
Ventanas			Sanitarios		
Cielo rasos			Empleados y uniformes		
Puertas			Insectos y roedores		
Patios			Mantenimiento		
Utensilios			Bodega		
Cuarto de enfriamiento			Otros		
OBSERVACIONES PLAZOS					
DIRECTOR AC.			DIRECTOR DE PLANTA		

AC: ACEPTABLE
DF: DEFICIENTE
NA: NO APLICABLE
NO: NO OBSERVADO
PRE: PRE PROCESO
OP: DURANTE EL PROCESO

EL SISTEMA DE ENVASE Y ENBALAJE PARA EL MANEJO DE FRUTAS FRESCAS

*Por: JORGE MORENO G.

A. ANTECEDENTES

Anfe de iniciar esta presentación "El Sistema de Empaque y Embalaje para el manejo de Frutas Frescas" es conveniente que se hagan algunas consideraciones de tipo general que nos permitan entender la importancia de los envases y embalajes en los procesos comerciales.

La importancia del sistema de los Envases y embalajes y rol en el mercadeo de los productos hortifrutícolas aún no ha recibido la atención que este requiere en nuestro medio y su desconocimiento, al limitar el logro adecuado de los beneficios de su utilización eficiente, ocasiona en el proceso de distribución altas pérdidas de productos, que han sido evaluadas y estimadas en más del 28% del volumen de productos comercializados en los mercados nacionales. Estos deterioros y pérdidas en los productos, en su mayor parte son producidos por las deficiencias en los sistemas de envases y embalajes al no ofrecer la suficiente protección a los productos.

Se ha establecido que los envases y embalajes son tan antiguos como la humanidad misma ya que el hombre desde cuando se vio obligado a llevar los productos de un sitio a otro se encontró con la necesidad de utilizar envoltorios o recipientes por rudimentarios que fueran sus medios de transporte. Fue así como inicialmente se utilizaron hojas, juncos, cañas y pieles, entre otros.

---

* Economista Agrario Especialista Mercadeo y Control de Calidad de Productos agrícolas

La llamada revolución industrial trajo grandes avances en la producción de envases y embalajes desarrollándose la más variada gama de éstos y entre los cuales se puede mencionar las cajas, bandejas, bolsas, tubos, frascos, canecas y bidones, entre otros. En forma similar se empezaron a utilizar los más diversos materiales como madera, cartones, metales, vidrio y a partir de 1940 los polímeros (poliestireno, polimopileno y otros más, causando una verdadera revolución en este campo. Dentro del concepto moderno del empaque, se hace necesario tener en cuenta que los métodos de mercadeo y distribución exigen una presentación de producto muy esmerada y lo primero que se valora es su apariencia y si es deficiente su empaque es frecuente suponer que su contenido también es reglar o de una inferior calidad.

Los envases y embalajes constituyen una parte muy importante en la producción o manejo de los productos hortifrutícolas y deben ser tenidos en cuenta desde el mismo momento en que se está pensando en realizar un proceso productivo y su desarrollo debe ser adelantado juntamente con éste.

Los esfuerzos que se hagan en producir frutas y hortalizas de gran calidad se perderán si no se envasan y embalan o empacan bien, o si los empaques llegan en mal estado por abolladuras, golpes y roturas, causadas en términos generales por el deficiente manipuleo en la cadena comercial, por lo cual estos productos no se venderán, ocasionando pérdidas del cliente y del mercado.

La contribución de mayor importancia de los envases y embalajes es la de hacer que ser eficiente el sistema de distribución física, creando protección reduciendo pérdidas, manteniendo la calidad nutricional, favoreciendo su venta y comercialización y permitiendo el ahorro de tiempo al usuario final.

El envase final adquiere cada día mayor importancia como consecuencia de la consideración de los aspectos siguientes:

a. Los productores agrícolas aún no han comprendido que el envases es el mejor vendedor, en una sociedad de consumo donde las cadenas de supermercados, los hipermercados y puntos especiales de venta, están atrayendo a un gran porcentaje de consumidores, haciendo necesario el preocuparse por el eficiente uso de las variables, de diseño, formas, materiales, impresión, colores, calidad y publicidad en el logro de eficientes empaques a costos razonables, los cuales deben estar en armonía con la conservación del medio ambiente.

b. Hoy en día el impacto ocasionado por las exigencias de los mercados externos están obligando a asumir estandares más altos de calidad y presentación para los productos de consumo local.

c. Se identifica que el productor está siendo relegado por el consumidor a segundos planos ante el mayor grado de exigencias y nivel educacional lo cual le permite ser más exigente en sus selecciones y demandas.

El envase o embalaje ha ocupado últimamente un puesto de primerísima fila favoreciendo el transporte, el almacenamiento, la comodidad del usuario y hasta la elegancia y presentación factor éste de singular importancia.

Los avances han llegado a un punto tal que todo lo relacionado con el embalaje exige conocimientos específicos requiriendo de estructuras especializadas sobre diseño industrial , comercio, publicidad, ingeniería mecánica y Química alimentaria entre otros, para hacer del envase y embalaje un arte, una ciencia, una tecnología, como lo han logrado los países más desarrollados en beneficio del progreso y bienestar de la humanidad.

Hoy día no se considera terminado un producto sino hasta que se le halle debidamente envasado y embalado. En términos generales actualmente se considera que la última acción en el proceso de producción es la del envase o embalaje.

Finalmente, desde otro punto de vista, los envases y embalajes han sido a través del tiempo, el elemento básico para llegar con un producto en buenas condiciones a un mercado determinado y sin cuya protección, este sufrirá deterioro, hasta llegar a la inutilización parcial o total para su uso. Este hecho a su vez, ha permitido que el envase y embalaje hayan generado una industria suficiente par dar su aporte definitivo al desarrollo del sistema de mercadeo el transporte y la publicidad a nivel mundial.

B. ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ENVASES Y EMBALAJES

El sistema de envases y embalajes está integrado por los elementos siguientes:

- Tipos de recipientes
- Materiales
- paletas
- Material de amortiguamiento

  Clavos - agrafes
- Bandas adhesivas
- Materiales de amarre o atado
- Estíqueres y rótulos

C. DEFINICIONES

Precisaremos a continuación el significado de los términos que tienen relación con el sistema de envase y embalajes.

a. Envase:

Es definido como: "Un contenedor primarios que se halla en contacto directo con el producto y que de ordinario llega hasta el consumidor final" se denomina también embalaje elemental, el cual puede ser unitario o múltiple.

De otra parte, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, en su norma 1573 define el término "Envase" como : "El objeto destinado a contener temporalmente un producto o conjunto de productos durante su manipulación, transporte almacenamiento o su presentación a la venta, a fin de protegerlos identificarlos y facilitar dichas operaciones".

Bajo esta conceptualización, un envase puede tener cualquier forma y ser de cualquier material: papel, cartulina, cartón, vidrio, metal plástico, fibra, madera, entre otros.

b. Embalaje:

Se define así al "contenedor" secundario que puede o no llevar varios envases para facilitar su unificación manipulación, almacenamiento, transporte y que por lo general no llega hasta el consumidor final" se denomina también "Embalaje intermedio colectivo" (ver figuras 1 y 2).

c. Empaque:

Este término general, muy utilizado en nuestro medio, se ha considerado que abarca los conceptos envase y embalaje y que por lo tanto no debe usarse en conjunto con alguno de ellos, ya que se incurría en una redundancia lingüística.

d. Contenedor.

Una gran Caja metálica o de otro material resistente con puertas que llevan selladura que pueden ser obturadas tienen dimensión es estándar se pueden llenar y vaciar con facilidad y usarla repetidas veces y pueden ser movidos por cualquier medio de transporte de un país a otro en razón de su tamaño y estructuras básicas han sido normalizados internacionalmente.

e. Paletas, estivas, bandeja.

Es prácticamente una plancha por lo general de madera o plástico sobre la cual se apilan y aseguran las mercancías para sus transporte.

Están compuestas de una base y un tope (o de patines con pies) que dejan el espacio necesario par que la orquilla del carretón de maniobra o montacarga u otro dispositivo, pueda insertarse por debajo par izarla y moverla de un lado a otro con facilidad. Algunos modelos se presentan en la figura No.3 Básicamente existen dos modelos: para vía aérea 120 X 80 cm. Europaleta y 120 X 100 cm americana para vía marítima.

f. Materiales de amortiguamiento.

En la utilización eficiente de los envases juega un papel importante el grupo de materiales llamados de "amortiguamiento", los cuales son usados mediante su ubicación en el interior de los envases o embalajes con el fin de proteger el contenido durante el transporte, manipulación y requerimientos mecánicos.

En forma general, los materiales de amortiguamiento son divididos en materiales elásticos, no elásticos y de relleno. Entre éstos se pueden mencionar: esponjas, espumas de caucho, crines, cartón ondulado, fibra de madera, celulosa moldeada, corcho, viruta, algodón en ramas el papel y los chips en poliestireno expandido.

La utilización de materiales de amortiguamiento se hace para inmovilizar en cierta medida el contenido de embalaje dentro de éste.

g. Bandas adhesivas.

Una banda adhesiva es una cinta que se adhiere por simple presión a una superficie llamada substrato, la cual puede ser o no mojada previamente. Si necesita ser mojada antes de aplicarla se denomina banda engomada; caso contrario, se llama cinta o banda auto-adhesiva o simplemente adhesiva.

h. Materiales de atado o amarre.

Bajo este término se reúnen todos los medios que se presentan con forma de un hilo, un fleje o una banda y que se emplean para:

Agrupar bajo tensión cargas compuestas de unidades generalmente similares.

Fijar con tensión cargos en las paletas.

Consolidar las cajas en madera aserrada, contraenchapada, en fibra de madera o en aglomerado.

Los materiales de atado, pueden ser en acero o material plástico, resistente a la ruptura, a la fatiga (vibraciones, choques) ser flexibles, resistente a la abrasión, al cizallamiento, a la intemperie (frío, calor, corrosión), mantener las propiedades en el tiempo, ser fácil de manipular ser extensible y tensionable, prestarse a la automatización y poseer una alta energía de ruptura.

D. FUNCIONES Y REQUISITOS

El sistema de envases y embalajes tienen como acciones principales hacer eficiente el proceso de distribución física protegiendo los productos, reduciendo pérdidas, manteniendo el grado nutricional de los productos, siendo factor positivo en el proceso de mercadeo, y no ser elemento degradador del medio ambiente y haciendo que el producto llegue hasta el consumidor final siquiera en las mismas condiciones con los cuales salió del proceso productivo.

Si se observa por algunos instantes los diferentes productos que a diario pasan por nuestras manos ya sean éstos en su estado natural o procesados industrialmente, se podría afirmar que "todos se empacan" y que con muy pocas excepciones cualquier producto es empacado tarde o temprano para poderlo llevar hasta su usuario final.

Este hecho ha llevado a Walter P. Margulies que: "Un nuevo y poderoso elemento en e compuesto de mercadeo está siendo desarrollado y armado y solamente unos pocos han llegado a reconocer su significado y potencial comercial, enterándose de las oportunidades y problemas que se están generando por su presencia.

El propósito del envase o embalaje es proteger al producto de cualquier tipo de deterioro, bien sea de naturaleza química, microbiológica, física o mecánica. Esto significa preservar el producto por un período relativamente largo sin alterarlo ni afectarlo.

Las funciones de un envase o embalaje están relacionadas con el producto envasado, el sistema de distribución disponible y el consumidor final.

Los requerimientos de un envase y sus funciones no son estáticas, cambiarán continuamente junto con los cambios en la sociedad, las necesidades de los consumidores, los cambios en la distribución, las leyes y regulaciones, son todos factores que influenciarán el desarrollo del envase o embalaje.

Las funciones de los envases, usualmente son: de protección y contenido; de utilidad y conveniencia y de identificación y comunicación.

a. Función de protección y contenido

Se considera la función más importante, ya que debe contener y prevenir el deterioro y daños del producto. Las propiedades del envase deben ser ajustadas a las propiedades del producto (ejemplo: una conserva ácida requiere de un determinado tipo de envase).

La función de protección del envase o embalaje en sí mismo, no es de interés, pero sí lo es su relación con el producto y el ambiente. Para ello es necesario determinar las características internas que posee el producto.

Las frutas, por ejemplo, absorben oxígeno y liberan anhídrido carbónico (CO_2) y se descomponen si el envase o embalaje, no les permite obtener el oxígeno y liberar el anhídrido carbónico.

- Relación entre factores (envase-producto-medio ambiente).

Con base en la tipificación de los alimentos considerada, se ha hecho una lista de alimentos y se ha tenido en cuenta los factores que inciden en el deterioro de éstos y que deben estar presentes en los envases o embalajes para prevenirlos contra su continuación. Estos factores son:

Olores extraños

Pérdida de olor y aroma

Acción de microorganismos

Efecto del oxígeno y otros gases

Incidencia de la luz solar y la radiación

Variaciones de humedad

Efecto del calor

No transferencia de gases específicos

Estas condiciones son conocidas como factores del medio ambiente y pueden ser individuos en: mecánicos, climáticos y físicos. Las condiciones mecánicas pueden ser divididas en: de impacto, de vibración y de presión. Las de impacto están relacionadas con la forma en que el producto es transportado, ya que éste podrá experimentar mayores impactos, cuando es manipulado manualmente, que cuando se hace mecánicamente en unidades grandes de transporte.

La de vibración son experimentadas por cualquier tipo de producto y la influencia de ellas depende de las condiciones del medio de transporte del producto y del envase.

Las de presión están siempre presente cuando los envases son estibados.

Los factores climáticos incidirán en cada fase del comportamiento mecánico e influencia al producto tanto como el comportamiento del envase. Las principales variables son humedad y temperatura.

En general, en el envase o embalaje se consideran los siguientes factores: tamaño, forma, material seleccionado, propiedades y calibre.

El ambiente físico, junto con el climático son fundamentales en la estimación de la duración, mientras que el ambiente mecánico junto con el climático, serán de importancia en la supervivencia del envase o embalaje en el sistema de distribución. Esto significa que existe una interdependencia entre los distintos ambientes, por lo que es fundamental el conocimiento de todos ellos.

El envase se selecciona teniendo en cuenta la información existente acerca del producto que se envasa y el ambiente den que se actúa.

b. Función de utilidad y conveniencia

Esta función adquiere cada día mayor importancia, ya que el envase o embalaje debe permitir la fácil manipulación de los productos, y al mismo tiempo, debe ayudar a utilizar mejor el espacio en los medios de transporte.

Como en la actualidad no existen estándares para vehículos de transporte en ningún país, siendo la excepción el Container Iso usad para transportes por mar, es absolutamente necesario conocer los requerimientos de los envases para cumplir esta función en los medios de transporte.

Actualmente se desarrollan nuevos envases o embalajes relacionados con la función de utilidad y conveniencia, los cuales permiten la posibilidad de que el consumidor los abra, cierre y guarde en casa.

c. Función de identificación y comunicación

La importancia de esta función depende de los sistemas disponible de distribución y su aspecto más importante se presenta en el diseño del local comercial.

Es así como los supermercados juegan un papel muy importante en la venta de alimentos, en ellos, el envase o embalaje es el único vendedor. Por lo tanto, el empaque debe permitir su fácil identificación, ser atractivo al comprador, asimismo, debe poseer una descripción completa sobre su manejo y actuar como base para todas las actividades del mercado.

La gran cantidad de envases o embalajes en diferentes tamaños y materiales que existan para algunos productos, se deben a razones de mercado, además sirven para distinguir un producto de los demás y adaptarse a los métodos de distribución, y los medios de producción y obtención de materiales para su fabricación.

Hoy en día no se considera terminado un producto sino hasta que esté debidamente envasado. Más aún, en términos industriales, actualmente se considera que la línea final en el proceso de fabricación de un producto, es la de empaque. Los anteriores comentarios llevan a la conclusión de que en caso todo proceso en que se halle involucrado el diseño manufactura o comercialización de un producto, debe estar presente la tecnología del empaque.

e. Materiales par envases y embalajes

Los envases o embalajes son muy variados y cada día la tecnología internacional incorpora nuevos materiales, especialmente en el campo de los combinados y laminados. Sin embargo, los materiales básicos utilizados en la producción de envases o embalajes son bejucos y juncos, de las partes de vegetales, papeles, cartones, fibras, metales, vidrio, madera y plásticos.

a. Los juncos bejucos, cañabrava, guaduas, mimbre, hojas.

Son materiales que corresponden a partes de plantas que los agricultores o las industrias rurales han utilizado a través de los años para construir sus envases o embalajes con las más variadas especificaciones en forma de capacidades.

Son materiales abundantes en el medio rural, que aunque poca consistencia e higiene tienen bajo costo. El uso de estos materiales se ha visto muy restringido por la carencia de investigación y estudio que permite conocer nuevas especificaciones y diseños que permitan corregir las limitaciones de estibado y manejo en el proceso comercial.

b. Fibras naturales y artificiales.

Como materias primas para la elaboración de envases se han utilizado desde tiempos remotos dos tipos de fibras vegetales las fibras suaves, que provienen del procesamiento de los tallos de las plantas de Yute, Kenaf, Urema, Lobata y el Ramio y las fibras duras que son extraídas de las horas de las plantas como el fique, henequén y el sisal.

Hacia 1964, los procesos en la química de los plásticos permitieron la incorporación de una banda de polioléfina, permitiendo mejorar, cambiar o crear el que se ha convertido en el sector de la cordelería y los sacos o costales.

c. Madera.

La madera es uno de los materiales más antiguos utilizados en la construcción de envases o embalajes que se han empleado par la movilización de los más diversos productos.

Este material es valioso por su resistencia y rigidez a pesar de ser poderoso y capaz de absorber humedad, lo cual o hace propenso a la pudrición, la contaminación y el ataque de insectos.

En la fabricación de envases o embalajes se utiliza la madera aserrada, descortezada, triturada, desenrollada y contrachapada.

Este material presenta la ventaja que puede clavarse y como inconveniente en algunos casos se menciona su demasiado peso.

d. El vidrio.

El vidrio se convierte en el material del hombre para su bienestar, su progreso y su hogar.

El vidrio a pesar de que muchas veces no es consciente de ello, rodea al hombre durante toda su vida desde la época de la lactancia cuando aparece el biberón, hasta los envases de las

compotas, drogas, mermeladas, verduras, jugos, leches, cremas, salsas, conserva, gaseosa, cervezas, licores y cosméticos, como también la copas, los vasos, los ceniceros, el vidrio plano de los espejos. ventanas, los vidrios de los automóviles y muchos otros artículos.

Las materias básicas son: arena, soda y caliza que con el fuego son los elementos naturales con los cuales se puede producir el vidrio natural. Los componentes menores: sulfato, arsénico, nitrógeno, selenio, cobalto, carbón y pirita, cumplen funciones de afinantes oxidantes, decolorantes y colorantes en la obtención del vidrio.

El vidrio es inerte, transparente, puede dársele muchas formas, sellarse herméticamente y presenta la gran ventaja de su bajo costo a pesar de ofrecer máxima vida de estantería.

e. Papel y cartón.

Estos materiales tienen su origen en el recurso renovable y se tienen mediante el proceso industrial de molturación de pulpas de fibras vegetales; son una intención China que data del año 105 A.C. y se debe a un Ministro de Agricultura de nombra Tsai Lun que tuvo el emperador No-Ti.

Actualmente existe un gran interés en estos materiales como materia prima para la fabricación de envases por ser un material bio-degradable que se puede reciclar para ser usado nuevamente como materia prima para la industria y ofrece la gran ventaja de no incrementar la contaminación ambiental.

Existe una gran cantidad de clases de papeles y cartones que se utilizan en la fabricación de envases.

f. Hojalata.

La hojalata es un material rígido e impermeable que está constituido por una delgada lámina de acero suave recubierta e sus dos caras con una capa de estaño.

Los aceros de acuerdo con su composición química, se clasifican en los siguientes tipos: a) tipo L, el cual tiene bajo contenido de metaloides y es usado para imprimirle resistencia interna al envase para ciertos productos alimenticios; tipo MR, similar al anterior en contenido de metaloides pero con menos restricción en elementos residuales utilizado en muchos productos de acero laminado; c) tipo MC, acero fosforizado con elementos similares al MR, siendo empleado cuando se requiere gran resistencia mecánica y cuando la resistencia interna a la corrosión es de menor importancia; d) tipo D, es un acero apagadado en aluminio, empleado en la fabricación de tapas, cierres y elementos que requieren un estriado profundo y a los cuales se quiere reducir al mínimo la formación de estrías y marcas superficiales pequeñas.

El aluminio se utiliza principalmente en la fabricación de envases, gracias a su blandura que ha hecho que su uso se extienda significativamente aún cuando presente otras limitaciones. Las láminas de aluminio en forma de "Foil", con espesores de 0.15 mm, se utilizan solas o en compuestos laminados, gracias a sus propiedades frente al medio y a los alimentos mismos.

g. Polímeros (plásticos)

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

El uso de los plásticos en la fabricación de envases ha aumentado rápidamente en los últimos años como consecuencia de los diferentes materiales que se han obtenido y las diversas propiedades que presentan favoreciendo una gran dinámica de crecimiento, ya que el uso de combinaciones de los diferentes materiales plásticos aumentan las posibilidades de sus usos y aplicaciones, hasta el punto de poder decir hoy en día que todo se está haciendo en plástico.

Los plásticos son compuestos químicos altamente complejos a los cuales se les llama polímeros, y son obtenidos a partir de unidades simples conocidas con el nombre de manómeros. Los elementos básicos de los polímeros del plástico son el hidrógeno y el carbono, componentes de los hidrocarburos a los cuales con frecuencia se les añade átomos de oxígeno.

En los primeros años los polímeros se obtenían a partir de sustancias naturales de origen vegetal (cola celulosa), pero posteriormente se derivaron de los productos carboquímicos y finalmente su obtención se hace a partir de los petroquímicos provenientes del petróleo.

****

F. CLASIFICACION DE LOS ENVASES Y EMBALAJES

El estudio de los temas permitirá conocer las diferentes clasificaciones en que se agrupan los diversos tipos de envases y embalajes e acuerdo con su aspecto funcional de los materiales utilizados en su fabricación y sus formas.

a) Funcional.

Desde este punto de vista se dividen en:

1.-Envases o empaques para el consumidor (frascos, botellas, bolsas, cartones, papeles, etcétera).

2.-Envases o empaques de transporte (cajas, paletas y contenedores.

b) Materiales y formas.

Desde el punto de vista de los materiales y formas se dividen en:

1.-Envases y embalajes de papel:

-Bolsas diversos tipos

-Sacos multipliegos

-Papeles para envolver.

2. Envases y embalajes de cartón y cartulina:

-Cajas de cartón liso

-Bandejas de cartón liso

-Cajas de cartón corrugado

-Tubos de papel o cartón

-Estuches de cartulinas

-Bandejas de pulpa moldeada.

3. Envases y embalajes de metal:

-Tarros de dos y tres piezas

-Láminas formadas, bandejas

-Foil de cubiertas

-Tapas y cápsulas para botellas

-Tapas para frascos.

4. Envase y embalaje de vidrio:

-Botellas

-frascos de boca ancha

-Vasos.

5. Envases y embalajes de madera:

-Cajas

-Guacales.

6. Envases y embalajes de fibras:

-Sacos

-Mallas.

7. Envases y embalajes de plástico:

-Films o películas

-Bolsas de fibra plástica

-Envoltorios de fibra plástica

-Envoltorios de fibra plástica encogible y estirable

-Envases o embalajes termoormados

-Botellas, frascos y cajas

-Sellos y cierres

-Tubos

-Envases o embalajes de fibra laminados combinados, bolsas, sobres y cápsulas.

G. CLASES DE ENVASES Y EMBALAJES

Según el material utilizado se clasifican en:

a).-Embalajes de partes vegetales (junco, bejuco, cañabrava, guadua, mimbre, hojas de palma y otros).

Los envases construidos con estos materiales generalmente se denomina "canastos o petacas", tienen larga duración y son construidos con bajo costo, por el propio productor o por una industria rural y son empleados en buena escala en el manejo de alimentos.

Como desventajas se les puede anotar su poca consistencia, la cual permite su deformación; su poca higiene y en algunos casos su limitada ventilación. El tamaño y la forma de estos empaques depende de las características de los materiales de que se dispone y del peso y tamaño del producto que se va a empacar.

b) Empaques de madera.

Estos envases comprenden los diferentes tipos de cajas, cajones, guacales y embalajes que se emplean para la movilización de los más diversos productos, siendo valiosas por su resistencia como material de empaque. Las ventajas derivan de su rígida estructura fibrosa, capaz de soportar un considerable manejo en forma deficiente sin que por éste, merme su función de empaque. Su resistencia depende de la madera empleada, así como el corte y tratamiento posterior dado a las tablas. Los nudos, grietas, vetas, estructura morfológica y contenido de humedad también afectan su idoneidad como envase o embalajes.

Existe una gran variedad de envases o embalajes de madera que se utilizan para movilizar toda clase de productos agrícolas e industriales. Los tipos de estos embalajes varían sensiblemente, pero en conjunto las cajas clavadas pueden ser desarrolladas en diversas formas que muestran a su vez, variantes, según el peso, el volumen a contener, la distancia a recorrer y el número de manipuleos. Ejemplos de las diferentes cajas de madera se presentan en las figuras.

c) Embalajes de fibras naturales y artificiales.

Corresponden a este grupo los tradiciones costales o sacos de fibras naturales los cuales representan un elemento clave en el manejo de los productos agropecuarios en el consumo interno, el despacho de las exportaciones y la distribución de los alimentos que llegan a granel a los puertos nacionales.

Con la generalización del comercio internacional, la disponibilidad del embalajes de sisal, hemequén, fique, permitió su utilización universal en la elaboración de muchas variedades de sacos, adecuados en su forma, peso y tamaño ara ser compatibles con cada tipo de producto específico que debe ser empacado.

A partir de 1964, los procesos en la química de los plásticos permitieron la incorporación al mercado de un nuevo embalaje que habría de convertirse en un elemento altamente competitivo para las fibras naturales, en el sector de la cordelería y los costales.

La creciente producción de sacos de tejido de fibra de polipropileno, ha venido creando una alternativa importante para muchos de los usos que antes eran dominio exclusivo del empaque de fique, ya que este embalaje tiene mayor éxito como sustituto de los sacos de fique, que como reemplazo de los de papel y de algodón.

d) Envases de papel y cartón.

A esta clase de embalajes corresponden todos aquellos elaborados con el papel y el carbón y su uso es muy grande en razón a que los materiales tienen su origen en un recurso renovable biodegradable lo cual no incrementa la contaminación ambiental.

Los papeles, cartulinas y cartones, se transforman en bolsas, sacos, cajas plegadizas, cajas en cartón corrugado, tambores, etcétera, los cuales se utilizan en las más diversas formas y especificaciones para manejar una amplia y variada gama de productos (ver figuras). En las figuras referenciadas se muestran las distintas formas de los ambalajes y sus correspondientes cierres.

e) Envases de hojalata.

Corresponden a esta clase todos los envases construidos en hojalata y aluminio. A partir de 1920 el empleo del envase de hojalata para productos hortícolas y frutas se hizo prácticamente en forma universal.

Los tipos de envases de hojalata y aluminio que se encuentran en el mercado son los denominados tarros de dos y tres piezas. Los tarros de tres piezas están formados por un cuerpo principal, una tapa y un fondo. El cuerpo es cilíndrico en la mayoría de los casos, ya que es lo más económico desde el punto de vista del material usado y de su fabricación. Es importante conseguir una unión perfecta entre las tapas y el cuerpo para asegurar el sellado al aire desde y hacia el envase. Para lograr este sellado se aplica una cinta de goma líquida a las pestañas que se hacen automáticamente al final del fabricado. El tipo de goma depende de las técnicas de manufactura, los productos y los envases.

f) Envases de vidrio.

Básicamente los envases de vidrio son de boca angosta y de boca ancha y se utilizan para conservar los más diversos productos procesados como frutas y hortalizas, pulpas, pastas, jugos, mermeladas, aceites de consumo humano, bebidas y mucho más.

Los envases de vidrio presentan algunas desventajas como su alto peso y fragilidad, pero todavía son el estándar en la industria de alimentos e identifican la calidad.

El envase de vidrio puede ser completamente reciclable y reusable. Por lo tanto contribuye a que no se desperdicien recursos naturales, ahorra energía y contribuye al control ecológico, por lo cual no es crítico a la contaminación del medio ambiente.

g) Envases plásticos.

Un inventario de los diferentes productos utilizados en la oficina o en el hogar mostrará hasta qué punto la vida moderna ha sido impulsada por la era de los envases plásticos. Todo se está presentando ahora envasado en plástico (leche, margarinas, carnes, aceites, helados, pinturas, combustibles, etcétera). El uso de los plásticos para la fabricación de envases ha aumentado rápidamente en los últimos años.

Este incremento es especialmente destacable en otros países, donde gran parte del desarrollo de la Industria de envase se ha concentrado en el uso de plástico como materia prima. El uso de combinaciones de diferentes materiales plásticos aumentan las posibilidades de sus usos aplicaciones en la producción de envases y embalajes plásticos.

En envases plásticos se distinguen básicamente tres grupos: envases rígidos (cuerpos huecos), envases enirrígidos y envases flexibles.

Dentro del grupo de los envases plásticos rígidos se encuentran los construidos en polietileno de alta densidad, como son las canastas plásticas, las cuales son muy utilizadas para el manejo de los más diversos productos ya sean de carácter industrial o agrícola.

Existen en el mercado varios tipos de cajas plásticas, entre las cuales están las rígidas, las plegables y las de fondo removible.

H. Control de Calidad

Parafraseando un antiguo refrán, se podría decir que "un producto no solamente debe ser bueno sino que también debe aparentar serlo" y es precisamente el empaque de buena calidad el que le puede prestar esta apariencia al producto . Si el envase cumple con todas sus funciones, es obvio que su importancia en la conservación de la calidad de productos es vital y de ahí el énfasis que debe dársele al control de calidad del envase mismo. Pero este control no puede ejercerse en forma útil si no se conocen los riesgos de toda índole a que va a estar sometido un envase.

a) Agentes que afectan la calidad del envase

Los riesgos grave los sufre un envase durante el cargue, descargue y manipulación en puntos de transición como: fábrica a bodega, bodega a muelle, muelle barco, barco a muelle, muelle a bodega, bodega a cliente.

A estos hay que añadir los transportes intermedios por camión y ferrocarril. Es importante mencionar aquí los transbordos con equipos inadecuados, o a veces sin equipo, que muchas veces traen como consecuencia la desintegración de la unidad de carga.

Otros riesgos a que se somete un envase son aquellos producidos por fuerzas verticales, horizontales y combinadas provenientes del sistema de transporte. Por ferrocarril, estas fuerzas son horizontales y se deben a los enganches de los vagones y a las continuas aceleraciones y desaceleraciones. Por camión, las fuerzas tienen un sentido vertical y se originan cuando las llantas de los vehículos pasan por los huecos y promontorios del pavimento. Dentro de los barcos, las fuerzas se presentan combinadas.

b) Otros riesgos no menos importantes podrían resumirse así:

El arrume indebido en la bodega

Los cambios de temperatura

La lluvia, cuando las mercancías se almacenan a la inteperie .

El mal trato dado a la carga por personal poco calificado.

El robo y los saqueos constantes en puertos y bodegas. La humedad especialmente en los países tropicales y cuyos primeros desastrosos efectos se notan en la pérdida de la resistencia al arrume que sufre el cartón corrugado.

En esta forma se podrán enumera muchos más riegos a que se halla sometido un envase o embalaje durante una travesía que puede a veces durar varios días.

c) Pruebas de control de calidad

La tecnología del envase ha adaptado pruebas específicas que son hoy día ejecutadas por los laboratorios, talleres de los institutos y centros de envase de los países más desarrollados, así como por los fabricantes de materiales.

Se pueden distinguir dos tipos:

a. Pruebas de laboratorio (físicas y químicas), realizadas en los materiales para envase.

b. Pruebas de taller (mecánicas) a que se someten los envases o embalajes ya construidos (manufacturas).

Como sería interminable la descripción de tales pruebas, se enumeran a continuación algunas de las más importantes.

d) Pruebas de laboratorio (materiales)

- Resistencia al impacto - ASTM D1709
- Tensión y elongación - ASTM D828, DE882
- Transmisión de vapor de agua - ASTM E96, Método E
- Transmisión de gases - ASTM D1434
- Resistencia al reventamiento - ASTMD/74, D2529, D2738

- Resistencia al doblez - ASTM 2176
- Resistencia a la compresión - ASTM D1164
- Resistencia a la grasa - ASTM D722

Las anteriores pruebas se ejecutan sobre diferentes materiales de envase como papel, cartulina, cartón, plásticos, láminas, fibras, etc.

e) Pruebas de laboratorio para envases

Se consideran dos clases: Pruebas de taller y Pruebas de campo.

1. Pruebas de taller

Son aquellas efectuadas dentro de un laboratorio y que en general simulan los riegos a que va a ser sometido ese envase. Existen pruebas de presión, caída libre, trepidación, vibración, manipulación repetida, tambor giratorio, etc. Los envases son también probados en cámaras adecuadas a temperaturas y humedad tropicales, o lluvias artificiales, irradiaciones ultravioletas y ambientes salimos.

2. Pruebas de campo

El control de calidad de un envase no se limita al laboratorio o taller de pruebas. Se suelen organizar ensayos de utilización destinados a verificar si la resistencia del envase en

condiciones excepcionalmente duras pero reales, es satisfactoria. Para realizar estos ensayos se envían los envases y embalajes con carga real a diferentes regiones, por toda clase de vías y en distintos medios de transporte, para luego, al recibirlos nuevamente en el laboratorio, someterlos a rigurosos análisis y evaluaciones.

f) Sellos de calidad

En Europa y los Estados Unidos, es frecuente encontrar envases o embalajes que ostentan un sello de garantía. Este sello es certificación de que un instituto de envase e embalaje debidamente dotado de todos los elementos necesarios, comprobó y halló satisfactorio ese material o manufactura de acuerdo con los fines para los cuales fue diseñado y a las normas vigentes sobre la materia.

Estos sellos de calidad colocados en el envase tienen otras ventajas, como son las de obtener descuentos en los fletes y en las primas de seguros, ya que en las compañías o aseguradoras saben muy bien que cuando se ejerce un buen control de calidad sobre el envase se disminuye el riesgo de falla y, por tanto, se reduce el peligro de averías o pérdidas en las mercancías.

En el caso de Colombia, el control de calidad de envases y embalajes es realizado por cada una de las empresas como una actividad más en el proceso productivo, teniendo como patrón las normas técnicas disponibles que han sido elaboradas por el ICONTEC.

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), otorga sellos de calidad a los productos, lo cual podría llegar a ser extensivo a los envases.

I. Diseño de envases y embalajes.

El diseño de envases y embalajes es probablemente una de las funciones menos entendidas y menos controladas. Esta situación desafortunadamente se origina en el hecho de que envasar o embalar "parece" ser simple y que todo lo que necesita es colocar dentro de un recipiente un producto.

La experiencia demuestra que se debe desarrollar un envase específico para un producto específico y que éste debe cumplir con un conjunto de condiciones, servir en algún clima definido y funcionar durante un período específico de tiempo. si es verdad que las generalizaciones acerca del empaque carecen de significado, sí pueden aplicarse con efectividad algunas consideraciones consideraciones generales para establecer o diseñar envases o embalajes para productos específicos.

a) Clases de Diseño

Atendiendo a una de las definiciones mencionadas que dice: "el envase o embalaje debe vender lo que protege y proteger lo que vende", el diseño tiene dos campos muy bien definidos de acción u operación: diseño estructural y el diseño visual. Mientras el primero se preocupa por dar al envase una estructura suficientemente sólida como para que le producto se conserve en óptimas condiciones hasta llegar a manos del consumidor final, el segundo se dedica a conquistar al cliente, actuando a manera de un "vendedor silencioso".

En el diseño estructural actúan elementos afines a la ingeniería, la física, la química y la matemática; en otras palabras se habla de estructuras, resistencia de materiales, formas, pesos específicos, reacciones químicas, etc.,. El diseño visual en cambio, se concentra en los aspectos gráficos de envase, color, brillo, letras, logotipos, marcas, etc.

b) Estructura, Forma y Material

Dentro del estudio y la práctica del diseño se tienen en cuneta procesos que se fundamentan en el análisis de la estructura , la forma y el material. Al considerar un envase o embalaje se observa que éste es realmente una estructura, con determinada forma, y que para existir debe concretarse en un material.

Estructura

La estructura de un envase depende de su uso posterior. Habrá que considerar factores tales como la forma, posición, fragilidad del producto; su apariencia física (líquido, sólido, gaseoso); qué esfuerzos tiene que soportar; de qué riesgos hay que protegerlo, por ejemplo los ambientales (calor, frío , agua, humedad, presión atmosférica), de los físicos (choques, compresión, vibraciones, etc.).

El concepto de la estructura debe tenerse muy en cuenta, particularmente en el caso de los envases y embalajes de cartón, plástico y madera, ya que se supone que éstos deberán recorrer grandes distancias, permanecer almacenados por largo tiempo, y sugerir repetidas manipulaciones, como en el caso de los productos para exportación.

Forma

La forma del envase puede considerarse desde el punto de vista estructural. En el primer caso, la forma puede contribuir a dar mayor resistencia al envase: formas cilíndricas, cúbicas, etc. En el segundo caso, el visual, la forma de envase puede llegar a constituirse en un verdadero argumento de venta y ser el principal atractivo que decida al consumidor efectuar la compra, simplemente porque despierta su curiosidad o el deseo de cambio e innovación: (formas esféricas, piramidales, ovaladas, etc.)

La forma determinará también el ambiente del producto: artículos para aseo, productos industriales o alimenticios; tipifica al carácter del consumidor: infantiles, intelectuales, masculinos o femeninos.

Material

Es obvio que el conocimiento de los materiales es de primordial importancia en el diseño de un envase o embalaje, tanto desde el punto de vista estructural como del visual.

La escogencia del material adecuado requiere un proceso de análisis basado en los siguientes tres criterios: características, disponibilidad y costo. Aunque los tres criterios son de innegable importancia, la práctica de la ingeniería del empaque ha enseñado que existe un orden de prioridad entre ellos, como es el que se utiliza a continuación.

Características

En el diseño estructural, y dentro del marco de un buen control de calidad, es comprensible que si una de las funciones del envase es brindar la mejor protección posible al producto contra los más variados riesgos, deben considerarse por sobre todo las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales.

Al supeditar incondicionalmente el criterio de "características del material", a los otros criterios, (disponibilidad y consto) se puede caer en el error fatal de diseñar un envase con los materiales más baratos y de más fácil adquisición, pero con propiedades mediocres que desde luego no van a brindar adecuada protección al producto.

Disponibilidad del material

Además de las propiedades de los materiales, se debe tener en cuenta su disponibilidad en el comercio. Si no existe un material en el comercio local pero sus características lo hacen óptimo, puede pensarse en obtenerlo en otro mercado nacional, o aún en importarlo si es el caso, teniendo presente que si el producto es para la exportación, vale la pena utilizar el llamado "Plan Vallejo", para la importación del materiales de envase o embalaje.

Costo del material

No se puede negar que éste es un factor muy importante para ser tenido en cuenta desde un principio, tanto en el diseño como en la fabricación de un envase o embalaje, ya que su costo va a determinar el precio final del producto. Sinembargo, como en el caso de la disponibilidad, el costo no puede ser el criterio prioritario, porque de nuevo se sacrificarán

aquellas propiedades del envase que van a proteger al producto por las de costo bajo y fácil disponibilidad.

El mayor error que podría cometer un diseñador. seria construir envases baratos para satisfacer al productor, pero en detrimento de la protección del producto, Es posible que inicialmente las ventas tengan éxito, debido al bajo costo del envase/producto, pero a la larga el consumidor se dará cuenta de que un "empaque barato" suele no proteger bien al producto y terminará por comprar a mayor precio el producto que la competencia. Se cumple el dicho de que "lo barato sale caro".

c) Interrogantes en el diseño de envases y embalajes

Cuando se van a diseñar envases y embalajes conviene tener en cuenta el ciclo de distribución física que se muestra en la figura 32 y tratar de dar respuesta a los interrogantes relacionados con el posicionamiento de los productos y con su comportamiento en los niveles de manejo siguientes:

El envase en el lugar de uso

- ¿El envase es distribuido inmediatamente?
- ¿El envase es usado para guardar el contenido hasta que se termine?
- ¿Cuánto dura este período?
- ¿Debe tener el envase un distribuidor?
- ¿Cuál es la cantidad media del contenido que utiliza cada vez?
- ¿está el envase diseñado para volverlo a usar?

- ¿Se puede devolver el envase?
- ¿Dónde almacena el envase? ¿Antes de usarlo? ¿Durante el uso?
- Dónde usa el envase?
- ¿Se usa después el envase para guardar otro material ?
- ¿Qué aspecto tiene lo anterior en el tamaño, color y material del envase?

El envase en el Almacén

- ¿Qué tipos de almacenes venderán el envase?
- ¿A qué clase de consumidores sirve?
- ¿Debe hacer el envase la mayor parte de la venta?
- ¿El envase forma parte de la exhibición?
- ¿A qué distancia se debe identificar el envase?
- ¿Cómo se logra la identificación del contenido?
- ¿Cuál es la tasa de rotación?
- ¿En qué guarda el envase en e espacio de venta¡?
- ¿Cómo se manipula el envase en el local de venta?
- ¿Que se puede hacer para simplificar el manejo de los envases?

El envase en tránsito

- ¿Cómo se envía el envase? ¿Qué tipo de acarreadores lo hacen?
- ¿Se usan cajas de cartón o canastos estándar?
- ¿Cómo afectan estos factores las dimensiones del envase?

- ¿Qué medidas de protección se requieren contra la temperatura, la humedad, las sacudidas, el hurto y los parásitos?
- ¿Tiene los acarreadores algunas recomendaciones estándares a considerar?

El envase en el depósito

- ¿Cómo se almacena el envase?
- ¿Cómo se manipula?
- ¿Cuáles son las unidades usuales de envío?
- ¿Cómo se hacen los inventarios?
- ¿Cuánto tiempo está depositado el envase?
- ¿Qué medidas de protección se requieren?

El envase en la planta

- ¿En qué forma se recibe el envase? ¿Cantidades?
- ¿Donde se almacenan los envases vacíos?
- ¿Cuáles son los métodos para llenar y rotular?
- ¿Qué tipos de máquinas usan?
- ¿Qué categorías de empleados ocupan?

El envase y otro diseño en la consideración de la producción

- ¿Hay marcas registradas? ¿Color? ¿Tipografía?
- ¿Tienen problemas de diseño artístico?

- ¿Hay costumbres establecidas en la industria, que afectan los envases?

El envase y la ley

- ¿Qué exigencias gubernamentales existen respecto a tamaños, descripción de contenido y clases?
- ¿Qué costumbres comerciales existen en la industria?
- ¿Qué información de patente se exige?

J. ENVASES Y EMBALAJES EN LOS MERCADOS

Para comprender la importancia de los envases en los diferentes mercados se considerar algunos de los elementos que le son básicos, con el fin de darle respuestas a los siguientes interrogantes

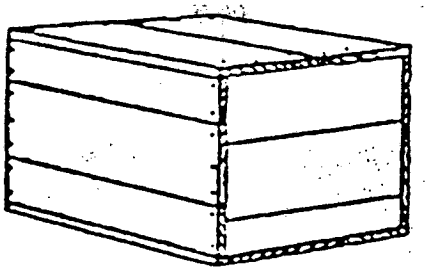
¿Qué necesita el envase?

¿Qué pasaría si el actual sistema de envases no existiera?

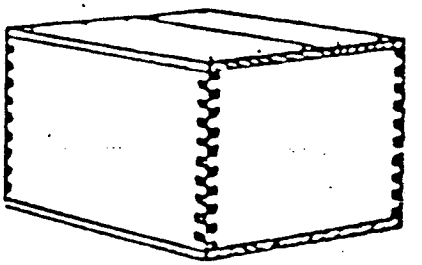
Piense por unos instantes si se eliminaran todos los productos que se utilizan diariamente y que en algún momento llevaron envase. ¿Cuáles serían los efectos que esto ocasionaría?. En la actual sociedad urbana con millones de personas utilizando diferentes artículos de consumo, es virtualmente imposible encontrar a alguien que no necesite el envase. Si se quita el mobiliario, porque cada pieza vino de la fábrica protegida de la intemperie en algún envase de madera o plástico y se retiran los tocadores y baños cuchillas de afeitar, pastas

Ejemplos de cajas y cajones de madera

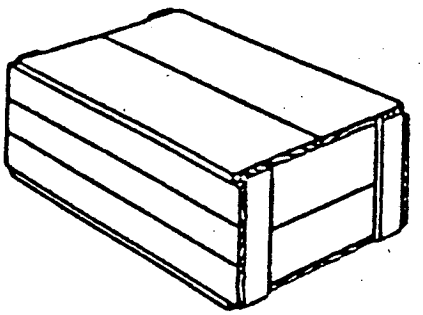
Caja corriente



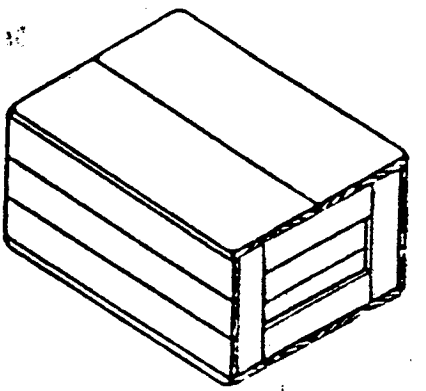
Caja con los bordes en cola de milano



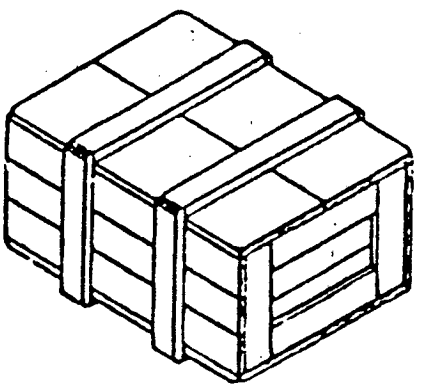
Caja con los extremos retorzados



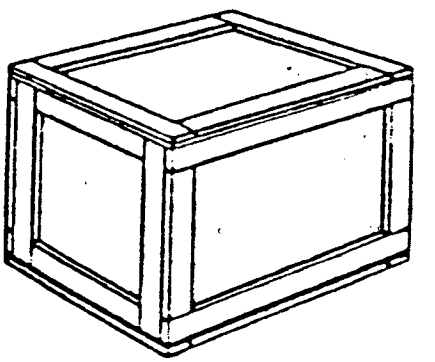
Caja con los extremos entablillados



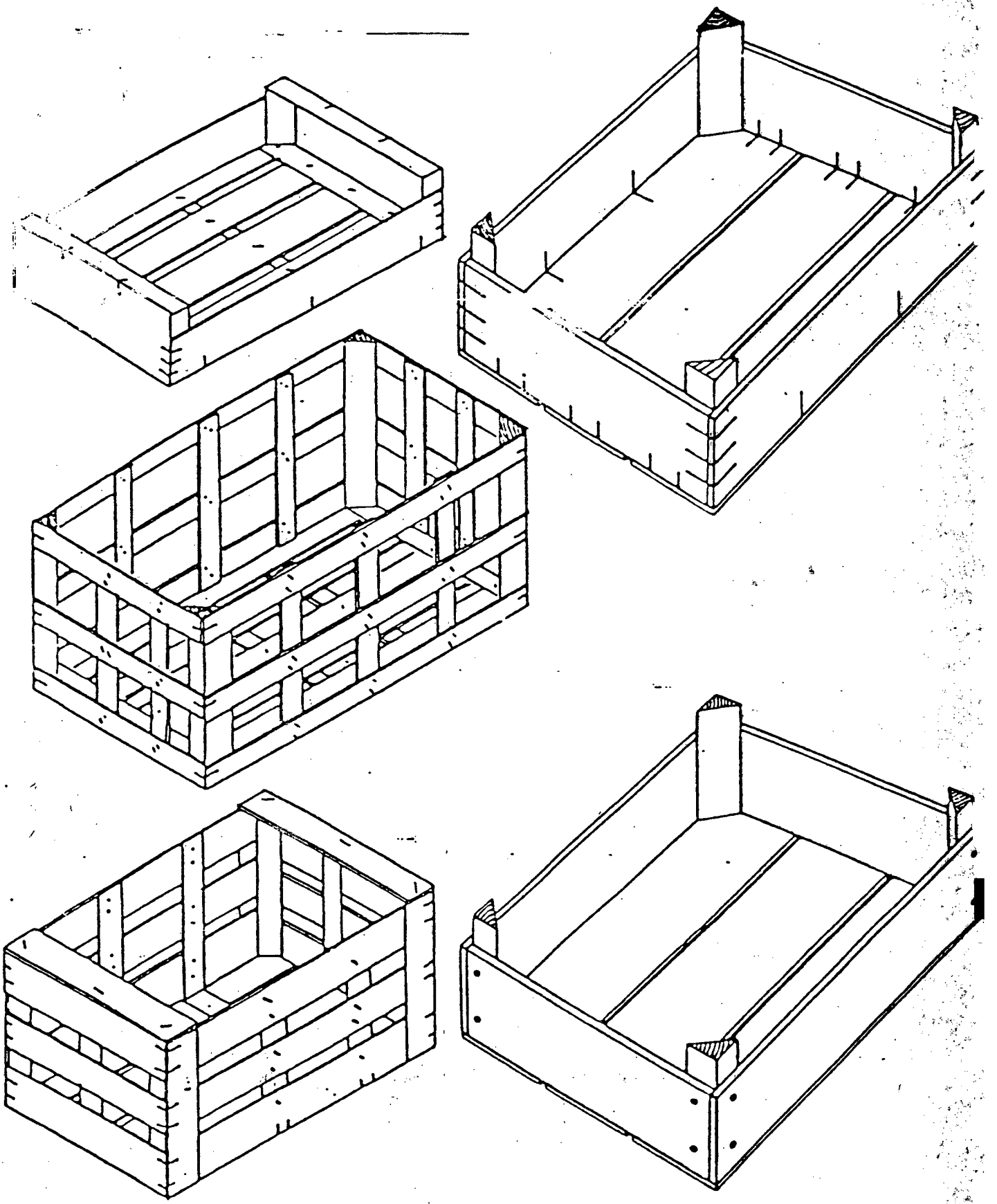
Cajas con los extremos entablillados y refuerzos laterales



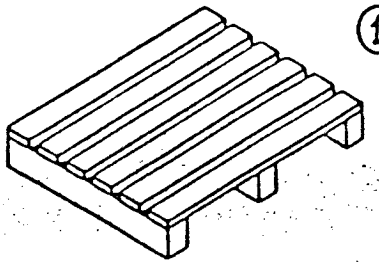
Caja de contrachapado retorzado



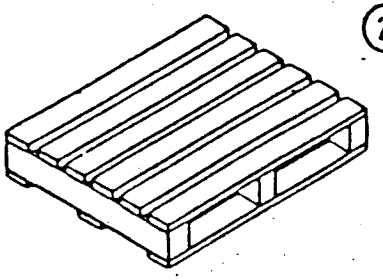
TIPOS DE CAJAS BANDEJA



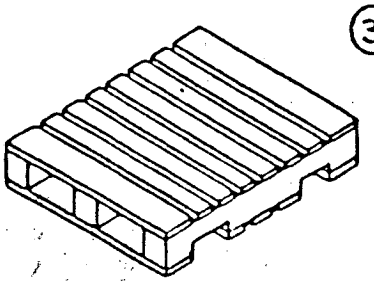
TIPOS DE PALETAS



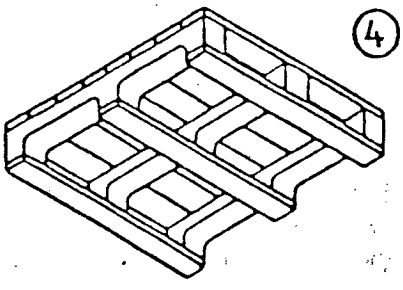
1



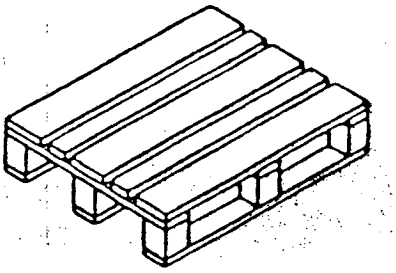
2



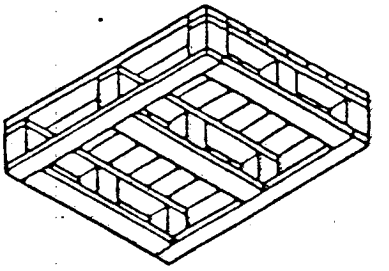
3



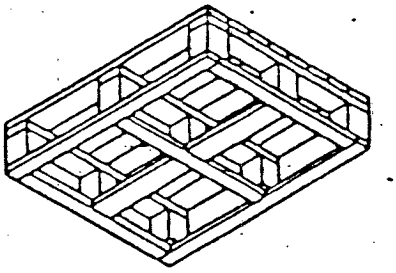
4



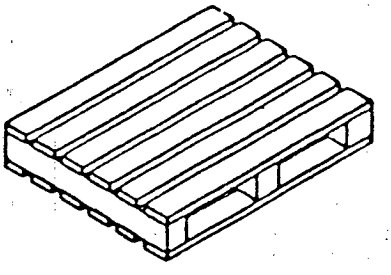
5



6



7



8

dentales, papeles y toallas, cada uno de éstos artículos necesitó uno o más tipos de envases para llegar al hogar.

Así mismo, olvidemos el desayuno, nada de huevos, tocineta, pan, café, chocolate, jugo de naranja o cereal, ya que todos estos productos fueron envasados antes de ser destruidos, al igual que la carne de res, de pescado, de aves, las frutas y vegetales, las cervezas, los vinos y los refrescos; todos ellos necesitaron algún tipo de envase para llegar hasta el consumidor.

Por lo anterior, es absurdo pensar siquiera hacer algo sin los envases y mucho menos en la actual sociedad.

Muchos productos agrícolas que crecen en regiones cálidas o frías y que se producen en abundancia en algunas épocas del año, pueden ser distribuidos a todo el país a precios bajos en todas las épocas del año. En general el sistema de producción sin precedentes se ha desarrollado debido a que existen ahora sistemas que pueden transportar los productos a las más apartadas regiones para su distribución y consumo. Este complejo sistema de producción y distribución ha traído consigo un asombroso estándar de vida en la historia de la humanidad.

En todo este gran desarrollo, el envase y el embalaje han jugado un papel importante, que hace posible la distribución de todo tipo de productos de un sector del país a otro. Gracias al envase, los habitantes de las ciudades pueden mantener los concentrados refrigerados por muchos meses, la carne se puede conservar inalterable, madurada naturalmente hasta llegar a ser más tierna debido al desarrollo y adelanto de los envases.

De otra partem se ha estimado que el costo de distribución para los automercados sería el doble si se careciera de envases, lo cual al mismo tiempo hace posible el sistema de distribución por autoservicio.

Sin los envases probablemente muchos artículos no estaría actualmente en los estantes de los autoservicios.

Hoy en día, todos los sectores de la industria del envase tratan de forzarse constantemente por obtener mejores formas de presentar sus mercancias en el mercado, mediante combinaciones de materiales que reduzcan el peso y costo del envase para facilitar su distribución y garantizar una mejor calidad para el consumidor.

K. MANEJO DE ENVASE Y EMBALAJES

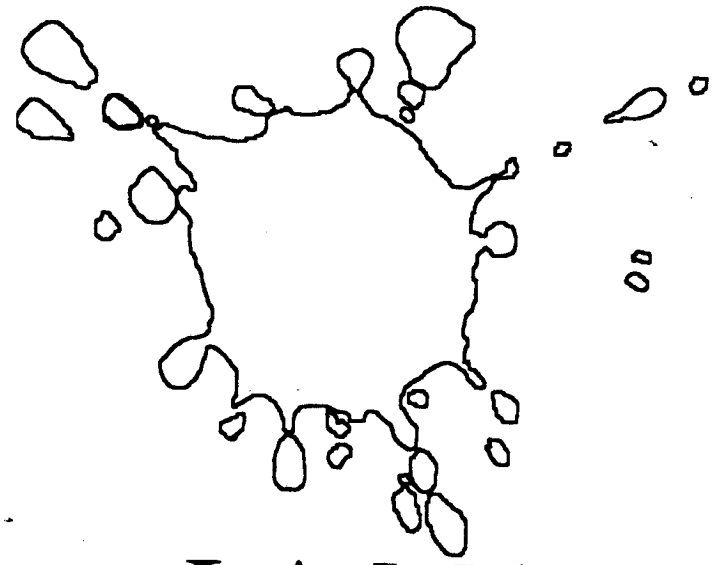
En las unidades anteriores se han definido los envases y embalajes, analizando los materiales utilizados en su construcción, tipificado y considerado los sistemas de selección y control de calidad, lo cual ni tiene sentido si no se estudian los aspectos relacionados con su manejo y distribución física; esto puede significar globalmente un valor similar al de los envases.

Bajo el concepto de manejo y distribución física de los envases o embalajes, se incluyen una serie de actividades que conforman el ciclo de la distribución y van desde la manipulación por el productor hasta que el envase y producto llegan al consumidor.

Entre las actividades se mencionan las siguientes:

- Recepción del envase
- Adecuación del envase para su utilización.
- Envasado de productos
- Transporte hasta a bodega de la fábrica
- Almacenamiento en la bodega de la fábrica
- Despacho desde la fábrica y transporte hasta la bodega del comerciante al por mayor o distribuidor
- Almacenamiento en bodega del distribuidor
- Despacho desde distribuidor y transporta hasta el mercado al por menor (supermercado, almacén, hotel, restaurante, etc.)
- Transporte y colocación de estanterías del local de venta al por menor.
- Adquisición por el cliente, transporte al hogar, almacenamiento y consumo.

Estas etapas pueden ser simplificadas, ya que siempre existen en el proceso, y el producto debe estar envasado en tal forma de facilitarlas con el fin de evitar dos problemas básicos: el encarecimiento del transporte y la destrucción parcial o total del envase con pérdida de alimentos.

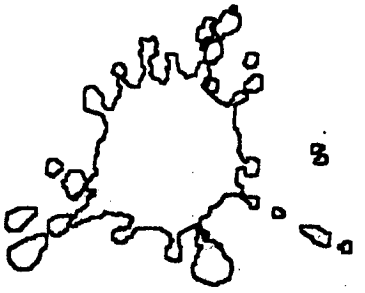


LA MAGIA DE LA GUAYABA

por

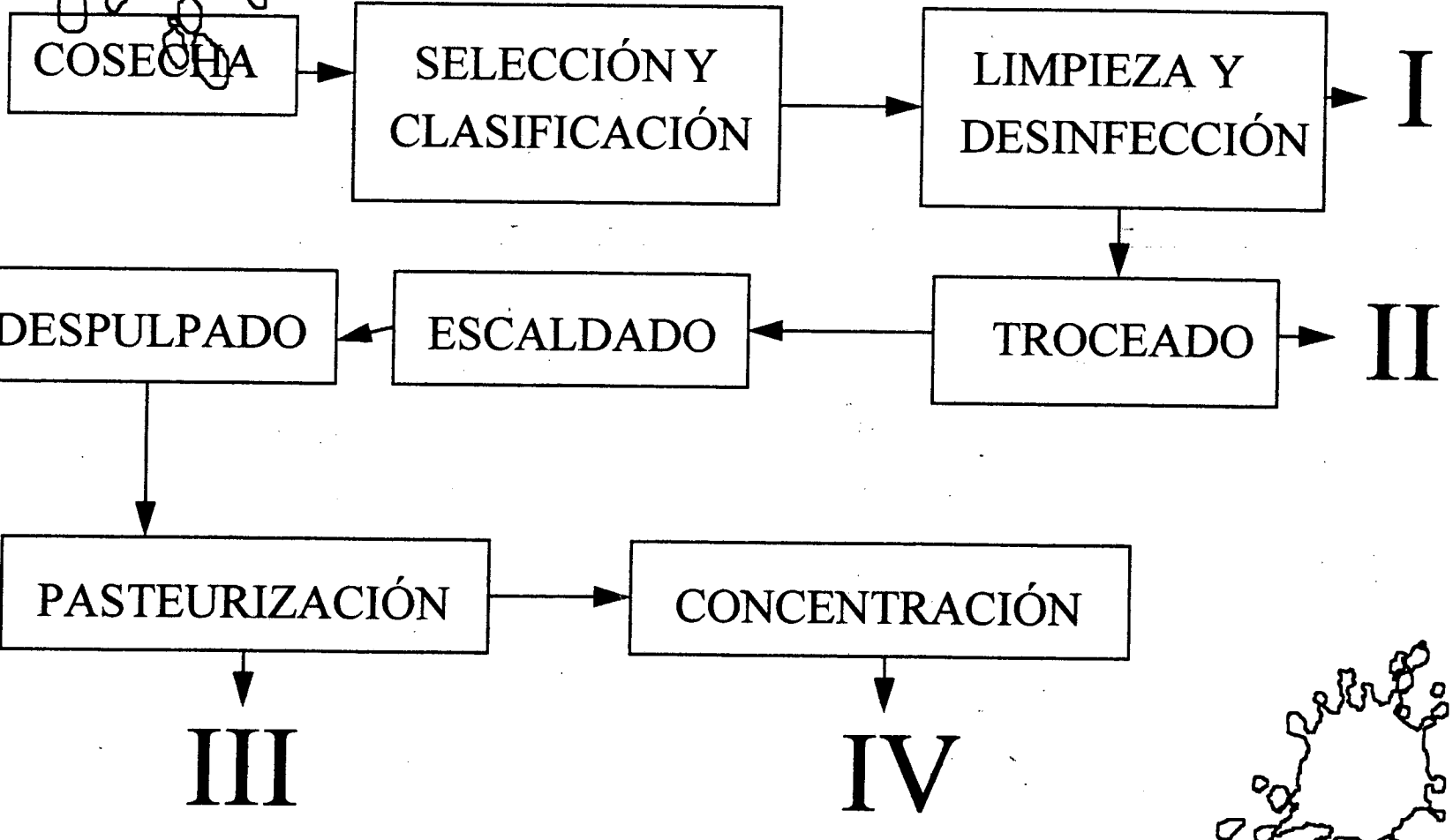
JAIRO ROMERO

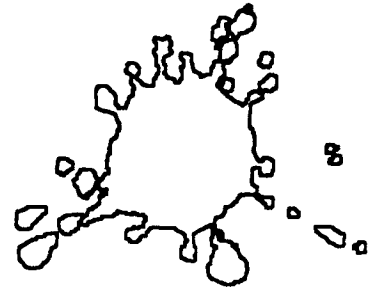
Consultor en Calidad



BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

OPERACIONES POSCOSECHA





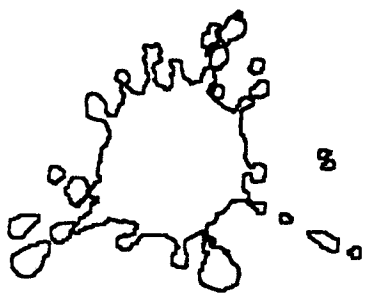
PRODUCTOS DERIVADOS

I. FRESCOS

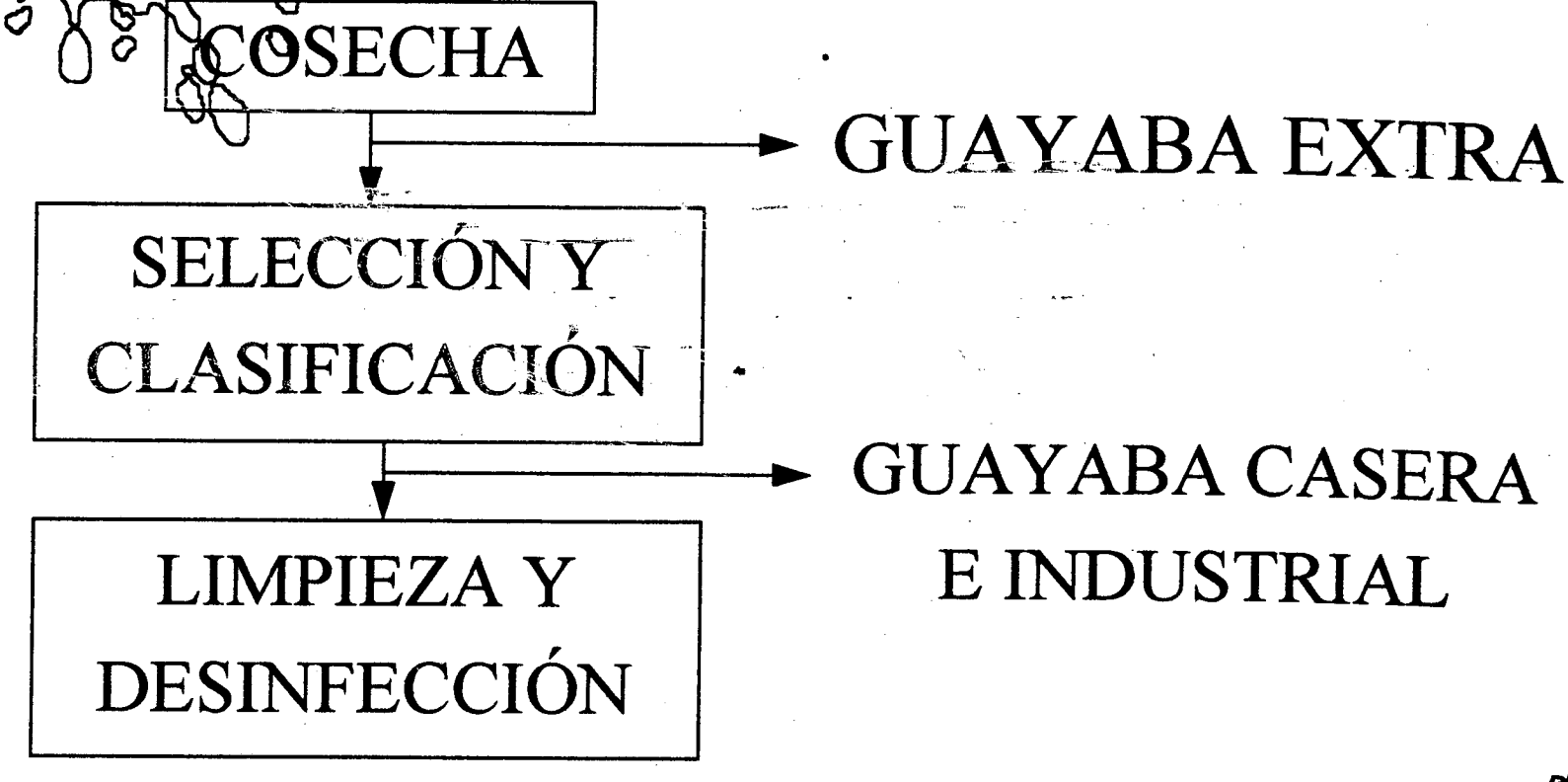
II. EN TROZOS

III. PASTEURIZADOS

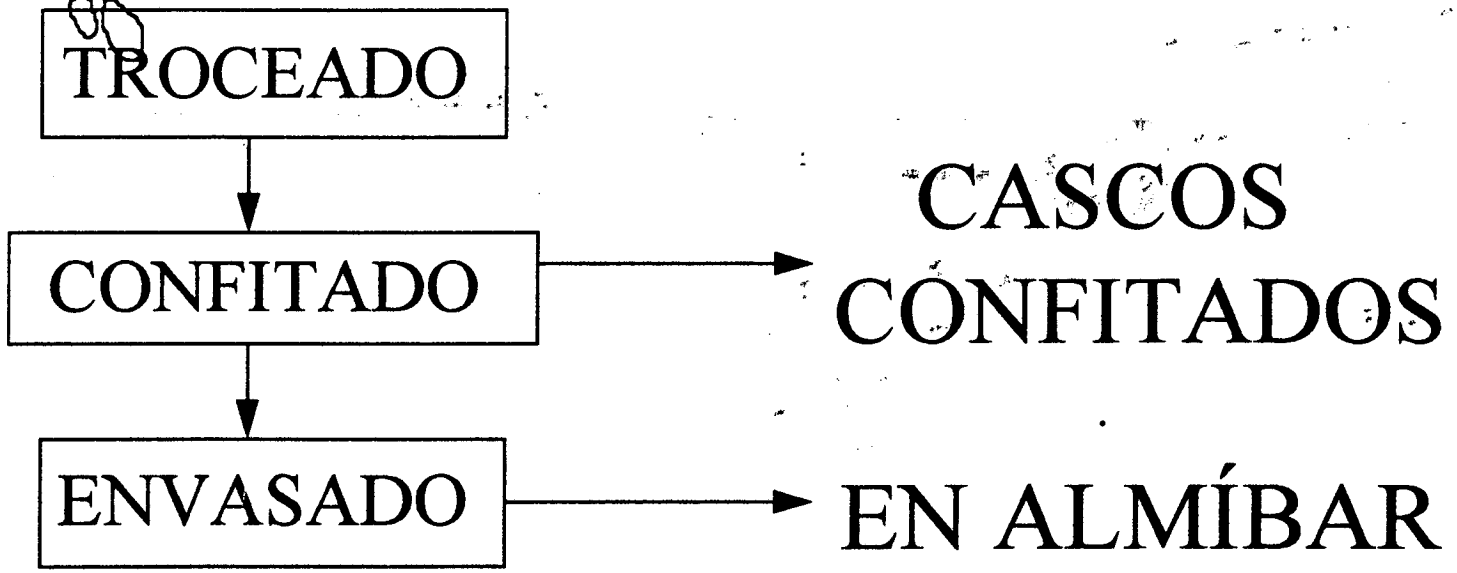
IV. CONCENTRADOS



I. PRODUCTOS FRESCOS



II. PRODUCTOS EN TROZOS



III. PASTERIZADOS

PASTERIZACIÓN → ESPEJUELO

ESTABILIZACIÓN → PULPAS ESTABILIZADAS

CLARIFICACIÓN → JUGO CLARIFICADO

CONGELACIÓN → PULPAS Y HELADOS

FERMENTACIÓN → VINO, VINAGRE, SABAJÓN, LICOR

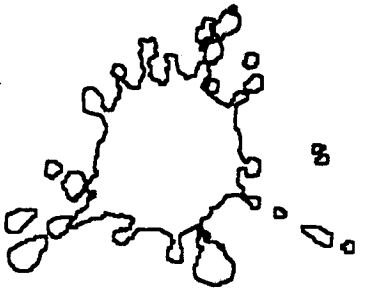
IV. CONCENTRADOS

CONCENTRACIÓN → PULPA CONCENTRADA

EDULCORADO → PASTA DE GUAYABA
BOCADILLO, MERMELADA
JALEA, MANJAR BLANCO
COMPOTA, CARAMELO
TUMES, COMBINADO,
QUESADILLO, GOMA
CREMA WAFER, MERENGÓN

- AZUCAR
- PANELA
- NUTRASWEET

DESHIDRATACIÓN O LIOFILIZACIÓN → POLVO DE GUAYABA



OTROS PRODUCTOS

- YOGOURT
- AVENA
- SEMILLA
- PASTILLAS DE VITAMINA C
- AROMA (EL OLOR DE LA GUAYABA)
- COSMÉTICOS

RESUMEN DE PRODUCTOS ... CONOCIDOS !

1. Guayaba Extra, 2. Casera 3. Industrial
4. Cascos Confitados 5. En Almíbar
6. Pulpas Estabilizadas
7. Jugo Clarificado
8. Pulpa Congelada
9. Helado de Crema, 10. Duro, 11. Heldo de Bocadillo Y Queso, 12. Paleta
13. Vino, 14. Vinagre, 15. Sabajón, 16. Licor
17. Pulpa concentrada
18. Pasta de guayaba, 19. bocadillo, 20, mermelada, 21. jalea, 22. manjar blanco, 23. compota, 24. caramelo, 25. tumes, 26. combinado, 27. quesadillo, 28. goma, 29. crema wafer
30. merengón
31. liofilizado, 32. deshidratado
33. yogourt, 34. avena
35. semilla
36. pastillas
37. aroma, 38. cosméticos

OPORTUNIDADES DE LA BIOTECNOLOGIA PARA LA PRODUCCION DE MATERIAL VEGETATIVO DE CALIDAD EN EL AREA DE FRUTALES.

**** Investigador Principal Visitante,**
REGIONAL UNO CORPOICA.

INTRODUCCION

La Agricultura constituye una actividad muy importante dentro de las economías de los Países subdesarrollados y en algunas instancias constituye la mayor actividad económica.

Aunque es una necesidad de dichos países el incremento de la producción de alimento para su propia subsistencia, la producción de cultivos dedicados a la exportación continúa siendo relevante por la generación de exportaciones que ello implica y por consiguiente la generación de ingresos por concepto de exporaciones, crecimiento económico y generación de empleos.

La Biotecnología ofrece nuevas y excitantes oportunidades, en especial para el mejoramiento de importantes limitaciones no solucionables mediante los métodos convencionales.

El rol potencial que la Biotecnología se ve expresado en especial en las siguientes esferas:

* Producción de material libre de enfermedades para ser usado como material de siembra.

* Reducción del tiempo de creación de una variedad.

* Mantenimiento de Germoplasma "in vitro".

* Mapeo genómico para facilitar el proceso de selección.

* Desarrollo de plantas transgénicas con resistencia o tolerancia a importantes enfermedades, plagas, y strés abiótico.

Tres clases de aplicaciones de Biotecnología de las plantas han sido consideradas como de alcance inmediato en diferentes países subdesarrollados:

Cultivo de Tejido: métodos útiles para gran escalado en propagación, producción de material libre de enfermedades y aumento de material en los programas de mejoramiento.

** I.A. LUIS LAGO CASTRO.

La Biotecnología ofrece una apropiada y simple solución para dichos problemas, mediante el desarrollo de técnicas de cultivo "in vitro" para la eliminación de infecciones sistémicas y la producción de material de siembra libre de enfermedades.

Un ejemplo a señalar lo constituye el caso del banano en la República de Cuba, en la cual el deterioro de las plantaciones originaba el uso de semilla-vegetativa tratada termicamente. Ello conllevaba a grandes costos de producción en el procesamiento de la semilla y en diversos casos era cuestionada la efectividad de la misma.

Con la aparición de las aplicaciones de la biotecnología en dicho país, se ha garantizado que todo el material de siembra proceda de siembra del cultivo de tejido.

El país organizó una red de "bio-fábricas" que permitían la producción de 40 millones de plantas/año, garantizando asi el material de siembra libre de problemas fitosanitarios.

De igual forma la conservación de germoplasma *In-situ* de cultivos perennes puede ser muy costoso, por su demanda de espacio y ser riesgoso debido a su exposición a las enfermedades o a los riesgos climáticos. Experiencias desagradables existen al respecto.

El cultivo de tejido y cryopreservación ofrecen posibles soluciones a estos problemas en cultivos tales como banano, cacao, palma de aceite, caucho, mango, aguacate y caña de azúcar.

Diagnóstico: tecnologías de diagnóstico que pueden ayudar a una mejor definición de las enfermedades, ayuda a las estrategias de control y ayuda a la producción de material libre de enfermedades.

La efectividad con la cual podemos realizar la correcta prevención y control de una enfermedad depende de la precisa identificación del organismo causal.

Las enfermedades mas importantes en rasgos generales son identificables, pero aún existen organismos para los cuales no existen técnicas definidas de identificación.

El diagnóstico debemos verlo en su relación con el cultivo de brotes y meristemos así como con la micropropagación de material libre de enfermedades.

Su valor es ubicado en el contexto de la epidemiología, el control y la producción de material de siembra.

La aplicación de los métodos de diagnóstico en el caso de la Tristeza de los Cítricos en la producción de yemas certificadas ha permitido a la República de Cuba, la estructuración de un Programa de cítricos moderno y acorde con las necesidades actuales de la agricultura moderna.

Plantas transgénicas resistentes/tolerantes a enfermedades, insectos o estrés abióticos:

Transformación con genes reporteros o de interés económico han sido reportados en diferentes cultivos, y serán probablemente mas diseminados debido al uso de diferentes tecnologías que han venido apareciendo como es el caso de la bio-balística (gen-gun).

Una de las limitaciones más serias para la diseminación de las técnicas del ADN para el mejoramiento de los cultivos, lo constituye las limitaciones que existen en las técnicas de regeneración en diferentes cultivos.

Plantas transgénicas conteniendo genes de Bacilus thuringiensis (Bt), inhibidores de proteasas, proteína de la capside viral y otros, pueden tener un significado impacto en control de insectos y enfermedades.

En su momento el uso de plantas trnsgénicas deberán formar parte del Manejo Integrado de Plagas.

En rasgos generales las tecnologías del ADN Recombiante han tenido su expresión comercial en Países Desarrollados.

El acceso de los Países Sub-Desarrollados a dichas tecnologías no sólo económico sino educacional, cultural y de priorizaciín del papel que debe jugar la ciencia de las economías de dichos países.

Ejemplos significativos de científicos e instituciones existen en Colombia, México, Argentina, Brasil y Cuba entre otros.

La existencia del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIBG) creado en 1986 significó un ejemplo del rol que las tecnologías del ADN Recombinante deben jugar dentro de una sociedad comprometida en su desarrollo social y económico.

GRADIENTE DE BIOTECNOLOGÍAS

(Por SASSON, Albert 1992)

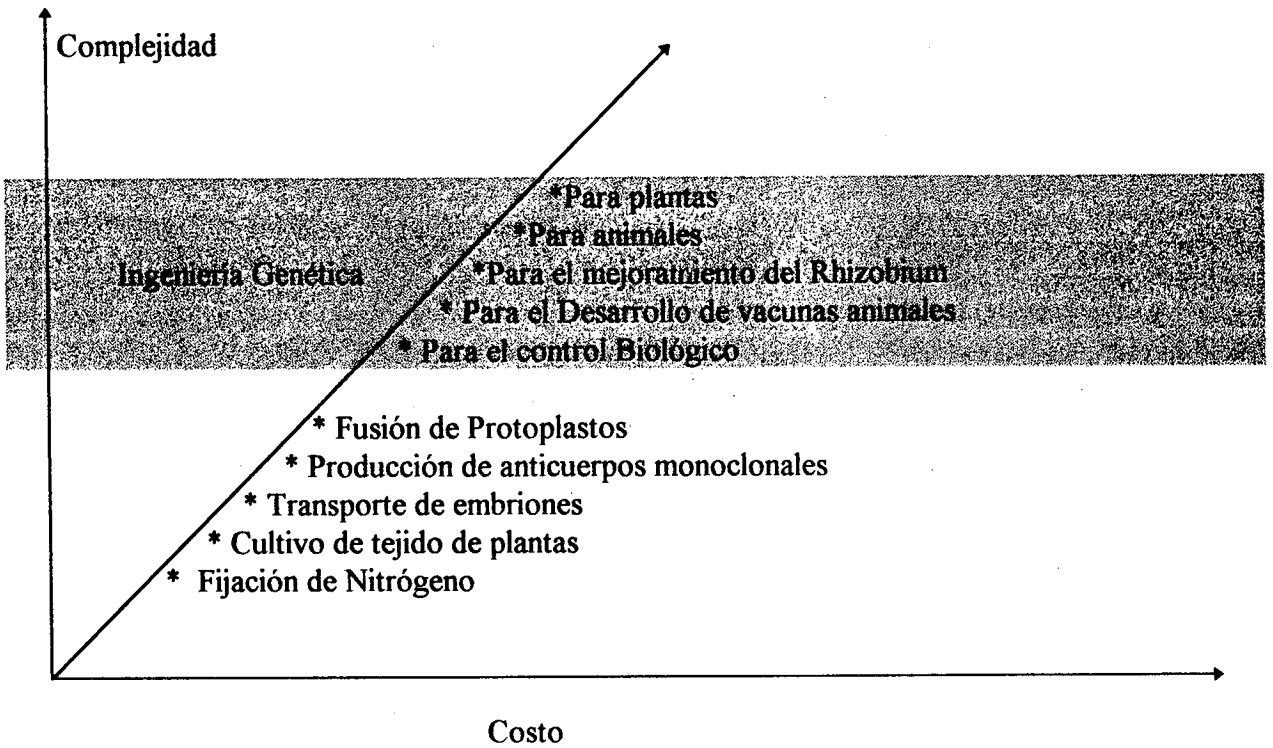


Tabla No. 1: **Estado del arte de la Biotecnología en los principales cultivos de los países en Desarrollo**

Cultivo	Micropropagación y eliminación de enfermedades	Regeneración	Transformación	Potencial valor de los transgénicos	Mapeo
Aguacate	+	-	-	-	-
Banano	+++	+	+	-	+
Cítricos	+++	-	+	+	-
Cacao	+	-	-	-	-
Coco	+	+	-	-	-
Café	++	+	-	-	-
Palmera	+	++	-	-	-
Maní	na	+	+	-	+
Mango	+	+	-	-	-
Palma de Aceite	+++	++	-	-	-
Piña	+	+	-	-	-
Fresa	++	+	+	-	-
Caña de azúcar	++	-	+	+	-
Forestales	+	+	+	-	-
Papaya	+	+	+	+	-
Guayaba	+	-	-	-	-

na : No aplicable

\+ : Comenzando

++ : Amplaiamente usada

+++ : Rutina

\- : No hay información

Tabla 2. Principales limitaciones, soluciones convencionales, aplicaciones potenciales y factibilidad de soluciones biotecnológicas.

CULTIVO	LIMITACIONES	SOLUCIONES CONVENCIONALES	SOLUCIONES BIOTECNOLOGICAS	CONVENIENCIA
Aguacate	Black Sport	Tratamiento térmico	No disponible	-
Banano	Propagación	- brotes vegetativos	micropropagación	+++
	- Black Sigatoka	- genética, química	- no disponible	++
	- Panamá disease	- genética, química	- no disponible	++
	- Fusarium wilt	- genética	- no disponible	++
	- Nermatodos	- nematiciada	micropropagación	++
	- Virus	- no existe	micropropagación	+
Cítricos	Propagación	injertos, semilla	injerto apical	-
	Virus	semilla	injerto apical	+
Cacao	Propagación	- semilla, enraizamiento de estacas	- micropropagación	++
	Virus	- no disponible	- micropropagación	++
	Monialiasis	- genética, química	- no disponible	+
	Black pod	- química	- no disponible	-
	Canker	- química	- no disponible	-
	Witches broom	- química	- no disponible	++
Coco	- Propagación	- semilla	- no disponible	+
	Lethal yellowing	- genética	- diagnóstico	++
Café	- Propagación	- semilla, vegetativa	- micropropagación	++
	- Berry disease	- genética	- no disponible	++
	- Rust	- genética	- no disponible	+
Palmera	- Propagación	- semilla, vegetativa	- micropropagación	++
	- Tracheomycosis	- no disponible	- micropropagación	++
Mnago	- Propagación	- brotes vegetativos	- no disponible	-
Palma de aceite	- Propagación	- semilla	- micropropagación	-
Piña	- Propagación	- vegetativa	- micropropagación	++
Caña de azúcar	- Propagación	- vegetativa	- micropropagación	+++
Forestales	- Propagación	- semilla, vegetativa	- micropropagación	++
Papaya	- Virus	- genética	- plantas transgénicas	+++
Guayaba	- Propagación	- estaca	- no disponible	+++

Conveniencia : -
No conveniencia : +
Conveniente : ++
Altamente conveniente : +++

TIPOS DE CASO

El caso de los agrios:

Los cítricos son uno de los frutales más importantes en el Mundo.

Una de las mayores barreras para introducir nuevos genótipos en la agricultura con características de resistencia a enfermedades, es el número considerable de años que demanda para realizar un trabajo de mejoramiento.

De igual forma, el cultivo de los cítricos es atacado por un número importante de enfermedades de orígen viral y similares, que pueden afectar los rendimientos y calidad del fruto en magnitudes importantes desde el punto de vista económico. Se estima que dependiendo del virus puede afectar la producción entre 10% y 70%.

La mayoría de las enfermedades causadas por hongos, nemátodos, bacterias, etc. se pueden combatir, eliminándolas o minimizándolas en la plantación, en cambio los virus y viroides no se pueden eliminar en el huerto. Esto significa la destrucción progresiva de la plantación o un deterioro tal que la convierte en una unidad de explotación no rentable.

Para evitar esta situación se deben plantar árboles sanos libres de virus o certificadas, se han considerado como etapas claves dentro de una estrategia citrícola:

- Selección de Plantas Madres
- Diagnóstico de virus o similares
- Microinjertación
- Formación de bloques de Arboles Registrados.

Actividades a realizar en cada etapa:

ETAPA	ACTIVIDADES
Selección de Plantas Madres	- Preselección de árboles en unidades de explotación o bancos de germoplasma
Diagnóstico de virus o similares	- A los árboles seleccionados se le realizan diagnóstico de los virus: Exocortis, Psorosis y Xyloporosis.
Microinjertación (NAVARRO et.al. 1975)	- A las plantas infectadas con algún virus o similar, se "limpia", utilizando microinjertación de ápices caulinares "in vitro" - Los microinjertos exitosos luego se injertan sobre un patrón vigoroso. - Se vuelve a realizar diagnóstico.
Formación de bloques de Arboles Registrados	- Luego que los árboles seleccionados están libre de virus, se propagan para plantar entre 3-5 árboles por clón en un bloque de Arboles Registrados.

Obtención de plantas cítricas libres de Psorosis y Exocortis en árboles infectados a través de la microinjertación de ápices "in vitro" (MONTEVERDE et.al. 1986.

Los virus y viroides en cítricos se transmiten en bajo porcentaje a través de la semilla. Una forma de obtener plantas cítricas libres de esos patógenos es a través del uso de clones nuecelares. Estos son plantas provenientes de semillas pero de orígen asexual, por lo cual conservan características de los árboles madres, a menos que excepcionalmente ocurra una mutación.

Sin embargo, los clones de cítricos de origen nuclear tienen la desventaja de conservar por mucho tiempo el carácter juvenil, lo cual se pone de manifiesto en forma de árbolesmuy altos y espinosos, lentos para entrar en fructificación producción alternante más marcada, un mayor grosor de la corteza del fruto y pulpa más áspera.

Procedimiento:

1. Semillas de cítricos, a las cuales se les había eliminado el tegumento, se desinfectaron con una solución de hipoclorito de sodio al 1% más 5 gotas de Tweeb 20 por cada 25 cc de solución durante 10 minutos.

2. Lavado inmediato con agua bidestilada y esterilizada, tres ocasiones.

3. Las semillas desinfectadas se sembraron en tubos de ensayo de 25 mm x 150 mm conteniendo medio de cultivo Murashigue y Skoog (MS).

4. Cuando las plantas tenían 10-15 días de edad fueron extraídas de los tubos de ensayo y con un microscopio binocular, colocado en el interior de una cámara de flujo laminar, se les cortó el epicotilo y la raíz 2 y 3 cms., respectivamente; el cuello se eliminaron los cotiledones. En la base del tallo cortado se hizo una "T" invertida de aproximadamente 1mm x 1,5mm.

5. Los retoños para la microinjertación, de unos 3 cms. de largo, fueron recolectados de plantas sembradas en un campo experimental.

6. En el laboratorio fueron eliminadas todas las hojas y reducidas a 1.5 cms para mejor manejo. Estos retoños se desinfectaron con una solución al 0.25% de hipoclorito de sodio más 5 gotas de Tween 30 por cada 25cc. de solución durante 10 minutos e inmediatamente fueron lavadas tres veces con agua bidestilada y esteril.

7. Con un bisturì y bajo un microscopio binocular y cámara estéril se cortaron ápices de los retoños hasta dejar 2-3 primordios y se colocaron en la base de la "T" invertida del patrón.

8. Luego de microinjertadas, las plantas se colocaron en los mismos tipos tubos de ensayo sobre un soporte de papel de filtro perforado en el centro para introducir la raíz. Los tubos contenían medio líquido.

9. Cuando las plantas tenían 2-3 hojitas, aproximadamente a las nueve semanas después de microinjertadas "in vitro" se injertaron en plantas normales de vivero o transplantadas directamente a bolsas.

BIBLIOGRAFIA

MONTEVERDE, Edmundo E. 1986. Obtención de plantas cítricas libres de Psorosis y Exocortis en árboles infectados a través de la microinjertación de apices "in vitro".
Agronomía Tropical Vol. 36.- Nos. 4-6 Pag 5-14.

NAVARRO, L. C.N. Roistacher y T. Murachige. 1975. Improvement of Shoot tip Grafting "in vitro" for virus free Citrus. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100:471-479.

SASSON, Albert. 1992. Genetic Transformation of Crop Sciences from Developing Countries: for What and for Whom?
Biotecnologies 92. Compiegne, France Pag 13-38.

CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION
AGROPECUARIA CORPOICA REGIONAL SIETE

CENTRO DE INVESTIGACION CIMPA
PROGRAMA REGIONAL DE INVESTIGACION AGRICOLA

CRECED PROVINCIA DE VELEZ Y HOYA DEL RIO SUAREZ

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO TECNOLOGICO E INDUSTRIAL EN GUAYABA*

** RAUL GOMEZ SANTOS

---

* Plan formulado por grupo multidisciplinario integrado por investigadores de los niveles local (Creced Provincia Vélez Hoya del Río Suárez), Regional (grupo Regional Agrícola) y Nacional (Maquinaria y Poscosecha).

** Ing. Agrónomo. Investigador Asistente Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA Barbosa Regional 7. Conferencia presentada en Seminario Técnico de Guayaba Barbosa Mayo 23 y 24 de 1996.

INTRODUCCION

El Plan Nacional de Desarrollo Tecnológico Agroindustrial en Guayaba como producto del proceso de formulación de Proyectos desarrollado por CORPOICA durante 1995, el cual se complementó en el CIMPA, mediante el desarrollo del seminario - taller "Formulaciónde Proyectos para el Sector Agroalimentario. El Plan se enmarca dentro de las últimas directrices de la Dirección Ejecutiva de CORPOICA que enfatizan en los criterios de especialización, integralidad, impacto, calidad e intercambio de información.

Bajo estos parámetros y teniendo en cuenta la proyección del Centro de Investigaciòn CIMPA y el compromiso de la Regional 7 de liderar nacionalmente los proyectos de: caña panelera, Guayaba y cacao, entre otros, el grupo interdisciplinario conformado por los profesionales del Programa Nacional de Maquinaria y Poscosecha, el Creced, el Programa Agrícola Regional y los Asesores del Proyecto de Transferencia de Tecnología de Cundinamarca, formuló el PLAN NACIONAL DE DESARROLLO TECNOLOGICO AGROINDUSTRIAL EN GUAYABA, CAÑA PANELERA Y CACAO, que busca generar soluciones integrales de impacto.

Durante su formulación se tuvo en cuenta la cadena agroalimentaria mediante la búsqueda de soluciones que eslabonan la producción, poscosecha, el procesamiento y la comercialización como un proceso de agregación de valor al producto y se busca satisfacer las exigencias del cliente. Paralelamente se tiene en cuenta la seguridad alimentaria y medio ambiental que se está desarrollando en Colombia, planteando acciones para mejorar la eficiencia de los procesos y reducir la contaminación causado por los productores y las fábricas dentro de un sistema de calidad que asegure la inocuidad de los alimentos mediante la aplicación de métodologìas como el "Análisis de riesgos y puntos críticos de control" (HACCP).

Para facilitar el análisis de la propuesta, el plan se ha dividido en dos grandes proyectos:

1. Mejoramiento agricola del sistema de produccion de guayaba eb colombia

2. Mejoramiento agroindustrial de la guayaba en colombia

Finalmente, es importante señalar que este documento es producto del espíritu de trabajo e integración que acompaña el equipo humano de CORPOICA y que busca mediante una visión positiva del futuro, traducir este proyecto en recomendaciones tecnológicas que permitan mejorar la aproductividad y la competitividad de este sector en Colombia.

1. DEFINICION Y JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

La fruticultura en Colombia representa uno de los principales potenciales económicos y agroindustriales del país, dentro de este renglón agroindustrial, la guayaba (Psidium guajava L.) ocupa el tercer renglón en el país en cuanto a área sembrada (18.000 hectáreas) y el sexto en cuanto al valor de la cosecha $ 5.250 millones de pesos / año (pesos del 95) con un precio promedio de 50 $/Kg., después de cítricos, piña, papaya, mango y aguacate. La guayaba que se comercializa se destina a la industria en un 40%y un 60% para consumo en fresco.

La producción de bocadillo se estima en 35.000 ton/ año para una valoración de 21.000 millones de pesos, existen 300 fabricas que vinculan aproximadamente 8.500 personas y generan 4.000 empleos permanentes. La mano de obra ocupada en la recolección y empaque es de 1:140.000 jornales /año, donde el 80% de la mano de obra es familiar en su mayoría femenina.

Se ha cuantificado las pérdidas de frutos para el país en un 15% de la producción total (18.500 ton / año) valoradas en 926 millones de pesos año.

Las zonas productoras de Guayaba se caracterizan por una alta densidad de población rural; con el 50% rango de la población menor de 15 años; alto déficit de servicios públicos básicos en el área rural; deficientes recursos físicos y humanos en los sectores de la salud y educación; y porcentaje elevado de personas con NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas) e índices bajos en la calidad de vida.[1]

La mayor limitante del cultivo e industria de la guayaba es la mala calidad de la fruta, que en el caso de consumo en fresco se caracteriza por las diferencias en

---

[1]. DANE, Colombia Estadística. 1989-1990.

tamaño, grado de madurez, apariencia y contextura de los frutos, los daños fitosanitarios y físicos ocasionados por el ataque de la mosca Anastrepha striata S. y Anastrepha fraterculus y el inadecuado transporte, empaque y manipuleo al que se somete la guayaba.

En el caso del consumo para los procesos agroindustriales, la baja calidad de la materia prima se caracteriza por la mezcla de variedades (roja y blanca) que afecta la presentación del bocadillo, la diversidad del grado de madurez que afecta el porcentaje de sólidos solubles (azucares), la consistencia y el color, principalmente y los daños fitosanitarios ocasionados por la mosca que favorecen el ataque de hongos y la alta contaminación por patógenos.

Otro de las limitantes tecnológicos identificados son los bajos rendimientos 7 ton / hectáreas, existiendo un potencial de producción de hasta 60 ton/ha [2]. Esta situación es debida a problemas fitosanitaros (mosca de la fruta y antracnosis), diversidad de edades del cultivo, inadecuado manejo agronómico (fertilización, podas, etc.) y daños físicos en el fruto y árbol causados por animales.

La estacionalidad de la producción se convierte en un factor condicionante del mercado, ya que esta define épocas marcadas de escasez de unos 7 meses y una alta producción en 5 meses con mayor volumen en los meses de noviembre, diciembre y enero. Los mayores precios alcanzados son de 160 $/Kg. y los menores de 24 $/Kg.

En el área de poscosecha no existe un manejo como tal, la recolección se hace levantando del suelo la fruta sobremadura que cae por si misma, sacudiendo el árbol o utilizando orquetas. La fruta no se escoge por su tamaño, variedad o calidad por que al productor este tipo de actividades no le son reconocidas en el momento de la venta y sí le implicarían un costo adicional a su labor.

La forma tradicional de su proceso industrial, la baja reposición de equipos y el escaso mantenimiento a los mismos permite asumir que se está incurriendo en altos costos de producción ocasionados principalmente por la baja eficiencia global del proceso. Esta baja eficiencia

---

[2] Análisis internacional del sector hortifruticola para Colombia (Corporación Colombia Internacional)

se traduce en pérdidas de materia prima, baja calidad del producto final, desperdicios de energía, contaminación ambiental y baja rentabilidad de la actividad, entre otros aspectos que incrementan los costos de producción.

Específicamente el sector agroindustrial se presentan problemas en el almacenamiento, transformación y conservación de pulpas y pastas debidos a la utilización de equipos obsoleto de más de 50 años de antigüedad que generan altas pérdidas de vapor por fugas en tuberias no aislada , baja eficiencia térmica 36% cuando se trabaja con gas (este es el combustible más caro), 38% con leña y 41 % con carbón.

El 80% de las fabricas de bocadillo usan carbón mineral como combustible que produce una mala combustión (combustión incompleta), generando gases contaminantes en la atmósfera. Ninguna de las fabricas que trabajan con calderas poseen chimenea con altura exigidas por el ministerio de medio ambiente, la presencia de monoxido de carbono en los gases es de 3000 partes por millón (se recomienda cero partes por millón y se acepta 200). Adicionalmente se presenta contaminación térmica ambiental por la no disponibilidad de condensador, por cada 5 grados centígrados de aumento en la temperatura de las aguas residuales se disminuye la disponibilidad de oxigeno en un 10 a 15 %

La mala distribución en planta y falta seguridad industrial de las fabricas ha ocasionado muertes de operarios al estallar las calderas.
La falta de diversificación de la agroindustria de guayaba afecta los precios del producto, ya que el consumo de fruta fresca, la producción de dulces y bocadillos, la elaboración de jugos y néctares no consume el total de la cosecha a nivel nacional.

El Departamento Nacional de Planeación en el documento " Programa de modernización agropecuaria y rural" presentado al consejo Nacional de política económica y social - CONPES - señala como uno de los problemas críticos del sector frutihorticola, los primitivos canales y mecanismo de comercialización que determinan enormes pérdidas en el mercadeo, las cuales recientemente se han estimado en 520.000 toneladas/año

El mercado frutícola de la guayaba es desorganizado e incierto, los precios fluctúan de acuerdo con las épocas de mayor o menor producción llegando a ser tan bajos

durante las cosechas, que los agricultores frecuentemente optan por perder en el campo la fruta antes de comercializarla, afectando las industrias que se dedican a su transformación, ya que muchas veces tienen que hacer un alto en su actividad por carecer de abastecimiento de materia prima.

A pesar de la importancia económica y social de la Guayaba, no se ha considerado como una actividad a la cual se le den incentivos para su mejoramiento a nivel de cultivo y de proceso ya que hoy en día, no existen líneas de crédito específicas para este renglón.

Por ser un cultivo donde el modelo de producción no depende del uso de productos químico sintéticos, se puede considerar la producción de carácter ecológico biológico, situación que debe continuar mediante la generación de tecnologías que no alteren el equilibrio con el medio ambiente, tanto en la parte agronómica como industrial.

Desde el punto de vista nutricional la guayaba es una de las frutas con mayor contenido de vitaminas A y C, de minerales como fósforo y calcio y proteínas, además su alto contenido de pectina contribuye a bajar el colesterol en la sangre que la hace atractiva para su consumo diario.

Desde el punto de vista del comercio internacional es importante comentar que a pesar del tratamiento preferencial para Colombia por parte del mercado común Europeo y de los EE.UU. dentro del ATPA la oferta de productos fruticolas no ha tenido el crecimiento que se esperaba por que el país no posee una infraestructura adecuada para la distribución física del producto, el manejo de poscosecha es inapropiado y acorta la vida del producto, la tecnologia de producción no está orientada hacia las exigencias del cliente, el área de producción está dispersa y además no genera una oferta permanente y grandes volúmenes que permita manejar una economía de escala.

Las exportaciones de jugos de frutas durante el segundo período de la década de los 80'S mostró un comportamiento dinámico y creciente que llevó a aumentar las exportaciones totales del sector de alimentos. Mientras que en el primer período la participación fue

del orden del 1.2% en el segundo período aumentó al 4.4% y volvió a decrecer al 3.3%.[3]

En este renglón productivo, los jugos de frutas presentan buenas posibilidades especialmente en el mercado americano y canadiense. Las importaciones de estos países han sido significativas, en Estados Unidos aumentaron en un 24% para estos productos durante 1982, totalizando cerca de 1000 millones de dólares.

Existen grandes posibilidades de incrementar la exportación de fruta fresca, pulpas y bocadillo a diferentes países del mundo (Alemania, Holanda, Reino Unido, Austria, Bélgica, Francia, etc.)[4]

En el contexto de mercado interno el procesamiento de la guayaba en jugos, néctares y conservas abre una gran posibilidad de demanda de esta fruta, teniendo en cuenta además que en los planteamiento de la FAO sobre la necesidades alimentarias involucran a la panela y guayaba como productos alternativos que contribuyen al alivio de la pobreza de la población Colombiana[5].

2. ANTECEDENTES CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS

El Guayabo (Psidium guajava L). es una planta de la familia de las Mirtáceas, originaria de América Tropical, en donde se encuentra tanto en forma silvestre como cultivada desde Méjico hasta Brasil.

Así, la guayaba se reconoce como de origen americano, posiblemente en los primeros centros de domesticación que estuvieron ubicados en el Perú donde hay evidencias de su existencia desde el año 2300 A.C. Se difundió aceleradamente por acción natural de los pájaros así como por la introducción de animales domésticos.

Desde 1961 el ICA en su programa de frutales ha trabajado continuamente en mejoramiento de variedades de Guayaba, manejo de cultivo con miras a obtener variedades que ofrezcan mayor resistencia a enfermedades y plagas y variedades que presenten altos rendimientos y calidad de la pulpa en aras de mejorar su uso

---

[3]. Revista Colombia Exporta. Fondo de promoción de exportaciones. Ediciones Lerner. PROEXPO. Bogotá 1988.

[4] BANCOLDEX. Información y publicaciones sistema estadistico de comercio exterior SECE, acumulado anual 91 - 94.

[5]

industrial y de abrir mercados internacionales ofreciendo la fruta para consumo directo o en otras presentaciones.

El ICA a través de la Subgerencia de Investigación y Transferencia Agropecuaria, Programa de Frutales del Centro Nacional de Investigación, en Palmira, ha desarrollado investigaciones con 28 cultivos de guayaba de donde se seleccionaron las variedades ICA Roja 2, Palmira ICA 1, ICA 0401, ICA 0662 y otras con amplia adaptación, alto rendimiento y calidad ya sea para el consumo fresco o para procesar. La variedad Palmira ICA-1 tiene rendimiento en procesamiento superior a los demás tipos de Guayaba encontrados en el mercado. La variedades ICA 0401 e ICA 0662 han logrado distribuir la cosecha durante ocho (8) meses al año.

La estrategia que ha empleado el ICA en cuanto a investigación en variedades se llama " Rompimiento de la estacionalidad", según la cual el uso de variedades con diferentes épocas de maduración es el primer paso para la expansión de cultivos comerciales y para la racionalización del mercado de fruta fresca . En el caso de la Guayaba el ICA pretende obtener variedades con bajo contenido de semilla en el fruto, buscado variedades orientadas al consumo industrial.

En Santander, existen variedades regionales (Guavatá Victoria, y en general las conocidas como roja y blanca), y las anteriormente citadas que están siendo estudiadas por CORPOICA, en aras de detectar cuales son las que mejor adaptibilidad y rendimiento ofrecen para la producción de bocadillo. Las variedades que están en evaluación son la ICA ROJA, Brasil Redonda, Brasil 001, Arrallana o Coronilla, Guavatá Victoria, y la ICA Palmira.

Esta investigación fue iniciada hace 5 años en los cuales se ha hecho seguimiento de cada una de estas variedades, evaluando los rendimientos, el porcentaje de sólidos solubles, la cantidad de semilla, tamaño etc. Este seguimiento también involucra control de plagas y enfermedades, pues es bien sabido que una parte de la producción se pierde por enfermedades y plagas como Antracnosis, fumagina e infestación con mosca de la fruta (Anasthrepa spp)

Como ya se ha planteado en general estas investigaciones buscan hacer un seguimiento y evaluación del cultivo de la Guayaba, para lo cual es necesario determinar los

periodos de floracion y fructificación de los guayabos, durante el año, los cultivos objeto de investigación están ubicados en los municipios de Moniquirá, Vélez y Barbosa, Guavatá, Puente Nacional, Jesús María jugando con cambios en diferentes variables que son determinantes para la calidad final de la fruta, la obtención de materia prima (guayaba) en épocas diferentes a las de cosecha y las que contengan más pulpa.

Dentro de las alternativas que se han generado para dar solución a los problemas que aquejan al cultivo de la Guayaba y la producción de bocadillo en Santander, se han hecho estudios de prefactibilidad para la construcción de una planta procesadora de Guayaba como un tipo de economía mixta tratando de integrar a los cultivadores y productores de bocadillo de las provincias de Vélez y Ricaurte.

En 1969 la Universidad Industrial de Santander, realizó el estudio socioeconómico, Agronómico y de producción de bocadillo en la Provincia de Vélez para estimar si la producción de la región permitiría la construcción de dicha planta; en este estudio se encontraron las mismas limitaciones que se han presentado hasta hoy día, tal es el caso de la estacionalidad de la cosecha, la superproducción en época de cosecha, la heterogeneidad en la calidad de la fruta, y la gran variación de precios.

Otro proyecto fue elaborado por el Instituto de Investigaciones Tecnológicas en los años 1985-1986, como una preoferta para planta procesadora de guayaba; con dicho estudio se pretendía medir la aceptación de la pulpa de Guayaba que la planta proyectada produjera dentro de esta región de Santander, aspecto en el cual se encontró gran aceptabilidad. La Institución que se encargaría de esta planta sería PROGUAYABA, entidad creada en Barbosa Santander como una sociedad limitada de economía mixta de orden departamental y cuyo objetivo es el fomento y desarrollo del cultivo, beneficio, transformación industrialización y comercialización de la guayaba y sus derivados y en general el impulso de las acciones relacionadas con esta actividad.

En la actualidad PROGUAYABA basada en estos estudios trata de adelantar gestiones para que los objetivos del proyecto sean una realidad, pero la difícil organización presentada entre los productores de guayaba y los

productores de bocadillo no han dado viabilidad a esta opción.

Otra entidad que se creó con miras a dar empuje al desarrollo de la agroindustria de la Guayaba fue ANAPROBO, creada según resolución 598 de 1985 del Ministerio de Agricultura, los objetivos que se perseguían con la creación de la "Asociación Nacional de Cultivadores de Guayaba y Productores de Bocadillo" eran estimular el cultivo de la Guayaba, procurar su financiación y asistencia técnica, obtener plantaciones que fueran un verdadero renglón productivo agrícola; obtener en materia de producción de bocadillo una fuerte entidad de carácter Nacional que organice la producción, estabilice los precios, y logre una comercialización nacional e internacional.

Al igual que PROGUAYABA, ANAPROBO apenas nació por que nunca pudo desarrollar los objetivos promulgados en la ley de su creación; las rivalidades entre los cultivadores de la Guayaba con los productores de bocadillo de un lado y las rivalidades al interior del gremio productor de Bocadillo de otro no permitieron que el proyecto progresara y se consolidara como tal.

En general, en la región existe un buen potencial para el desarrollo de este sector de industria, pero no se le ha dado el respaldo estatal que se requiere, ya que su desarrollo está asociada con los diferentes planes de gobierno de los municipios que conforman la región, contando además con limitaciones propias del cultivo como el ataque de plagas y la escasa e inoperante organización de los productores y procesadores. No existen líneas de crédito específicas para su cultivo, ni para el procesamiento y producción de ate.

En lo que hace referencia al fomento del cultivo de la Guayaba, y su beneficio existe la Ley 165 de Diciembre 28 de 1961, según la cual "se fomenta el cultivo de la Guayaba y su Industrialización" En este documento, el gobierno se comprometió a través del entonces INA (Instituto Nacional de Abastecimiento), el Instituto de Investigaciones Tecnológicas, El Instituto de Fomento Industrial; a desarrollar y aplicar una serie de políticas que irían a propiciar e impulsar el desarrollo de este cultivo principalmente en los municipios de Vélez, Puente Nacional, Barbosa, Guavatá, San Gil y Mogotes, del departamento de Santander y el municipio de Moniquirá en Boyacá.

Según esta ley se instalarían viveros para investigar las variedades más adecuadas a estas regiones, programas de sanidad vegetal, asistencia técnica a los productores, y en general las medidas necesarias incrementar y tecnificar este cultivo [6].

Sin embargo y a pesar de los contenidos y soluciones que se perfilaron dentro del contexto de esta ley, nunca se le ha dado cumplimiento y esta agroindustria por el contrario, sigue siendo lentamente desarrollada por los agentes que se han dedicado al cultivo o a la fase Agroindustrial, dentro de la cual los logros alcanzados hasta ahora se han dado de forma espontánea, jalonados por los productores que en épocas de "Bonanza" han logrado cierta acumulación de capital y se han metido en la tarea de tecnificar su actividad Económica.

Esta iniciativa particular, las inversiones provenientes de estos aspectos han logrado que solo los grandes productores se mantengan, y hayan soportado los ciclos de bajos precios, de escasez de la Guayaba, de la competencia con otros productos que aunque no tradicionales le han venido ganando terreno al ate de Guayaba y a los demás subproductos derivados de esta fruta.

Por su carácter perecedero, las frutas en su estado fresco requieren tratamientos de cultivo, recolección, empaque, transporte y comercialización para evitar su pérdida; lamentablemente en Colombia no se ha desarrollado un proceso científico tecnológico sistemico y continuo que genere soluciones eficientes para los problemas originados en estas labores ni para absorber la abundante producción en tiempos de cosecha y equilibrar la escasez en otros períodos.

El desarrollo de tecnologías para la obtención de conservas, productos semi-procesados y preservación de pulpas, contribuye a solucionar aquellos problemas ofreciendo a agricultores e industriales mejores perspectivas para su trabajo.

3. CARACTERIZACION DE LA PROBLEMATICA

---

[6]. Ley 165 de 1961. Bogotá, Diciembre 28 de 1961. Alberto Lleras presidente, Aurelio Camacho Rueda Ministro de Hacienda (Encargado), Hernán Toro Agudelo mInistro de Agricultura, Aurelio Camacho Rueda Ministro de Fomento.

En forma resumida se van a ordenar las opiniones expresadas en torno a cada problema, tratando de definir su casualidad y consecuencias en el proceso de producción y transferencia de la guayaba y asi poder contextualizar las posibles soluciones tecnico-científicas . Por áreas se presenta a continuación dicho ejercicio.

Areas y su casualidad

1.Mala calidad de la fruta
2.Bajos precios
3.Bajos rendimientos
4.Deficiente proceso industrial

Aunque varios de los problemas están correlacionados entre sí y sus causas y consecuencias son comunes, es importante separar sus esquemas de causalidad lo que permite abordar las distintas formas de atacarlos.

Mala Calidad de la Fruta

Representado en la mezcla de fruta dañada y sana, altos porcentajes de fruta con problemas fitosanitarios, inoportuna época de cosecha , el sistema de empaque y transporte, la combinación de tipos y clases de guayaba y el sistema de producción el cual se considera silvestre.

Cuasalidad y principales consecuencias

a). Problemas fitosanitarios: Representados en que el 90% de los frutos están siendo atacados por mosca de la fruta (Anastrepha sp) el 30% de los cultivos están afectados por el barrenador de la raíz y el 90% de las frutas son afectadas por Antracnosis.

b)Viabilidad del material genético: La mezcla de materiales regionales y el sistema de producción silvestre son factores que determinan un rápido deterioro de las pulpas y dificulta el manejo de la fruta.

C) Manejo de la cosecha: La estacionalidad de la producción (95% producción Noviembre- Enero), la mezcla de fruta sana y dañada y el manejo y empaque de la fruta son factores que causan inadecuado manejo de la guayaba y determinante para el grado de calidad.

D) Densidad de población: El sistema de producción es silvestre lo que determina unas poblaciones de àrboles muy elevada.

Complementada con la inexistencia de empresarios productores de guayaba son factores que determinan niveles no adecuados de calidad de la fruta.

Bajos precios

Categoria que es determinada principalmente por la estacionalidad de la producción, la calidad de la fruta, la intermediación , la falta de selección y clasificación de la fruta, los problemas fitosanitarios, la mezcla de tipos de fruta y la falta de organización de productores para controlar o insertarsen en el mercado.

Causalidad y principales consecuencias:

a. Producción estacional: El 95% de la producción se tiene entre los meses de Noviembre a enero lo cual determina sobre oferta de la fruta afectando los precios del productor.

b. Calidad de la fruta: El ataque de plagas como la mosca de las frutas con el 90% de fruta infestada y también atacados por Antracnosis , la no selección de fruta sana y enferma, y el deficiente manejo en transporte son determinantes del nivel de calidad del fruto que se refleja en los bajos precios pagados a los productores.

c. Falta de selección y clasificación de la fruta Definido por la mezcla de fruta sana y con ataque de plagas y enfermedades, además de la sobremaduración o de guayaba muy verde determinan castigos permanentes en los precios de los mercados tanto de fresco como de la agroindustria.

d. Problemas fitosanitarios: relacionados con mosca de las frutas y Antracnosis aceleran la fermentación de la pulpa en menos de 36 horas lo cual repercute en los precios de la fruta.

e. Organización de productores: la carencia de una organización en los productores genera comercio individual del producto repercutiendo en los bajos precios.

Bajos rendimientos

Estan determinados por el tipo de explotación silvestre, los problemas fitosanitarios, el inadecuado manejo de las plantaciones y el germoplasma de la zona los cuales contribuyen a pérdidas elevadas y a producciones bastante bajas.

Causalidad y principales consecuencias

a. Problemas fitosanitarios: Las pérdidas de fruta por ataque de plagas y enfermedades que afectan el 90% de los frutos es un indicador determinante de los bajos rendimientos comercializables.

b. Inadecuado manejo agronómico: Determinado por cultivos silvestres y altas poblaciones de árboles por sitio generan bajos rendimientos de fruta para comercializar.

c. Germoplasma de baja calidad: Los materiales nativos tiene alta susceptibilidad en ataque de plagas y enfermedades lo cual se traduce en altas pérdidas y bajos rendimientos.

d. deficiente proceso industrial: Relacionado con la utilización de quipos obsoletos, uso de combustibles costosos y de alto grado de contaminación, inadecuado y escaso almacenamiento de pulpa y fruta fresca, los cuales determinan un proceso de transformación incipiente que se traduce en la calidad de los productores.

Causas y principales consecuencias

a. Equipos obsoletos e inadecuados y escaso almacenamiento: la mayoría de fábricas de bocadillos son familiares y por tradición, con equipos de varios años de uso y bajo poder de inversión.

b. Uso de combustibles costosos y contaminantes: El 80% de las fábricas de bocadillo usan carbón mineral como combustible para la transformación del bocadillo, el cual contamina el medio ambiente.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

DESARROLLO TECNOLOGICO DEL CULTIVO DE LA GUAYABA EN COLOMBIA

OBJETIVOS

General

Mejorar el cultivo de la guayaba en el país mediante el desarrollo y transferencia de tecnologías que permitan el incremento de la productividad y el uso racional de los recursos naturales.

Específicos

Caracterizar desde el punto de vista biofísico y socioecónomico los sistemas de producción de la guayaba en el país.

Obtener materiales mejorados por calidad, rendimiento, resistencia y adaptación partiendo de materiales nativos y promisorios.

Evaluar sistemas de propagación, podas, densidades de población, requerimientos nutricionales y técnicas que permitan una mejor distribución de la producción a través del año.

Evaluar sistemas de manejo integrado de problemas fitosanitarios en mosca de la fruta, pasador del tallo, hormiga, ácaros, parásitos y antracnosis principalmente.

Valorar el sistema de producción guayaba solo o mediante cultivos asociados

Transferir la tecnología generada a profesionales, técnicos , productores, UMATAS, gremios y demás entidades públicas y privadas, vinculados al sector.

RESULTADOS ESPERADOS

Para el objetivo 1: "Disponer de la caracterización biofísica y socioecónomica de los sistemas de producción predominantes de la guayaba en el país".

Información sobre las variables biofísicas y socioeconómicas del sistema de producción.

Un modelo cualitativo y cuantitativo de los sistemas de producción de la guayaba mas representativos del país.

Un modelo de simulación para la evaluación ex ante de alternativas tecnológicas.

Para el objetivo 2 "Obtener materiales mejorados por calidad, rendimiento, resistencia y adaptación partiendo de materiales nativos y promisorios".

La caracterización fenológica de materiales nativos y promisorios de guayaba

Conformación de un banco de germoplasma con 10 variedades

Información de comportamiento agronómico y características de calidad del producto.

Entrega de un material promisorio

Para el objetivo 3: "Evaluar sistemas de propagación, podas, densidades de población, requerimientos nutricionales y técnicas que permitan una mejor distribución de la producción a través del año".

Recomendaciones sobre sistemas de propagación

Recomendaciones sobre densidades de población

Recomendaciones sobre manejo de podas de formación y mantenimiento.

Conocimiento de los requerimientos nutricionales del cultivo

Recomendaciones sobre fertilización orgánica

Recomendaciones sobre prácticas que contribuyan a disminuir la estacionalidad.

Para el objetivo 4: "Evaluar sistemas de manejo integrado de problemas fitosanitaros en mosca de la fruta, pasador del tallo,hormiga, acaros, parásitos y antracnosis principalmente".

Identificación de la dinámica poblacional de las plagas

Identificación de agentes benéficos y hospederos

Recomendaciones para el manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas.

Para el objetivo 5; "Valorar nuevos arreglos en el sistema de producción guayaba"

Alternativas técnicas y económicas para el manejo del cultivo de guayaba solo y asociado con otras e especies (leguminosas y gramíneas).

Recomendaciones para el manejo de suelos

Para el objetivo 6. Transferir la tecnología generada a profesionales, técnicos, productores, umatas, gremios y demás entidades públicas y privadas, vinculadas al sector.

Producción de un manual técnico del cultivo de la guayaba y sus procesos agroindustriales.

Producción de material divulgativo sobre tecnologías específicas en producción (sistemas de propagación, podas, densidades de población, variedades etc) y en procesos (operación y mantenimiento de calderas, calidad del producto etc)

Un grupo de 200 agricultores de guayaba capacitadas en las diversas técnicas recomendadas.

Un grupo de 200 profesionales de UMATAS, Sena, Fedecafé, Secretaría de Agricultura, ICA, y agremiaciones capacitados en las diversas técnicas recomendadas.

Un foro nacional sobre Guayaba y su agroindustria.

Tres cursos técnicos de Guayaba.

Un seminario internacional sobre Guayaba.

METODOLOGIA

El plan nacional de guayaba contiene tres grandes capitulos relacionados con el desarrollo tecnológico del cultivo, el procesamiento en su parte industrial y la transferencia de tecnologia en general.

Partiendo de la carcterización del sistema y considerando que esta especie forma parte de la cadena agroalimentaria , a través de los diagnósticos participativos con la comunidad en las diferentes regiones guayaberas del país, se recopilara y analizara

toda la información relacionada con variables agronómicas, agroecológicas , socioeconómicas, infraestructura física, fábrica de bocadillo, producciones, aspectos de comercialización y tipo de transferencia de tecnología a desarrollar.

Con el concurso institucional, gremial, técnicos y productores y con el criterio de investigacion participativa se entregaran resultados iniciales sobre la validación del modelo

Con la recolección de material vegetativo de especies nativas y promisorias de cada región se montará un banco de germoplasma con un mínimo de 10 materiales en la sede pincipal del proyecto (Provincia de Vélez y Bajo Ricaurte) con el fin de tomar datos sobre las caraterísticas fenotípicas , realizar análisis de laboratorio bromatológico y físico químico de las frutas; la entrega de los resultados preliminares y análisis respectivos en informes periódicos iran creando el proceso de capacitación como dias de campo, giras , demostraciones de resultados y charlas técnicas, entre otros, hasta llegar a definir y entregar materiales promisorios como alternativas de producción y calidad.

Igualmente se recopilará información sobre diferentes sistemas de propagación, manejo de plantaciones y prácticas para disminuir la estacionalidad a través de establecimiento de 24 parcelas demostrativas, donde los resultados serán analizados y entregados a los tècnicos y productores para determinar las mejores recomendaciones tecnológicas.

En aspectos nutricionales del cultivo, manejo fitosanitario de plagas, enfermedades y malezas se exploraran y evaluarán nuevas alternativas y modelos dentro de marco de una agricultura ecológica.

Es necesario también explorar y evaluar nuevos arreglos dentro del sistema de producción guayaba, recopilando antecedentes y formulando experimentos que permitan evaluar el mejor o mejores sistemas con recomendaciones tecnológicas.

En suelos se determinarán las mejores zonas agroecológicas con base a informaciones tecnológicas, establecimiento, formulación y desarrollo de experimentos, donde los resultados indicarán áreas aptas y potenciales para el desarrollo y adaptación de los diferentes materiales vegetativos.

Esta serie de actividades estarán enmarcadas en un contexto amplio y actualizado de transferencia de tecnología, con participación de técnicos de UMATAS, productores de guayaba, entidades y gremios relacionados con la especie y el sector agropecuario.

La organización de un foro nacional de guayaba, la realización de cursos nacionales y eventos internacionales como seminarios se complementarán y actualizaran con plegables , manuales técnicos, videos, dias de campo, giras y demostraciones de método y resultado en forma periódica durante la vida del proyecto, buscando que las diferentes regiones productoras de guayaba multipliquen los resultados de la investigación, adopten las recomendaciones tecnológicas y se beneficien del desarrollo agroindustrial con criterios de mejoramiento del ingreso familiar, conservación del sistema y perspectivas de ampliar las fronteras de la comercialización del producto.

ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

PARTICIPACION REGIONAL Y DE LOS PROGRAMAS NACIONALES EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO

COSTOS DEL PROYECTO EN MATERIA PRIMA Y GASTOS GENERALES

PROGRAMACION DE GASTOS DE MATERIA PRIMA Y GASTOS GENERALES AÑO 1996

RECURSOS HUMANOS

RECURSOS HUMANOS CORPOICA

RECURSOS HUMANOS TEMPORALES

COSTOS DE INVERSION

ORIGEN DE LOS FONDOS PARA FINANCIAR EL PROYECTO

DESEMBOLSOS DE LOS RECURSOS DE LAS ENTIDADES APORTANTES

RESUMEN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO

SEGUIMIENTO Y EVALUACION

El proyecto en sus diferentes actividades agrícolas contempla para cada una de ellas el análisis de resultados parciales, como producto de la toma de datos en las parcelas demostrativas , Banco de germoplasma, elaboración y validación de modelos, de acuerdo a los objetivos, criterios de política y cronograma de actividades.

La entrega de informes trimestrales, semestrales y anuales sobre los avances del proyecto, permitirán periódicamente hacer los ajustes y recomendaciones necesarios para el buen desarrollo del proyecto.

El productor trendrá una participación activa en todo el proceso de investigación se conformarán grupos de trabajo en la relación técnico - productor en cada una de las zonas donde la guayaba representa una importancia socio-económica, lo que significa desarrollar un concenso de opinión y evaluación para retroalimentar el proceso.

La capacitación y actualización tecnológica año tras año sobre el avance de las diferentes actividades estará acorde con procesos modernos de enseñanza - aprendizaje adecuados, diferentes niveles de usuarios de tal forma que permita evaluar la ganancia de conocimientos, la adopción tecnológica por parte de los productores .

Se espera que dentro de tres años a trvés de los diferentes experimentos y actividades de transferencia de tecnología, se generen resultados de fácil acceso y adopción por parte de los productores con resultados de beneficio en calidad del producto, menores costos, sostenibilidad del recurso suelo y nuevas alternativas de producción con la entrega de por lo menos de uno o dos nuevos materiales vegetativos promisorios para las principales zonas productoras de guayaba en el país.

PROYECTO DE MEJORAMIENTO AGROINDUSTRIAL DE LA GUAYABA EN COLOMBIA

OBJETIVOS

General

Contribuir al mejoramiento del bienestar de los productores y procesadores de guayaba, mediante el desarrollo y la transferencia de tecnología agrícola e industrial, que permita alcanzar niveles de competitividad, una adecuada distribución de los beneficios y el uso racional de los recursos naturales.

Específicos

Determinar las prácticas de poscosecha mas adecuadas para la recolección, selección , empaque y almacenamiento de la guayaba

Establecer parámetros de calidad en el proceso industrial de la guayaba

Mejorar la eficiencia energética del proceso de fabricación de bocadillos y pulpas, mediante tecnologías de bajo impacto social.

Desarrollar nuevos productos de guayaba acordes con los cambios de los hábitos de consumo

Desarrollar tecnologìa para la producción y la conservación de pulpa de guayaba.

Desarrollar alternativas para el aprovechamiento de la guayaba y los subproductos de su proceso.

Transferir la tecnología generada a profesionales, técnicos, productores, UMATAS, gremios y demás entidades públicas y privadas vinculadas al sector.

METODOLOGIA

La ejecución de los proyectos se realizará previa una revisión de bibliografía para que mediante una visión actualizada se desarrollen las mejores alternativas. Es importante senalar que la vinculación de la Universidad se realizará mediante el desarrollo de trabajos de tesis y pasantías que permitan explorar las hipótesis propuestas. Las acciones de investigación contarán con

la aplicación del rigor científico para que sus resultados sean reconocidos a nivel mundial.

Se seguirán las siguientes etapas relacionadas con el procesamiento de la guayaba y la transferencia de tecnología teniendo en cuenta la participación de los beneficiarios del proyecto y la integración de otras instituciones y gremios:

1. Caracterizaron de la guayaba como fruta, en términos de tamaño, textura, color, sabor, variedad y demás aspectos pertinentes a esta actividad, tanto en pre y poscosecha.

2. Evaluación del manejo y tratamiento de la materia prima y producto terminado en las unidades productoras (fabricas de bocadillo) para determinar los puntos críticos del proceso mediante la aplicación de fichas de observación, encuestas, entrevistas. En CIMPA se implementara la planta piloto en donde se realizaran los ensayos que permitan definir los diagramas de flujo y balances de materia del proceso para posteriormente transferir los resultados a los productores.

3. Dentro del marco de los conceptos de competitividad y sostenibilidad se harán las evaluaciones del caso en cuanto a eficiencia térmica y emisiones de gases de combustión, buscando detectar las causas de estos problemas con el fin de proponer alternativas de solución que redunden en el mejoramiento de las condiciones de producción. Asimismo, se buscara crear una conciencia ecológica frente al deterioro que este tipo de practicas agroindustriales generan en el medio ambiente.

4. Teniendo en cuenta que uno de los principales problemas detectados en la agroindustria de la guayaba es la falta de materia prima durante todo el año , debido a la estacionalidad de la cosecha. Se busca de un lado, investigar en variedades y practicas agronómicas que permitan tener materia prima durante otros periodos del año diferentes a los de la cosecha tradicional; de otro lado y teniendo en cuenta este aspecto se hará la INVESTIGACION y diagnostico regional sobre el montaje e instalación de una planta piloto de producción y conservación de pulpa, en donde se establecerán y validaran las técnicas mas adecuadas para su operación . Posteriormente se hará la fase de transferencia.

5. Acorde con el anterior item, se hará una fase de INVESTIGACION en las alternativas de aprovechamiento de la guayaba y sus sub-productos, buscando proponer nuevos usos, traducidos por ejemplo en la producción de pectina a partir de la guayaba, productos para alimentación animal; teniendo en cuenta los desechos de campo y fabrica, de tal manera que los beneficios de tales actividades redunden en el mejoramiento de las condiciones económicas de cultivadores y productores. Estos aspectos se desarrollaran teniendo en cuenta los diversos agentes que intervienen en el proceso (cultivadores, productores de bocadillo, dueños de animales de engorde, etc).

6. Partiendo de la consideración de los cambios en los habitos alimenticios de la población colombiana e internacional, se busca la apertura y posicionamiento en nuevos mercados para los productores y sub-productos de la guayaba, tendiendo a incrementar sus consumo fresco y de productos elaborados tales como jaleas, mermeladas, cnservas, frutas confitadas, fruta en almíbar, bocadillo edulcorado don panela; partiendo de generar y proponer nuevas tecnologías que apunten al logro de tales metas.

Inicialmente se partirá de estudios de consumo en los cuales se tendrán en cuenta los índices de la canasta familiar para posteriormente hacer una categorizacion por estratos de hábitos alimenticios en los cuales se tengan en cuenta la guayaba y sus sub-productos. A partir de estos resultados se diseñaran estrategias para la apertura de dichos mercados, caracterizando las diferentes cadenas y canales de comercialización que esta agroindustria presenta..

Para cada una de los aspectos desglosados anteriormente se tendrá en cuenta la fase de transferencia y divulgación, la cual se hará a partir de la elaboración de manuales, videos, cartillas, plegables, etc. Además, se contempla la capacitación mediante seminarios, tres cursos nacionales, foro y seminario internacional sobre la agroindustria de la guayaba, desarrollando los aspectos agronómico y poscosecha.

RESULTADOS ESPERADOS

Para el objetivo 1: "Determinar las prácticas de poscosecha mas adecuadas para la recolección,

selección, empaque y almacenamiento de la guayaba en fresco"

Caracterizacion fisiológica del fruto en las etapas de pre y poscosecha

Identificación de los riesgos y puntos críticos de control (HACCP)* en el manejo de poscosecha.

Recomendaciones para el manejo poscosecha principalmente en: recolección, selección ,empaque y almacenamiento

Sensibilización y capacitación a profesionales y productores en aspectos del manejo poscosecha de frutas frescas con énfasis en guayaba

Para el objetivo 2. "Establecer parámetros de calidad en el proceso industrial de la guayaba"

Parámetros de calidad para la materia prima, el proceso y el producto terminado

Identificación de los riesgos y puntos críticos de control (HACCP) en el proceso de elaboración.

Modelo cualitativo y cuantitativo del proceso deción de bocadillo

Recomendaciones sobre presentación del producto.

Para el objetivo 3. "Mejorar la eficiencia energética del proceso de fabricación de bocadillos y pulpas, mediante tecnologías de bajo impacto ambiental"

Recomendaciones sobre el sistema de combustión y la transferencia de calor en el proceso de fabricación de bocadillo.

Reducción de la contaminación ambiental.

Sensibilidad y capacitación a profesionales, productores y operarios en aspectos de operatividad y seguridad industrial.

Para el objetivo 4. "Desarrollar nuevos productos de guayaba acordes con los cambios de los habitos de consumo"

Alternativas para disminuír los efectos negativos de la estacionalidad de la producción.

Establecimiento de una planta piloto agroindustrial de carácter demostrativo, principalmente para pasteurización empaque de pulpa de guayaba y desarrollo de nuevos productos.

Técnicas para la preparación de pulpas congeladas y concentradas de guayaba

Para el objetivo 5. "Desarrollar tecnologia para la producción y la conservación de pulpa de guayaba"

Estudio de factibilidad técnico económica para la producción de pectina a partir de la guayaba.

Dietas para animales(bovinos,cerdos, y aves) que integren la guayaba desecho y los subproductos de la industria del bocadillo.

Para el objetivo 6. "Desarrollar alternativas para el aprovechamiento de la guayaba y los subproductos de su proceso"

Estudio del mercado de la guayaba en fresco y para uso industrial

Exploración en el mercado internacional para colocar productos procesados de guayaba

Desarrollo tecnológico apropiado para la producción de guayaba confitada

Difusión de la tecnología para la fabricación de nuevos productos como: néctares de guayaba y la sustitución de azúcares por panela en la elaboración de bocadillo y conserva.

Establecimiento de convenios con asociaciones de productores, industriales y otras entidades interesados en promover el consumo de la guayaba y sus productos

Para el objetivo 7. " Transferir la tecnología generada a profesionales , técnicos, productores, UMATAS,

gremios y demás entidades públicas y privadas vinculada al sector".

Producción de un manual técnico del cultivo de la guayaba y sus procesos agroindustriales

Producción de material divulgativo sobre tecnologías específicas en producción (sistemas de propagación, podas, densidades de población, variedades etc) y en procesos (operación y mantenimiento de calderas, calidad del producto, etc.

Un grupo de 200 fabricantes de bocadillo capacitados en las diversas técnicas recomendadas.

Un grupo de 100 profesionales de UMATAS, SENA, Fedecafe, SECRETARIA DE AGRICULTRA, ICA y agremiaciones capacitados en los diversas técnicas recomendadas.

Un foro nacional sobre la Guayaba y su agroindustria

Tres cursos técnicos de Guayaba

Un seminario internacional sobre Guayaba

BIBLIOGRAFIA

CALDERON, Gonzalo. 1992. El Cultivo De La Guayaba en fruticultura tropical, Federación Nacional De Cafeteros, Bogotá Colombia.

CORPORACION COLOMBIA INTERNACIONAL. Departamento Nacional De Planeación. 1994. Análisis Internacional Del Sector Hortícola `Para Colombia. Univesidad De Los Andes. Santafé De Bogotá. Colombia

CORPOICA 1995. CARACTERIZACION SISTEMA PRODUCION GUAYABA Creced Provincia de Vélez Hoya del Río Suárez.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. 1994. Política Nacional De Ciencia y Tecnologìa (1994-1998). Documento CONPES 2739 - Colciencias DNP: UDE. Santafé De Bogotá

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION 1994. Programa De Modernización Agropecuario Y Rural. Documento CONPES N. 2723 Santafé De Bogotá, Colombia.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION 1995. Políticas De Competitividad Agropecuaria, Pesquera Y Forestal. Documento CONPES 2786. Minagricultura- DNP -UDA Santafé De Bogotá, Colombia.

ESPINOSA, JOSE R y MELITA AVENDAÑO 1993. Selección De Genotipos De Guayaba (Psidium Guajava L.) Resistente A La Sequía En La Región De Calvillo AGS, México, Universidad Autónoma De Chapingo, Chapingo, México.

MAESTRONI, Francesco, 1992. Condiciones Generales Para Los Procesos De Agroindistrialización En Fruticultura Tropical. Federación Nacional De Cafeteros Bogotá, Colombia.

PLANELLA, Isidro. 1992. Consideraciones Sobre Un Marco Referencial De La Agroindustria. En Fruticultura Tropical. Federación Nacional De Cafeteros Bogotà, Colombia.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, Colciencias, Gobernación De Santander, 1980, Dinámica Poblacional Del Complejo Constituido Por Las Moscas De Las Frutas (Anastrepha Striata), Sch, Anastrepha Fraterculus Wied) En El Medio Ecológico De Sur De Santander.

Julia s.

UNA PERSPECTIVA LATINOAMERICANA

LA PEQUEÑA INDUSTRIA EN EL CAMPO

Hernando Riveros S.(*) / François Boucher(**)

La agroindustria rural configura en Latinoamérica uno de los sectores de mayor proyección en el mediano plazo, tanto en el plano económico como en el social. Su desarrollo puede retener en las áreas rurales un importante porcentaje de campesinos, al incrementar sus ingresos, y desincentivar su emigración. El presente texto intenta una aproximación al estado actual de la agroindustria rural en el continente, detectando sus límites y problemas, pero también sus perspectivas. Hernado Riveros y François Boucher son directivos de PRODAR, Programa de Desarrollo de la Agro-Industria Rural de América Latina y el Caribe.

Hasta hace menos de 15 años, la agroindustria rural era subestimada por estudiosos, planificadores y gobernantes. Algunos llegaban inclusive a negarla, pues no existían estadísticas que permitieran su desarrollo y experiencia y su actividad era prácticamente clandestina.

Desde finales de los años ochenta, sin embargo, se inicia un movimiento de organismos no gubernamentales y entidades de cooperación horizontal que comprendieron la importancia de esa actividad y su potencial como elemento de políticas y programas orientados a contribuir con el desarrollo rural de la Región.

Hoy en día muchos grupos de entidades y personas consideran a la AIR como una realidad con peso en lo económico y social y como una opción para superar los problemas de empleo e ingresos de los pobladores rurales más pobres.

Agroindustria rural -AIR- es la actividad que permite aumentar y retener, en las zonas rurales, el valor agregado de la producción de las economías campesinas, a través de la ejecución de tareas post-cosecha en los productos provenientes de explotaciones silvoagropecuarias. La AIR incluye procesos como la selección, el lavado, la clasificación, el almacenamiento, la conservación, la transformación, el empaque, el transporte y la comercialización.

Esas actividades deben concordar con la lógica campesina en cuanto al tamaño, escala de producción, inversión y rentabilidad; contribuir al mejoramiento de los patrones de alimentación y nutrición; conducir al fortalecimiento de las economías campesinas y de sus organizaciones, y colaborar con el desarrollo de las economías nacionales.

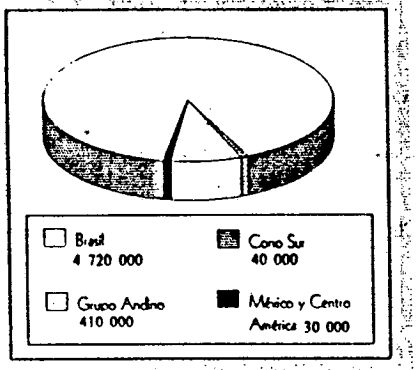
Así como se reconoce una diferenciación entre campesinos y una diversidad de sistemas agroindustriales, también hay distintos tipos de agroindustrias rurales. La tipología y caracterización de ellas se puede dar conforme a variables tales como: origen, articulación con otros componentes del sistema agroindustrial, organización, nivel tecnológico, pertenencia, capital y mercados.

En cuanto al origen, las AIR pueden ser tradicionales (la panela, los quesos artesanales, el almidón de yuca, los dulces, etc.) o inducidas (producto de programas de cooperación ejecutados por entidades gubernamentales ú ONGs). En cuanto a la articulación con otros componentes del sistema agroindustrial, pueden ser oferentes de bienes finales o suministradoras de materias primas o bienes intermedios para otras industrias. En cuanto a la organización, pueden ser empresas familiares, organizaciones comunitarias, unidades individuales o sistemas asociados, incluyendo dentro de éstos diversas modalidades y tamaños.

Aspectos económicos y sociales de la Agroindustria Rural

Según los resultados de diferentes censos, diagnósticos y estudios de casos, realizados con distintas coberturas y metodologías que sólo cubren parcialmente la Región, en América Latina y el Caribe hay por lo menos cinco millones doscientas mil unidades transformadoras de lo que en este trabajo se ha denominado agroindustria rural. (Ver figura 1).

Figura 1: Algunas cifras sobre la Agro-Industria Rural. Número de establecimientos



Cuadro 1: América Latina. Algunas cifras sobre Agro-Industria Rural. Empleo generado

País	Número de empleos	Referencia
BOLIVIA	50 000	Ocupados en tareas de beneficio de quinua
COLOMBIA	336 450	Diagnóstico AIR de Colombia 89/92
MEXICO	35 000	Ocupados en nixtamalización de maíz
NICARAGUA	15 000	Ocupados en beneficio de café
VENEZUELA	413 100	Diagnóstico AIR de Venezuela 1991

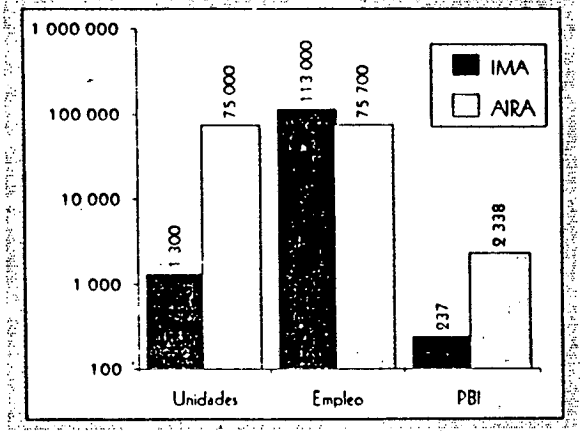
Con esta información parcial, de un lado se corrobora la realidad económica y social de la AIR a lo largo de toda la Región, y de otro, se identifica una serie de procesos productivos que son relevantes dentro de los sistemas de AIR de diferentes países.

El empleo

Con relación al empleo que genera la AIR, y si se acepta como base de cálculo el promedio de 3 a 4 trabajadores por empresa encontrado en varios diagnósticos nacionales, se podría estimar, en una primera aproximación, que la AIR en América Latina y el Caribe debe estar generando un mínimo de 20 millones de puestos de trabajo directos.

Esto no quiere decir que todos estos puestos de trabajo sean de carácter permanente. En Ecuador, por ejemplo, en la provincia del Chimborazo, de todos los empleos generados por la AIR, 62 por ciento son permanentes, proporción que aumenta al 67 por ciento en la VII Región de Chile y a 78 por ciento en la Provincia de Veraguas en Panamá.

Figura 2: Agroindustria Rural Alimentaria Vs. Industria Manufacturera. Colombia: Indicador 1991. (AIRA, sin beneficiarios de café)



Algunas cifras parciales sobre empleo generado por la AIR en la región se presentan en el Cuadro 1.

Estas cifras sobre la AIR adquieren mayor relevancia si se comparan con las de la industria manufacturera de productos alimenticios - IMA -, tradicionalmente incluida y considerada en estadísticas y análisis. El caso colombiano sirve como ejemplo que ilustra esta situación (Figura 2 y Cuadro 2).

Como se observa, existen 75 mil unidades de agroindustria rural alimentaria -AIRA-, sin contar los beneficiarios de café, frente a mil trescientos de la IMA, anotando que éste es el subsector que posee mayor cantidad de empresas dentro del sector manufacturero. Igual situación se da en el caso del empleo: la AIRA genera alrededor de 113 mil fuentes de trabajo frente a 75 mil setecientos de la IMA, lo que permite afirmar que la AIRA es la actividad transformadora que más empleo ofrece en el país.

En la AIR alimentaria, cada trabajador genera producción por un valor equivalente a sólo un 8 por ciento de lo que genera un trabajador en la industria manufacturera reconocida; pero en cambio, para crear un puesto de trabajo en la AIR, se requiere entre la mitad y la octava parte de la inversión requerida para originar esa misma demanda en la industria manufacturera.

Desarrollo y cambios técnicos

La mayor parte de la AIR en América Latina corresponde a unidades de transformación básica, sin gran incorporacion de valor agregado. Las tecnologías han sido heredadas o autoaprendidas, razón por la cual se califican principalmente como tradicionales. Los diagnósticos de Chile, Panamá y Ecuador indican que por lo menos un 65 por ciento de las unidades se encuentra en estas condiciones.

Esta situación, que permite mayor control social de la tecnología, origina, al mismo tiempo, bajas productividades, deficiente manejo de productos, alto esfuerzo físico y falta de información de ofertas tecnológicas.

CUADRO 2: LA AGRO-INDUSTRIA RURAL ALIMENTARIA -AIRA- Y LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS - IMA- INDICES DE PRODUCTIVIDAD. COLOMBIA 1991

INDICE	IMA	AIRA
PBI por trabajador ($ MM)	30_9	2_4
Inversión por trabajador ($ MM)	Entre 10_5 y 17_5	Entre 1_3 y 8_4

Simultáneamente, con las tecnologías tradicionales, existen AIR que emplean tecnologías mejoradas, nuevas o adaptadas e incluso modernas.

Se puede decir que existe una tendencia a mejorar el nivel tecnológico, como requisito para ampliar la cobertura de los mercados y mejorar la competitividad.

En los diagnósticos de Chile, Ecuador y Panamá se informa que el número de AIR que utiliza tecnologías mejoradas, apropiadas o nuevas, oscila entre un 30 y un 60 por ciento. Casos similares se identifican en algunos sistemas en Colombia.

Impacto Ambiental de la Agro-Industria Rural

La actividad de la AIR genera un efecto sobre el medio ambiente similar al de los procesos productivos equivalentes, con el agravante de que su impacto se realiza directamente sobre recursos naturales que son la base de la supervivencia de las poblaciones rurales, los que además, en muchos casos, son escasos y frágiles.

Los efectos negativos de los procesos que emplean las AIR se dan princi-

palmente a nivel de los consumos de leña, como fuente de energía, y en las etapas de lavado de materias primas y productos intermedios.

En el caso de la leña, algunas cifras permiten medir el impacto de su consumo. En la región de Veraguas, en Panamá, se estima que una tercera parte de la energía consumida por la AIR tiene como fuente a la leña; este nivel es del orden del 25 por ciento en las VII y VIII Regiones de Chile. En esta misma línea, el CIMPA estima que en Colombia, por cada tonelada de panela producida, se consumen mil trescientas toneladas de leña.

Con referencia al impacto de diferentes procesos de AIR sobre las aguas, trabajos de la Universidad del Valle, presentados en el diagnóstico de la AIR en Colombia, sirven para ilustrar el problema. Estos datos se presentan en forma esquemática en el Cuadro 3.

Este tema es una importante línea de investigación que debería ser explotada por centros y técnicos. Avances interesantes en esta área sirven de antecedentes. El del CIMPA de Colombia, en el mejoramiento de la eficiencia de las horni-

CUADRO 3: IMPACTO AMBIENTAL DE LA AGRO-INDUSTRIA RURAL: EL CASO DE LAS AGUAS DE LAVADO

PROCESOS Y PRODUCTOS	ETAPA DEL PROCESO	IMPACTO AMBIENTAL
Almidón agrio de yuca	Lavado de yuca pelada	Alto consumo de agua: 25 m3/ton de yuca procesada. Sustancias tóxicas en aguas de lavado: 180 kg DQO/ton de yuca procesada.
Curtiembres	Lavado	Contaminación por aguas residuales.
Beneficio de café	Lavado y despulpado de granos fermentados	Alto consumo de agua: 18,5 m3/ton de café procesado. Contaminación: 286 kg fr DQO/ton de café cereza.
Procesamiento de fique	Lavado de fibra	Contaminación (saposinas): 72 DQO/ton de hojas de fique tratadas.

llas paneleras; el de CENICAFE en Colombia, en la disminución del consumo de agua en el beneficio del café, y el de la Universidad Boutucotu del Brasil, en el manejo de las efluentes que se producen en la obtención del almidón agrio de yuca.

Mercado y consumidores

La mayor parte de los productos elaborados por la AIR en la región son bienes de consumo final para su empleo por el consumidor directo. En el diagnóstico del Ecuador se concluye que entre un 51 y un 97 por ciento de los productos de las AIR, dependiendo de las provincias, son productos finales.

Sin embargo, resulta interesante resaltar que estas unidades productivas también elaboran insumos y materias primas para otras industrias, situación que demuestra la capacidad de articulación de la AIR con sistemas económicos y con cadenas productivas comerciales.

Otra característica de los productos de las AIR es que sus mercados se concentran en las mismas zonas de producción, aunque también alcanzan coberturas de nivel regional y nacional. En algunos casos excepcionales se presentan intentos por llegar a mercados internacionales, en los que las mayores limitaciones se presentan por aspectos de calidad y volumen de la oferta.

Otra condición interesante del mercado de los productos de la AIR es que buena parte de sus consumidores son pobladores de medianos y bajos ingresos de los núcleos urbanos a los que penetran. Este posicionamiento debería tenerse en cuenta cuando se trate de establecer programas de carácter social, dirigidos a atacar problemas de malnutrición y desnutrición en poblaciones o grupos de alto riesgo.

En general, los mercados de los productos de las AIR son caracterizados en diferentes análisis, como estrechos e inestables, con una importante participación de intermediarios y bajos márgenes de utilidad, debido al desconocimiento y baja capacitación de los productores en este tema o a la imposibilidad de llegar en forma oportuna y adecuada a los consumidores.

La estructura de la propiedad

Con relación a la propiedad de las AIR, se pueden plantear varios niveles de análisis. En un primer escenario, las AIR pueden catalogarse como individuales, familiares o de organizaciones. Las que son propiedad de individuos independientes son la modalidad predominante en la región.

Otro tipo de análisis se puede realizar considerando la actividad principal del propietario de la AIR. En el caso de Colombia, se señalan dos categorías: a) En la que los propietarios de la AIR son los mismos productores de la materia prima, situación que se da en los casos de los beneficiaderos de café y cacao, en las artesanías, en la producción de miel; parcialmente, en los trapiches paneleros y en las queserías, y b) En la que los propietarios de la AIR son empresarios rurales que compran la materia prima a los productores primarios. Este caso se da en la producción de almidón de yuca y parcialmente en los trapiches paneleros, las queserías y las secadoras de trozos de yuca.

Situación similar se identificó en el diagnóstico de Chile, en el que se mencionan dos categorías de propietarios: los productores campesinos que tienen la AIR como actividad complementaria y los industriales rurales con base campesina.

Mencionaremos algunas características de estas dos categorías:

En las unidades en las que los propietarios son productores campesinos, trabaja sólo el propietario o sus familiares; se procesa principalmente materia prima propia; la tecnología es transmitida o heredada y se vende directamente al público. En este grupo se incluyen las AIR de lácteos, la artesanía y el carbón vegetal.

En las AIR en las que los propietarios son industriales rurales, trabajan principalmente familiares, complementados por asalariados; se procesa materia prima comprada; la tecnología es autoaprendida o heredada y se venden sus productos en ferias o a intermediarios. Ejemplos de estas AIR son las bebidas alcohólicas y los molinos de cereales.

El eslabonamiento de la Agro-Industria Rural

La agroindustria rural, como toda actividad económica, se articula con otros componentes productivos y de servicios, generando un efecto de desarrollo sobre ellos. A continuación se ilustran algunas de esas vinculaciones:

Con la Materia Prima

La AIR no se fundamenta en la adecuación y transformación de materia prima que llega a la unidad sin ningún tipo de transacción económica vinculante. Por el contrario, se muestran importantes casos en los que hay compra de esa materia y por lo tanto se establecen relaciones de intercambio comercial entre pequeños productores y, en la mayoría de los casos, pequeños industriales, ambos pobladores rurales, inmersos dentro de un sistema con dinámica propia.

Algunos resultados de estudios de casos sustentan esa afirmación: entre el 75 por ciento y el 80 por ciento de la leche procesada por la AIR productora de derivados lácteos en Panamá y Colombia es comprada a terceros; esta proporción es del 60 por ciento en los molinos rurales de Panamá; del 50 por ciento en el promedio de la AIR de VII Región de Chile y del 90 por ciento en las rallanderías de yuca de Colombia.

Otra manera de visualizar la articulación de la AIR con la producción primaria es a través de su intervención sobre la oferta agropecuaria.

En el caso de Colombia, para el que se dispone de cifras, se observan situaciones realmente interesantes, como la panela y el procesamiento del fique, que captan el 100 por ciento de la producción campesina de caña panelera y fique -nivel que seguramente estará cerca de este orden en los beneficiaderos de café y cacao- y la producción de derivados lácteos -quesos y leches ácidas- que absorben un 62 por ciento de la oferta de leche de la economía campesina, equivalente a un 25 por ciento de la oferta nacional.

Un último factor a considerar dentro de este análisis es el correspondiente

a la adquisición, por parte de la AIR, de insumos importados, que utilizan normalmente en su proceso. Esta situación hasta ahora sólo se ha detectado en Venezuela, país en el que un 9 por ciento de las materias primas de la AIR es de origen internacional.

Con los Bienes de Capital

La mayoría de los bienes de capital empleados en las AIR son sencillos, construidos localmente, acordes con los niveles de capacitación de los operarios, con las limitaciones energéticas de las zonas donde están localizados y con sus volúmenes de procesamiento.

Esto significa cumplir con una serie de necesidades que originan una oferta especializada para cubrirlas. Es así como se han identificado productores locales de trilladoras de granos y equipos para limpieza y clasificación de éstos; picadoras y ralladoras de tubérculos y raíces; hiladoras de fibras vegetales; trapiches y pailas para las industrias de la panela y los dulces; despulpadoras de café y frutas.

Con el Sector de Empaques

Hasta ahora las AIR han cubierto esta necesidad haciendo uso de hojas de vegetales propios de cada zona, de material reciclable o de materiales que prácticamente no ofrecen ninguna protección al producto.

Este eslabón es uno de los más débiles de la AIR, con componentes que son necesarios para lograr una modernización de la actividad -comentario que es extensible al caso de los ingredientes y aditivos- y que será indispensable fortalecer a través de acciones de investigación y desarrollo tecnológico para encontrar y adaptar respuestas propias y adecuadas a la realidad de la AIR y de organización empresarial y crédito, para facilitar el acceso a los proveedores de esos insumos.

El apoyo a la Agro-Industria Rural

Tres elementos se analizan a este respecto, dada su incidencia sobre el desempeño de la AIR en la Región: la capacitación, la investigación y el desarrollo tecnológico y el crédito.

AMÉRICA LATINA: ALGUNAS CIFRAS SOBRE ARTICULACIÓN DE LA AIR CON LA PRODUCCIÓN PRIMARIA

CASO	PROPORCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CAMPESINA CAPTADA POR LA AIR
VIII Región de Chile. AIR total	22%
VII Región de Chile. AIR total	50%
Panamá: Provincia de Veraguas. Lácteos	80%
Panamá: Provincia de Veraguas. Molinería	60%
Colombia: Queserías	75%
Colombia: Dpto. de Cundinamarca. Panela	38%
Colombia: Almidón de yuca	Más de 90%

a) Capacitación

A nivel de los países de la Región no se detecta una explícita oferta ni antecedentes sobre programas de capacitación para la AIR, pero en la medida que se profundiza en el tema se han venido encontrando valiosas experiencias que pueden ser aprovechadas de manera sistematizada y racional, a través de programas de cooperación horizontal en la Región.

Algunos de estos antecedentes han sido aprovechados en el proyecto realizado por el Programa de Desarrollo de la Agroindustria Rural para América Latina y el Caribe -PRODAR -, a través del cual se ha desarrollado un paquete metodológico que ha sido probado en Costa Rica y que se prevé extender a otros países de Centroamérica y el Grupo Andino.

b) Investigación y asistencia técnica

Se observa en la Región una escasa destinación de recursos para investigación y desarrollo tecnológico aplicado a la AIR; los centros dedicados a esta actividad son realmente pocos y la asistencia técnica y la extensión son incipientes.

A pesar de ello se puede decir que existe un potencial y una capacidad que puede ser orientada y aprovechada en beneficio de la AIR. Se podría pensar en promover la creación de redes especializadas en investigación y desarrollo tecnológico, en el mismo marco de PRODAR, de carácter hemisférico y, si se considera oportuno, por líneas agroindustriales específicas.

De esta forma se podría facilitar el intercambio de conocimientos, la posibilidad de realizar investigaciones conjuntas y agilizar la dinámica de la cooperación y la transferencia de tecnología.

c) Crédito

Este factor es coincidentemente señalado en diversos países de América Latina y el Caribe como una importante limitación para el crecimiento de la AIR. Las líneas de crédito para la post-cosecha son prácticamente inexistentes, y en donde se encuentren, su acceso está restringido principalmente por la dificultad que representa el cumplir con los requisitos de garantías.

En Colombia, del crédito agropecuario concedido, sólo un 7 por ciento se destina a la AIR. En la provincia del Cotopaxi, en Ecuador, el 15 por ciento de las AIR encuestadas han sido beneficiarias del crédito.

Las limitaciones anotadas para el crédito de las AIR son más críticas si se considera que una condición para el crecimiento de esas empresas lo constituye la posibilidad de disponer de fondos que permitan la ampliación de capacidades de procesamiento, la mejora de infraestructura física de las instalaciones y la consolidación del capital de trabajo para aumentar inventarios de materias primas y la cartera.

Perspectivas de la Agro-Industria Rural en América Latina y el Caribe

Como se deduce de la lectura anterior, además de la importancia de la realidad y el p+del desarrollo del medio rural, su permanencia y proyección dependen en buena parte de la superación de las

limitaciones, no sólo intrínsecas a su operación, como pueden ser los aspectos tecnológicos, de medio ambiente y de comercialización, sino propias del entorno como: la debilidad de los servicios de apoyo (crédito, asistencia técnica, capacitación, investigación y desarrollo), la limitada oferta de equipos y envases adecuados a las condiciones particulares de la AIR y la incipiente infraestructura de las zonas rurales, en lo que tiene que ver con vías de interconexión, comunicaciones, energía, acueducto y alcantarillado.

El escenario político y económico de hoy es totalmente diferente al de hace 15 años, cuando se iniciaron en América Latina y el Caribe los esfuerzos por apoyar y promover la AIR.

Cuando se dio comienzo a la corriente de reconocimiento, valorización, apoyo y promoción a la agroindustria rural en América Latina y el Caribe, a comienzos de los años 80, se trabajaba en un contexto en el que predominaba la incertidumbre de la guerra fría entre bloques con tendencias políticas encontradas, la crisis económico-financiera originada por el endeudamiento de los países de la región; los esquemas de intervencionismo estatal y protección a la industria nacional; el desarrollo del sector productivo centrado en los mercados locales, con excepción de la exportación de bienes básicos y los esfuerzos tecnológicos en el agro orientados a aumentar la productividad.

Hoy el escenario ha cambiado: la guerra comercial reemplazó a la guerra fría y las principales armas son las negociaciones comerciales; los países se agrupan en bloques que se cohesionan sobre la base de intereses geopolíticos y comerciales; el reajuste estructural ha disminuido fuertemente el papel del Estado; la globalización de la economía y la apertura de los mercados marcan las pautas de las políticas económicas de las naciones y la necesidad de encontrar un desarrollo sostenible, en equilibrio con los recursos naturales, se impone cada día con más fuerza.

Las organizaciones vinculadas con el desarrollo de la AIR deben adaptarse a este cambio, buscando aumentar la competitividad o lograr la transformación de las existentes y desarrollar nuevas dentro de un enfoque empresarial rural.

De esta manera se debe buscar la consolidación de unidades empresariales que consideren de manera integral los aspectos de gestión, comercialización y mercadeo, impacto ambiental, abastecimiento y tecnología, dentro de una visión empresarial compatible con la lógica campesina y rural en cuanto a la conveniencia de diseños y tecnologías; la capacitación de la mano de obra; la eficiencia de las áreas de administración y comercialización y la competitividad en suministro, calidad y precios.

En la agroindustria rural tradicional de haber una evaluación seria sobre sus posibilidades de consolidación. Algunos elementos que pueden servir para realizar este examen son los siguientes:

- La ayuda externa cada vez será mayor
- La organización es la clave de la supervivencia y consolidación empresarial, no sólo con miras a producir sino también para comercializar, para desarrollar su propia fuerza de investigación tecnológica y de

capacitación y para incrementar su poder político.

- El mejoramiento tecnológico debe orientarse a disminuir costos, a desarrollar y adaptar opciones dentro del concepto de sostenibilidad y a incrementar la calidad de los productos.
- El tema de la comercialización de los productos de origen campesino adquiere importancia equivalente al de la producción.

En cuanto a la agroindustria rural inducida por proyectos, éstos deben concebirse en función del mercado, considerando los diferentes aspectos que conforman una unidad empresarial:

- Los relacionados con el producto, en los que se incluyen la materia prima, la tecnología, la calidad, el empaque y los productos obtenidos. Es decir, todas las variables físicas de la producción.
- Los relacionados con el manejo de la empresa, tales como la organización campesina, la administración y gestión, la publicidad y la comercialización de los productos. Es decir, las estrategias que permiten que los bienes lleguen en forma competitiva a los mercados.
- Los relacionados con el apoyo recibido, tales como: crédito, investigación y desarrollo tecnológico, asistencia técnica y extensión, capacitación. Es decir, los elementos facilitadores de la tarea de la empresa.
- Los relacionados con el entorno institucional, en los que se incluyen la organización institucional, el rol del Estado en sus diferentes divisiones administrativas y las políticas -explícitas e implícitas- que afectan el desarrollo del sistema agroindustrial.
- Otros aspectos importantes son: la conservación del medio ambiente, el entorno económico,

social y cultural y la infraestructura física.

Junto a estos aspectos, también resulta importante destacar potencialidades de la AIR que pueden ser aprovechadas para inducir proyectos de nuevas agroindustrias o para orientar la reconversión de algunas de las existentes.

Varios elementos permiten sustentar esa apreciación:

- La disponibilidad, en algunas zonas, de materias primas que se comercializan en estado fresco o con muy poco valor añadido.
- La existencia, en ciertas regiones, de organizaciones campesinas sólidas.
- El arraigo cultural que, en determinadas poblaciones, tienen ciertas actividades productivas.
- La experiencia acumulada en centros, entidades e instituciones de la región, en tecnologías, metodologías o instrumentos que apoyan a la AIR.
- La tendencia de los mercados de-

sarrollados a disponer de productos con muy bajos niveles de transformación, provenientes de organizaciones de productores.

La combinación de los elementos indicados, su análisis, evaluación y planeación, constituyen los retos principales de los administradores de las agroindustrias rurales existentes o de los gestores y promotores de nuevas agroindustrias.

Los recursos técnicos, entendidos como la interacción entre materia prima, maquinarias y equipos y el hombre, son el trípode sobre el cual se debe sustentar la competitividad de las agroindustrias rurales.

El aprovechamiento eficiente de esos recursos se dará en la medida en que se consideren las experiencias y no se repitan errores derivados de la limitada aplicación de conceptos como "tecnología apropiada" o "rescate y valorización de tecnologías autóctonas"; y que no se pretenda introducir al campo proyectos que no concuerden con la realidad cultural, económica, educativa y de disponibilidad de recursos de los pobladores y las áreas rurales.

De esta manera, no solamente estamos consolidando una realidad sino haciendo viable un futuro, en el que estemos frente a una AIR post-industrial, vinculada con sistemas de información, telemática y telecomunicaciones, en el que muchos de los mitos y leyendas sobre el campesino tendrán que ser revaluados.

O será que todavía permanecerán conceptos tales como: "Los campesinos desaparecerán", "la producción campesina es de autoconsumo", "el valor de la producción campesina no es importante", "los campesinos no se articulan con la economía" y "los campesinos no aceptan el cambio".

Bibliografía

BOUCHER, F. "Efectos sociales y económicos de la agroindustria rural en América Latina y el Caribe". I.I.C.A. PRODAR. San José. Costa Rica.

BOUCHER, et al. "La agroindustria rural en Costa Rica. Avance del diagnóstico". PRODAR. San José. 1991.

FIBGE. "Censo agropecuario". Brasil. 1985.

RAUBER, J.M.; HIDALGO, C. Y GÓMEZ, D. "Diagnóstico de la agroindustria rural en Panamá". Segunda fase. Resultados de la encuesta. Provincia de Veraguas. Panamá. 1992.

REDAR-CHILE. "Catastro de agroindustria rural. Comuna de Casative, Nueva Imperial. Puerto Saavedra". Ideas de proyectos agroindustriales rurales. Versión preliminar. Santiago de Chile.

RIVEROS, H. "La agroindustria rural en América Latina. Bases para un plan de fomento". CANDICON, Bogotá. 1988.

RIVEROS H., EDWARSON, W. "La agroindustria rural colombiana: una aproximación a su realidad". CANDICON. CIID, Ottawa, Canadá. 1991.

RIVEROS H. "La agroindustria panelera colombiana". CIMPA, REDAR- Colombia. Bogotá. 1992.

ROJAS, O. "Aguas residuales en la AIR." UNIVALLE. Presentado al Encuentro Nacional sobre AIR. Bogotá. 1992.

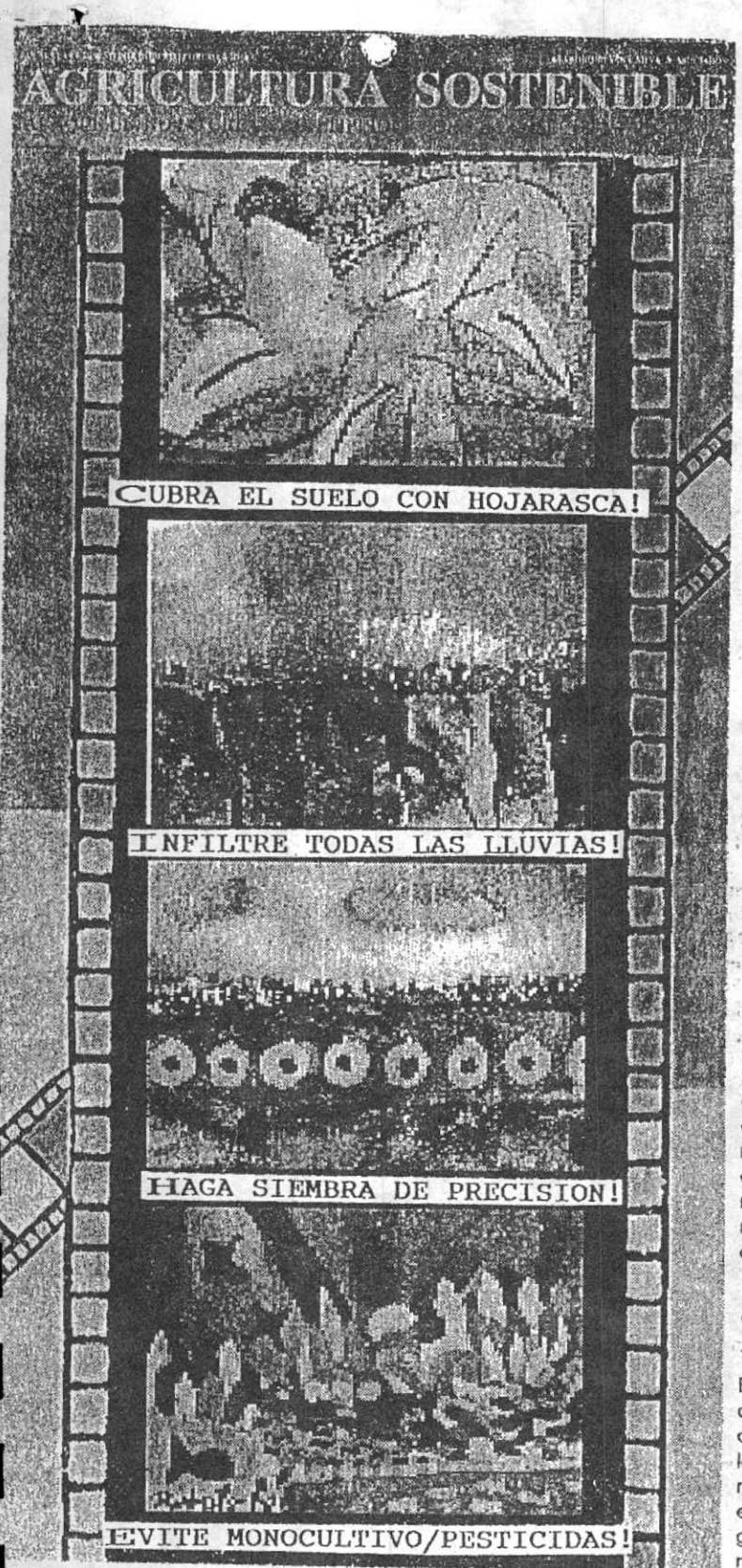
TRONCOSO, O. "Agroindustria rural campesina. VIII Región de Chile." REDAR-Chile. Resumen Ejecutivo. Santiago de Chile.

VAN KESTEREN, A. "Agroindustria rural en Venezuela". Caracas. 1994.

Notas

*) Hernando Riveros es Director Centro Estudios Agroalimentarios. Bogotá,Colombia/ Coordinador PRODAR Area Andina, Bogotá, Colombia.

**) François Boucher es Director Ejecutivo Programa de Desarrollo de la Agroindustria Rural de América Latina y el Caribe - PRODAR-San José, Costa Rica.



FOTOCOPIE DIEZ VECES ESTA CARTILLA PARA SUS AMIGOS

PEDIDOS: Videos. Tels: 6160792-6160768-6160780-6160805
Cartilla. Tel: 3452329 - Telefax: 3452572

AUNQUE USTED NO LO CREA QUINTUPLIQUE SU COSECHA! LEA ESTO

ACCIONES URGENTES PARA LOGRAR UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE !

A) DIVULGAR ESTOS PRINCIPIOS! Y LOS VIDEOS QUE ENSEÑAN LAS TECNICAS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE (Y CULTIVOS EXITOSOS) PARA QUE SEAN CONOCIDOS POR TODOS LOS AGRICULTORES, ESTUDIANTES, ETC., ENCUENTRE LOS VIDEOS EN: ALCALDIA/SENA/UMATA/CORPOICA/ GREMIOS/UNIVERSIDADES/ ONGS/ETC., *SON ALTAMENTE PRACTICOS*

B) FINANCIAR UN PLAN DE CAPACITACION. Capacitar en MECANIZACION AGRICOLA y TRACCION ANIMAL es clave, para aplicar algunos principios. El CDMB (Centro de Mecanización Agrícola de B/manga 976-550556), puede capacitar instructores de las entidades del sector, para que enseñen a operadores, agricultores, etc. Las máquinas se consiguen en Bogotá: EDUARDOÑO, INTAL, INTERAGRO, CASATORO, ALMANGEL; Barranquilla: DAVID GHISAYS-CAICO; Ibagué: SIDA LTDA.; Montería: INVASA; Cali: MOTOVALLE, AGRO-RIOS, CARLOS ORTIZ.

C) EFECTUAR PROYECTOS DEMOSTRATIVOS, COMO EL "CESAR 96": La estrategia es acordar con un agricultor (o varios), para que un experto DEMUESTRE EL MANEJO DE AGRICULTURA SOSTENIBLE en parte de la finca, EN CONTRASTE AL MANEJO NORMAL del resto, CAPACITE en el sitio y DIVULGUE LOS RESULTADOS. Se produzcan videos de testimonio y se realicen suficientes conferencias a los agricultores. El dueño del cultivo objeto de la mejora, asume los costos del mismo y obtiene todos los beneficios, pero permite la divulgación de los resultados. EL PROYECTO PRESTA SIN COSTO la maquinaria a demostrar, asume el costo del experto por el tiempo que sea necesario y los costos de divulgación de los resultados del proyecto al mayor número de agricultores. El "CESAR 95" cambio el rendimiento de algodón de 1 TON/H a 5 TON/H.

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

1. COBERTURA DEL SUELO

En países con sol menos directo y nieve, suelos limpios se voltean para que el sol los caliente. En el trópico es un error! El sol cae directo y es agresivo todo el año. Deforestado el trópico de árboles protectores, los rayos ultravioleta del sol matan células de plantas y microorganismos del suelo. En alivio se diseñan mallas (Agrotropical), en defensa de cultivos: Filtran radiación, controlan clima, lluvia, granizo, evitan heladas y mejoran cultivos. Sin malla: Por lo menos: tapar suelos para proteger su humedad y microorganismos del sol. Suelos limpios, calientes, sin humedad y con radiación solar, son un gran error! Por ello: NUNCA VOLTEAR Y SIEMPRE CUBRIR EL SUELO CON VEGETACION viva o muerta, hojarasca, paja, RESIDUOS PICADOS con guadaña, picapasto, cortamaleza, máquina, desbrozadora, que le dan FERTILIDAD y PROTECCION del sol, viento y lluvia. Como el bosque! Suelos limpios para fácil aplicación de agroquímicos son un gran error!

PRINCIPIOS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE

IICA
OFICINA EN COLOMBIA

2. PREVENIR EROSION

El GOLPE de lluvia en el suelo limpio desprende miles de partículas finas que tapan los poros de la tierra. Al no poderse infiltrar la lluvia, se da el escurrimiento horizontal que erosiona el suelo llevándose la tierra desprendida por el golpe. En un suelo limpio hay 700 veces más erosión que en un suelo cubierto con hojarasca (paraguas o techo). El 98% de erosión se debe al golpe de lluvia y el 2% al escurrimiento. En un suelo limpio, los nutrientes minerales se pierden 100 veces más por erosión que por el consumo de las plantas. El suelo cubierto evita además la grave erosión de los vientos.

3. NO PERDER HUMEDAD

Cubrir el suelo evita que el sol lo seque y lo caliente. La hojarasca da frescura y humedad como la sombra del cultivo anterior. Humedad es rendimiento! En suelos limpios calientes, no germinan muchas semillas. Las raíces sufren y los cultivos transpiran. Pierden humedad en forma de vapor!

Es bueno tener cerca de los cultivos: bosques, lagos y barreras cortavientos que los refrescan y protegen del viento. El viento baja la humedad del aire y el cultivo transpira. Pierde humedad. Con árboles y lagos el clima es más suave y constante. Sin ellos, las fincas son semidesérticas y los cultivos imposibles. Son el hábitat de fauna benéfica de control de plagas. Una densidad alta del cultivo da sombra entre las matas, sombra en el suelo y menos transpiración. En graves sequías, la hojarasca mantiene el suelo húmedo y blando, comparado con terrenos limpios, que terminan secos y rajados por el sol. Se evita que la raíz muera apretada en el suelo seco.

4. INFILTRAR LAS LLUVIAS

Un suelo cubierto infiltra todas las lluvias. Los residuos vegetales contienen humedad y además absorben y retienen nuevas lluvias. En el suelo limpio, la lluvia forma la costra que impide infiltrarlas. Si nó se infiltran en el suelo todas las aguas lluvia, la agricultura es insostenible.

5. MATERIA ORGANICA

El suelo cubierto da AIRE Y HUMEDAD IDEAL a bacterias naturales que descomponen la hojarasca (Mulch) en humus o materia orgánica. Ella es la FERTILIDAD básica del suelo. Tiene MACRO Y MICRO NUTRIENTES BASICOS PARA LA RAIZ! Substancias muertas y descompuestas (de plantas, microorganismos, estiércol, animales) es materia orgánica. Primero aparecen hongos y luego bacterias. Cuando las bacterias descomponen la hojarasca con adición de nitrógeno, el suelo pierde oxígeno y es importante que no esté compactado o caliente, pues en ambos casos le falta oxígeno. Acolchar el suelo con residuos picados muy fino, acelera la presencia de bacterias y la fertilidad. Un alto nivel de materia orgánica es CLAVE para la FERTILIDAD.

La hojarasca permite a bacterias (distintas a las de plantas leguminosas), fijar mucho nitrógeno del aire enriqueciendo el suelo. También aporta una variedad de nutrientes que mejora el equilibrio nutricional, aspecto clave para el rendimiento del cultivo. Además la materia orgánica LIBERA NUTRIENTES MINERALES (fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, etc.), que no pueden ser tomados por las raíces sin ella. Se eleva aún más la buena nutrición de las plantas, su salud y capacidad productiva.

Con la mejor nutrición, las plantas transpiran menos. Un cultivo sin nutrientes gasta más del doble de agua! El agricultor piensa que necesita más irrigación, cuando necesita es mejor nutrición. Al nutrir la planta, se reduce su consumo de agua. El humus la vuelve más tolerante a la sequía. Plantas abastecidas de potasio transpiran menos y si hay equilibrio de micronutrientes (cobre, manganeso, cinc, y boro), toman agua en forma más económica. En algunos suelos, el maíz sufre por deficiencia de boro, cinc y cobre. El trigo por manganeso y cobre, el café por boro, cinc y manganeso, el tabaco por cobre y boro (ver libros). No limitar nutrición a NPK. Incluir manganeso, magnesio, azufre, calcio, boro, cinc, cobre, hierro. NPK sin equilibrio no da resultado. Este se satisface mucho con altos contenidos de materia orgánica. De ahí la importancia de cubrir el suelo con hojarasca. La mejor nutrición da cultivos más sanos, productivos, resistentes a plagas y enfermedades. Este es un hecho básico de agricultura sostenible.

La aparición de LOMBRICES naturales, facilitada por la hojarasca, sube la fertilidad biológica del suelo. Humus excreta de lombriz, no es un fertilizante más. Es ACTIVADOR DE PRIMER ORDEN DEL SUELO. Tiene gran número de microorganismos, substancias como vitaminas, enzimas, ácidos. Facilita tomar nutrientes a la planta. Si se aplica humus de lombriz, no mezclar con fertilizantes sintéticos, pero puede adicionarse roca fosfórica a la cama de lombriz. Hay que saber cuánto humus aplicar: Estudios en frijol muestran que excesos de aplicación, aunque sube los nódulos por planta, dan actividad baja o nula. Como en tierras sin humus. Las bacterias (Rhizobium sp) se vuelven ociosas. No toman nitrógeno del aire. Con dosis prudentes (hasta 25% de humus del suelo), sube la actividad de las bacterias fijadoras. Para mejor nodulación debe haber materia orgánica, fósforo y calcio y micronutrientes (boro), que permiten el transporte de carbohidratos a la raíz.

6. MENOS FERTILIZANTES

Tener materia orgánica (HUMUS) es comprar menos fertilizantes. Ella mejora retención de nutrientes, suministro de agua y aire para la raíz. Da eficiencia a la nutrición. Hay cultivos de alto rendimiento solo con humus. Lograr humus toma cierto tiempo, por ello dosis prudentes de fertilizante son útiles. El abuso de fertilizante mata la MICROVIDA del suelo, básica para su fertilidad y salud de las plantas y para convertir la hojarasca en humus. Suelos fertilizados por mucho tiempo tienen menos humus, pese al crecimiento vegetal. La tierra debe tener más del 5% en materia orgánica, en vez de cero, como en muchas fincas. El suelo es un ser vivo a proteger de excesos de úrea, fertilizantes y pesticidas cuyos ingredientes y residuos esterilizan o salinizan el suelo poco a poco.

7. ESTRUCTURA DEL SUELO

Cubrir el suelo mejora mucho su BIOESTRUCTURA (GRUMOSO, MULLIDO, CON POROS PARA AIRE Y AGUA, SIN COMPACTACION). Puede retener y entregar agua, oxígeno y nutrientes a las raíces. Estas pueden explorar el suelo en busca de humedad y nutrientes profundos. Se DISMINUYE LA COMPACTACION del suelo. También se contribuye a un mejor PH. Suelos arenosos retienen poca agua para las raíces. Suelos arcillosos son ricos en minerales, pero la raíz sufre mucho para quitarles el agua y el oxígeno. La mejor bioestructura, da a la raíz las dos ventajas: Fácil entrega de agua y oxigeno, y riqueza de nutrientes.

8. DESCOMPONER HOJARASCA

En suelos ácidos conviene agregar cal apagada (no cal viva) y fósforo (fosfato de calcio). En alcalinos sulfato de amonio. Microdosis de sales minerales son útiles. Al descomponer residuos secos de paja, rastrojos (celulosa), las bacterias toman nitrógeno del aire, pero puede suplirse nitrógeno mineral, nitratos, sulfato de amonio, para acelerar el trabajo, la úrea mal manejada da acidez al suelo. Aplicar estimulantes de microflora y microfauna es bueno. Hay agricultores que riegan con mezcla de agua y suero (o leche diluida). Relatan: MAS FERTILIDAD, MENOS ENFERMEDADES, RESISTENCIA A PLAGAS y MENOS COSTOS de fertilizantes y pesticidas. Otros riegan con mezcla de agua y estiércol fresco. Hay biofertilizantes de la vida del suelo (tecnología cubana etc). PICAR FINO LOS RESIDUOS acelera la descomposición al tener las bacterias mayor área para trabajar.

9. NO ENTERRAR HOJARASCA

NUNCA ENTERRAR hondo la hojarasca, pues absorbe agua y SECA EL SUELO que la cubre. La semilla o la raíz corta del nuevo cultivo sufre entonces sequía. Las bacterias quedan sin aire y empobrecen el suelo de nitrógeno. Si se aplica nitrógeno, se liberan nutrientes de la descomposición, pero la raíz no puede tomarlos, y estos se pierden

por lixiviación (se cuelan al fondo del suelo). La hojarasca debe cubrir el suelo, o ser incorporada SUPERFICIALMENTE con cinceles. Así la humedad y nutrientes queda arriba donde están las semillas o raíces.

CULTIVADORA BRASIL /BAJO COSTO

10. NO QUEMAR HOJARASCA

NO QUEMAR VEGETACION, RASTROJOS O RESIDUOS DE COSECHA, QUE PICADOS MUY FINO DEBEN CUBRIR EL SUELO. Quemar es perder EL MAS VALIOSO RECURSO para evitar EROSION, INFILTRAR LLUVIAS, mejorar ESTRUCTURA dar FERTILIDAD y CONSERVAR HUMEDAD. En comparación, los beneficios de quema (cenizas, potasio, sanidad), son mínimos. Quemar es la puerta a la pobreza del agricultor. Si se quema, nunca hacerlo en verano, sino después de fuertes aguaceros, para no eliminar a toda la vida del suelo y sus microorganismos, aún así el daño al suelo es grave.

11. EVITAR COMPACTACION

Evitar arados de disco, vertedera, rastras, rotovator, pases de maquinaria, pisoteo del ganado en terrenos húmedos, sobrepastoreo. Se daña la ESTRUCTURA del suelo. A poca profundidad aparecen CAPAS MUY DURAS del suelo y costras en la superficie. No germinan semillas, no se almacena agua. La CAPA DURA impide infiltrar LLUVIAS, estimula EROSION, impide OXIGENO para la raíz, impide que la raíz explore el suelo en busca de NUTRIENTES y AGUA profundos. Las RAICES SE TUERCEN y adquieren una formación MUY POBRE, la parte aérea no es productiva. Raíces profundas defienden al cultivo de altas temperaturas y evitan transpiración. En suelos pobres se dan cultivos satisfactorios, si tienen largas y desarrolladas raíces.

Suelos compactados dan concentración tóxica de fertilizantes en su zona superior. Al no tener oxígeno la raíz, el riego pierde su efecto y la raíz aprovecha muy poco los fertilizantes. Sube la respiración y gasto de carbohidratos de la fotosíntesis. El cultivo no es productivo. Destruir capas duras es fundamental para la rentabilidad agrícola. A partir de una densidad del suelo de 1.3 gramos/cm3, la raíz sufre mucho para penetrar la capa dura. A partir de 1.6 le es imposible.

CINCEL VIBRATORIO

Hay que romper la capa dura con subsolador, o mejor con cinceles. Estos no voltean el suelo (no exponen su humedad al sol, como la vertedera o los discos). Hay que arar con el cincel poco a poco: Un primer pase a profundidad de 10-12 cmts, después de 15 días otro más profundo en diagonal al primero a 30 grados (nunca a 90 o cruz). Así no quedan terrones grandes de difícil destrucción y un tractor pequeño puede romper el suelo duro. Arando en esa forma y a más de 7 km/h, cada brazo del cincel vibratorio requiere 10 HP. Si es rígido esbelto 18 HP, (brazos no esbeltos 30 HP). Por tanto, en suelos duros, tractores de 60 HP pueden mover 5 brazos de cincel vibratorio o 3 de cincel rígido esbelto. (Si es necesario se da un tercer pase).

EQUIPO TRAC. ANIMAL BRASIL BAJO COSTO

Hay que arar temprano (inmediato a la cosecha anterior), para infiltrar todas las lluvias. Lo clave no es cuánta lluvia cae, sino cuánta se infiltra. En otros países, los distritos de riego son para cultivos de alto valor que los justifican. La agricultura normal se hace con lluvias. Tómese este ejemplo: En épocas de grave sequía (600 mm lluvia/año), un agricultor de E,U, produce 7 ton/ha de maíz SIN RIEGO, gracias a su alta infiltración del agua. En épocas menos secas, produce 12 ton/ha. Si Colombia no cambia la cultura agrícola para infiltrar lluvias, drenajes etc., el costo/ha de los distritos resulta impagable y además las tierras de riego se salinizan, más aún ante los excesos de agroquímicos.

Los cinceles PUEDEN PREPARAR SUELOS SECOS (sin lluvia previa). Más aún si hay humedad del suelo gracias a la sombra del cultivo anterior y a la protección brindada por la hojarasca. Hay que PISAR EL SUELO LO MENOS POSIBLE para evitar compactación y estudiar cada año el suelo (hacer hueco), para ver si requiere cincel (profundidad del mismo evitando romper capas arenosas etc.), o si puede hacerse siembra directa sin arar.

Al reemplazar el arado de disco por un cincel, una finca del Magdalena pasó de 2.3 ton/ha de algodón a 3.7 ton/ha. En maíz y sorgo se han logrado más de 7 ton/ha. Las ABONADORAS DE CINCEL sitúan profundo el abono, en la zona más densa de raíces (cultivo adulto). Un cultivo de sorgo, saltó de 6.0 ton/ha a 9.0 ton/ha, con esa práctica. Tierras trabajadas con el arado de chuzo de la tracción animal, en contraste con las tractoradas con discos, no tienen compactación e infiltran mucha más agua lluvia. En suelos salinos y en suelos compactados, la fertilización masiva en el surco perjudica el cultivo, por la concentración indeseable de nutrientes y mayor transpiración. Debe evitarse fertilizar un suelo compactado en verano fuerte. Fertilizar al voleo es a veces mejor al evitar concentración de nutrientes. Los suelos sin oxígeno aumentan la respiración. Se pierde humedad!

12. LABRANZA CERO

SI NO EXISTE COMPACTACION, lo mejor es NO ARAR EL SUELO (CERO LABRANZA). Hacer siembra directa sobre la hojarasca. Por ello es CLAVE que la SEMBRADORA (tractor o tracción animal), tenga DISCO DE CORTE adelante (disco de labranza mínima), CORTANDO LA HOJARASCA CON EL DISCO. REPETIMOS: MEJOR ES NO ARAR!

13. SIEMBRA OPORTUNA Y SEMBRADORA DE PRECISION

Los principios anteriores, permiten SEMBRAR EN FECHA IDEAL ASI NO LLUEVA EN EL MOMENTO! Haciendo un hoyo, se aprieta duro tierra en la mano. Si conserva la forma del puño sin deshacerse, hay humedad para que germine la semilla y la planta se establezca. Se prueban varias profundidades. Sembrar en fecha ideal hace que el cultivo vaya en acuerdo con el clima y la cosecha con ventaja en el mercadeo. ES CLAVE USAR SEMBRADORA DE PRECISION. Se dan 3 VECES MAS PLANTAS PRODUCTIVAS POR HA (mejor germinación, desarrollo raíz) y lotes con pocas malezas. Con sembradoras tradicionales, las malezas aprovechan espacios libres, nutrientes y humedad, en perjuicio del cultivo, exigen herbicidas. La máquina de precisión disminuye mucho el costo de semilla. ES CLAVE SEMBRAR A VELOCIDAD BAJA, sin superar 5-7 kmts/hora. El agricultor debe IMPEDIR MAYOR VELOCIDAD SI QUIERE SIEMBRAS BIEN HECHAS y CULTIVOS RENTABLES.

14. REDUCIR PLAGUICIDAS

El humus mejora CANTIDAD, VARIEDAD Y EQUILIBRIO NUTRICIONAL del suelo. La MEJOR NUTRICION da salud y productividad al cultivo. Suelos con alta fertilidad biológica mejoran la inmunología de las plantas. Resisten enfermedades, hongos, nematodos, parásitos. Requiere menos pesticidas (como si las plantas se vacunaran). Insecticidas, fungicidas, herbicidas mal usados MATAN LOS MICROORGANISMOS DEL SUELO. La hojarasca no se vuelve humus. Los químicos tienen acogida entre agricultores por su resultado a corto plazo, pero: Eliminan la vida microbiana del suelo, fauna benéfica, peces, aves, insectos polinizadores y enemigos naturales de las plagas, dan resurgencia y resistencia de plagas (entre más tóxicos, más plagas aparecen y más dosis requieren), intoxicación de trabajadores, contaminación de aguas y daño de tierras, mayor costo de producción y residuos tóxicos en los alimentos (más veneno en el plato), se pierden mercados que exigen fincas y productos limpios de contaminación química. El monocultivo atrae plagas!

SEMBRADORA BRASIL TRAC. ANIMAL

Hay más de un millón de especies de insectos, pero solo el 1% es plaga, gracias al control natural de insectos predadores. Los

pesticidas matan todo. Resultado: Muertos los predadores (menos numerosos), las plagas libres de sus enemigos, resurgen, infestan el cultivo más gravemente. Nuevos insectos se vuelven plaga por falta de predadores. Las plagas adquieren resistencia y burlan los pesticidas. El problema y costo del agricultor se multiplica. La agricultura química se parece al hombre que usa antibióticos. Urge prudencia en aplicar químicos (usar los menos tóxicos) reducirlos poco a poco con MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS MIP: Control inteligente de las plagas: A) Juntar información (ciclo vital de plagas, predadores, monitoreo etc.), B) criterios para tomar decisiones (umbral de daño económico etc.), C) Métodos y materiales (trampas, predador, insecticidas vegetales o químicos selectivos etc.). Las fincas orgánicas son tan productivas como las basadas en plaguicidas, pero a menor costo de producción, con alimentos limpios al mercado, con mayor precio y comercialización fácil.

15. ROTAR CULTIVOS/MULTICULTIVO EN VEZ DE MONOCULTIVO

Rotar cultivos de diferente familia es MUY IMPORTANTE: Corta estímulo a plagas y malezas, fija nitrógeno con leguminosas, el tamaño distinto de raíz actúa como subsolador que rompe capas duras. Raíces largas mueven nutrientes profundos en provecho del siguiente cultivo y mejoran estructura del suelo. Intercalar cultivos diferentes da ventajas similares. Cultivos que destruyen humus como algodón, yuca, papa, frijol, se alternan con fijadores de humus como forrajeras, gramíneas, leguminosas de forraje, y otros de muchos residuos orgánicos. El monocultivo es un gran error. Lo ideal es rotar 3 cultivos diferentes. Los múltiples cultivos confunden a las plagas y reducen las malezas.

16. MANEJAR MALEZAS (BUENEZAS)

La limpieza de malezas desprotege el suelo del sol viento y lluvia. Si no compiten en altura con el cultivo, lo benefician. Cortadas a tiempo su parte aérea con cultivadora, guadaña etc, cubren el suelo y dan materia orgánica, abono verde. La raíz agarra la tierra, protege de erosión. Las largas raíces de algunas malezas, rompen capas duras del suelo y movilizan nutrientes y humedad profunda del suelo en beneficio de raíces más cortas del cultivo. Si las raíces del cultivo se hieren al desmalezar, aumenta su respiración. Lo mismo ocurre con ataques de gusanos y nemátodos. Ya establecido un cultivo, es clave hacer control mecánico de malezas, con CULTIVADORA DE SURCOS DE ESCARDILLOS. Ella airea y rompe el suelo para infiltrar nuevas lluvias que vengan. Las malezas pueden liberar al cultivo de plagas por A: Hospedar Predadores, B: Ataque a ellas y no al cultivo.

Métodos naturales de control: a) Uso de semillas con genes de tolerancia a malezas, b) Alta densidad de siembra, c) Rotación de cultivos, d) Cobertura del suelo (impide muchas malezas), e) Cultivos asociados, f) Leguminosas perennes y anuales en cultivos perennes, g) Deshierba con machete, guadañadora o cultivadora, h) Aspersiones de extractos vegetales, i) Uso de Micoherbicidas (esporas de hongos) y combate biológico incluido el uso de patos, camuros, ovejas, peces y culebras en embalses, j) Nutrición del cultivo, k) Manejo Integrado de Malezas. l) No se descarta la teoría de que cultivos nutridos y sanos segregan tóxicos antimalezas.

17. ABONOS VERDES

Los abonos verdes son cultivos (crotalaria, frijol caupi, guandul, avena), para dar gran cantidad de materia orgánica (en especial si tienen celulosa), o fijar gran cantidad de nitrógeno del aire. Requieren poca humedad mientras crecen (70-80 días). Finamente picados, cubren el suelo y dan materia verde a descomponer por las bacterias. Si el abono verde es pobre en celulosa, su aporte de materia orgánica es menor, pero puede fijar mucho nitrógeno en beneficio del próximo cultivo. Es ideal una leguminosa con fibra celulosa (crotalaria). Las gramíneas, maíz y pastos tienen celulosa. Si es posible, adicionar estiércol para subir la riqueza y cantidad de materia orgánica.

18. EL BARBECHO

Hay dos clases: BARBECHO SIMPLE: Preparar la tierra MUY PRONTO inmediato a la última cosecha, cubriendo el suelo con residuos de cosecha picados, para ganar tiempo en la descomposición. Se busca conservar la mayor cantidad de humedad, descomponer los residuos en materia orgánica, reducir malezas y fijar nitrógeno, dejando el suelo en óptima condición para la siembra del siguiente cultivo. BARBECHO CON CULTIVO BARBECHERO: Lo mismo, con la diferencia de que se siembra AL MISMO TIEMPO una planta barbechera (maíz, avena, etc.), destinada (cuando la planta tenga solo DOS MESES), al CONSUMO DEL GANADO (sin sobrepastoreo para evitar compactación). Se dan estas ventajas: Da más humedad al suelo (que el barbecho simple). Sostiene 10 animales/ha con un alimento sabroso por la tierna edad de la planta (2 meses). Se consigue EN UN MES, un aumento de 200 kilos de carne/ha, (mete 10 novillos y saca 11). Todo SIN COSTO DE AGUA, NI NUTRIENTES del suelo, NI COSTO DE TIEMPO: se hace el próximo cultivo. El terreno queda con altas dosis de ESTIERCOL a campo, con mejor estructura, humedad y fertilidad. El próximo cultivo a establecer da mayores rendimientos que si se hiciera sin barbecho previo.

Es MUY IMPORTANTE que la planta barbechera sea de CORTA EDAD (2 meses) cuando se da al ganado: En esa edad ha tomado muy poca agua. Si se deja crecer (espigar o florecer), consume humedad en perjuicio del siguiente cultivo. Si no hay animales, se pica como abono verde. El barbecho probó ser la vacuna contra la sequía. En la peor sequía de Argentina 1965, las ganaderías murieron y no se dieron cultivos, pero fincas con barbechos, se salvaron de la ruina. Lograron cultivos y ganaderías casi normales. El barbecho como otras técnicas, deben PROBARSE primero en una parte PEQUEÑA de la finca, antes que en toda la finca.

19. GANADERIA

Es clave hacer silos de maíz (energía) y henos de pasto y forraje (Proteína). Hacerlos bien, para no envenenar el ganado. Energía y Proteína son básicas. Se dan en abundancia en el invierno en previsión del verano. El compost mezcla restos vegetales, estiércol, basura orgánica, cenizas, tierra fértil, cal, con oxígeno y temperatura y estructura del suelo, donde se aplica. El arado de cincel permitió en Bosconia Cesar, cargas entre 5 y 7 novillos/ha! (750 gms/día animal), en contraste con fincas vecinas de medio animal/ha, por la sequedad del suelo. Combinar 2 máquinas: Desbrozadora y Renovador de Praderas de Cincel, incrementa los pastos entre 4 y 5 veces.

Es bueno pesar forrajes por m2. Se estima la cantidad de comida del lote y la producción de leche o carne a obtener. Se sabe como mover la cuerda (por delante y por detrás), para el consumo eficiente del forraje, sin sobrepastoreo y daño del retoño del forraje. Al pasar la desbrozadora después de salir el ganado, los forrajes retoñan rápido y mejor. La planta queda con un solo corte pequeño a diferencia de los varios cortes producidos por la boca del ganado. También por el beneficio de cubrir el suelo.

Rotar ganadería con cultivos es clave!: Tener por 3 años ganadería en lote A, trasladando animales mediante cuerda según se explicó y cultivos en lote distinto (B) (rotando cultivos en éste). A los 3 años, los cultivos pasan a donde había ganadería y viceversa. Los cultivos ganan la fertilidad acumulada en A y las praderas ganan por la rotación al establecerse en B. Si hay deficiencia de fósforo, calcio etc., se adiciona fosfatos de calcio, cenizas u otros, o micronutrientes que falten. También humus de compost. La materia orgánica del compost es mas rica para el suelo, que el estiércol directo.

20. ANALISIS DEL SUELO

El análisis frecuente de nutrientes del suelo, mejora decisiones: Compra o no de fertilizantes, dosis para cultivos de alta productividad. Por ejemplo: Fósforo y Potasio evitan volcamiento en maíz de más de 10 ton/ha. Si hay mucha cal o aluminio, las plantas sufren más las sequías.

21. AGRICULTORES PEQUEÑOS

En el libro "Los pequeños también pueden" la FAO pide a los extensionistas dar TECNOLOGIA DE PENSAMIENTO, antes que de insumos externos FUERA DEL ALCANCE del agricultor. Superar graves errores de la finca, con diagnósticos participativos con el agricultor y su familia sobre todo jóvenes. Propone alta variedad multiplicidad de cultivos transitorios y permanentes en la finca, multiplicidad de animales, multiplicidad silvo pastoril, más densidad de siembra, cubrir el suelo, dar materia orgánica, intercalar cultivos, compost, lombricultura. Hay máquinas de tracción animal de bajo costo. Un agricultor subió su rendimiento de maíz 10 veces (de 1/2 Ton/H a 5) con una sembradora brasilera de 300 dólares (Caja Agraria Bogotá cl 13 cr 33). Se baja costos de producción y pobreza. En general los tractores llegan tarde, preparan mal, cobran mucho y los campesinos siembran tarde. Tracción animal es la solución. En cosecha de granos, se dan altas pérdidas por demora y mal uso de combinadas. Solución: Dos máquinas: TRILLADORA ESTACIONARIA y SEGADORA ATADORA, de bajo precio y alto rendimiento (30-50 HAS de cosecha).

En tracción animal no siempre es mejor la pareja de bueyes. A veces un solo animal da mejor calidad al trabajo. Brasil vende arados, cultivadoras, sembradoras etc. de bajo costo. Es mejor usar hembras. Ofrecen: Leche, cría, estiércol, trabajo y carne. El burro es interesante: Bajo precio, dócil, fácil entrenamiento y disposición al trabajo, volteo en sitio reducido, poca supervisión, rusticidad y comida de poco costo, resiste enfermedades, requiere poca agua, buena fuerza a pesar de su tamaño, con buen cuidado vive y trabaja muchos años. El búfalo, sirve desde el nivel del mar, hasta tierras muy frías: Muy dócil, trabajo constante y de fuerza, rusticidad y alimentación de bajo costo, buena leche, carne y cría. La tracción animal se emplea con éxito en fincas medianas y grandes (resiembra, etc). Para ciertos trabajos y tamaño, es más competitiva que el tractor. El motocultor (implementos diversos), es clave en fincas medianas.

22. IMITAR LA NATURALEZA

LA NATURALEZA ES SABIA! El hombre debe entender el método natural con que defiende el suelo de erosión, lo fertiliza, controla plagas, refresca el ambiente y logra enormes árboles y plantas, sin agroquímicos. El agricultor debe imitarla elevando su cultura. EVITAR QUEMAS que hacen insostenible la finca. En la selva húmeda tropical, organismos "Micorrizas" viven en el suelo en condiciones de aireación y alta humedad. Envuelven raíces de las plantas, y son clave de la fertilidad de la selva. Cuando el colono quema, destruye esos organismos vivos y fracasa. Pierde la clave del sistema. Un exitoso agricultor en la selva del Putumayo siembra su plátano sin abrir hueco. Lo acuña entre piedras y tapa con abundante hojarasca.

Dejar lotes en barbecho, para recuperar fertilidad y sanidad del suelo, genera una sucesión vegetal no necesariamente micorrízica al principio, pero después de cierto tiempo deriva en especies obligadamente micorrízicas. Estos hongos cumplen un papel clave en la fertilidad natural de los suelos y en el desarrollo de la agricultura sostenible. Desintoxicar suelo y cultivos de químicos para una agricultura productiva y de menor costo de producción.

23. SIEMBRA DE ARBOLES

Al sembrar frutales etc., en terrenos con capas duras todo va bien al principio, pero el árbol crece y el hueco se vuelve un ataúd para sus raíces. En suelos ácidos aplicar al hueco cal apagada y airear 3 meses. Un agricultor de Garzón, Huila tuvo éxito sembrando café en forma de SETO: hileras de café a distancia de 40 cmts entre cada árbol, siguiendo curvas a nivel y distancia entre hileras de 2.0 mts (calles), en una tierra muy pendiente que tenía erosión. Con la abundante hojarasca de su sistema, controló totalmente la erosión, la humedad del suelo es muy buena y el contenido de materia orgánica alto, produciendo muy buenos rendimientos de café, a un costo bajo, en relación al país. Las calles anchas de 2 mts, evitan el daño de los árboles durante la recolección. Mientras crecía el café, tuvo en las calles cultivos con éxito.

24. MEDIDAS SANITARIAS

A) Siembra temprana y simultánea, B) Rotación con cultivo no similar, C) Siembra intercalada con cultivo diferente, D) Cultivos trampa antes de la siembra, E) Cosecha temprana, F) Higiene de campo: picar residuos de cosecha y cubrir el suelo, G) Variedades resistentes-calidad de la semilla, H) Densidad correcta de siembra, I) Equilibrio de nutrientes del suelo, J) Productos biológicos y microbiológicos para estimular vida del suelo, K) Manejo Integrado de Plagas, L) Control químico prudente: Producto selectivo (menos dañoso) y según especie, no elevar dosis, evitar mezclas (muy dañosas), buen estado de boquillas y equipo. USAR SOLO EN AREA INFESTADA. Tender a agricultura limpia. Ir reduciendo pesticidas.

25. SECAMIENTO Y COSECHA

Hacer en finca albercas de secamiento de granos carbón coke. Inversión de $ 80 Dólares/ha. Al cosechar MAS TEMPRANO (humedad 20%), se evitan pérdidas. Usar IMPLEMENTO DE CORTE (según cultivo). Es clave calibrar máquinas y cosechar a granel. Exigir capacitación. Para muchos agricultores la solución a tardanza y mal trabajo de combinadas está en el uso de dos máquinas: SEGADORA ATADORA Y TRILLADORA ESTACIONARIA! Inversión total 8.000 dólares para 30-50 has de cosecha.

26. SELECCION DE CULTIVOS Y CALIDAD DE SEMILLA

Si el cultivo es mal escogido para la zona, no será rentable. Las plantas nativas dicen qué ambiente les favorece e indican las condiciones del suelo. La calidad de la semilla (carbohidratos), es clave para la germinación. SOLO LO OPTIMO SIRVE DE SEMILLA. Para enriquecer semilla: humedecer con soluciones de micronutrientes, peletizar con calcio o fosfatos, rociar con óxidos de micronutrientes. El abono en línea retarda la germinación, dificulta que la semilla absorba agua. Si se fertiliza en sequía, la planta no toma agua, por el fertilizante. Una planta bien nutrida sufre menos sequía. Su nutrición requiere no solo NPK, sino boro y potasio.

27. BUSCAR MAS PRINCIPIOS EN LIBROS! LEER!

IMPORTANTISIMO

28. ANEXO SIEMBRA DE PRECISION

Al sembrar con máquinas que no sean de precisión ocurren estos problemas: (Ej: Algodón): A) El costo de semilla es de 30 kilos/ha, en vez de 10 kilos/ha; B) Quedan grandes espacios sin sembrar y la resiembra tardía no es efectiva, por el contrario, las plantas más jóvenes de la Resiembra perjudican al cultivo pues facilitan la instalación de gusanos y plagas; C) Con 10 kilos/ha de la sembradora de precisión germinan 62.500 plantas/ha y no hay que ralear, mientras que con 30 kilos/ha de la máquina convencional, germinan 187.500 plantas y hay que ralear para dejar solo 25.500 plantas/ha. D) Las 162.500 plantas de exceso consumen agua y nutrientes en perjuicio de las plantas que quedan (es como si fueran malezas); E) Como debajo de la tierra las plantas que van a quedar, tienen entrelazadas sus raíces con las que se sacan en el raleo, el cultivo sufre una pérdida muy importante de raíces en el raleo y por tanto, se perjudica gravemente su productividad. La siembra de precisión es entonces MUY IMPORTANTE!.

FOTOCOPIE 10 VECES ESTA CARTILLA Y REPARTALA A SUS AMIGOS

VIDEOS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE: Juego de tres (3) cassettes al costo (Total US$30). Telf. 6160792-6160768-6160780-6160805 - Bogotá.

PEDIDOS DE ESTA CARTILLA: Al costo (US$150 por 1000 Cartillas). Telf.: 3452329 - Telefax: 3452572, Bogotá.

NOTA: LA CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA CORPOICA y los organizadores del curso de Guayaba, no se hacen responsables de los temas y conceptos representados y emitidos por cada conferencista.

El material de estas memorias puede ser reproducido sin previa autorización, dando el crédito correspondiente.

Los conceptos emitidos en los artículos son de responsabilidad exclusiva de los autores.

EDICION: 50 EJEMPLARES

TEMA: MANEJO AGRONOMICO DE LA GUAYABA Y SU AGROINDUSTRIA

COMPILADOR: CORPOICA C.I. CIMPA Y CRECED PROVINCIA DE VELEZ HOYA RIO SUAREZ.

Biblioteca Agropecuaria de Colombia - BAC
0101000024999