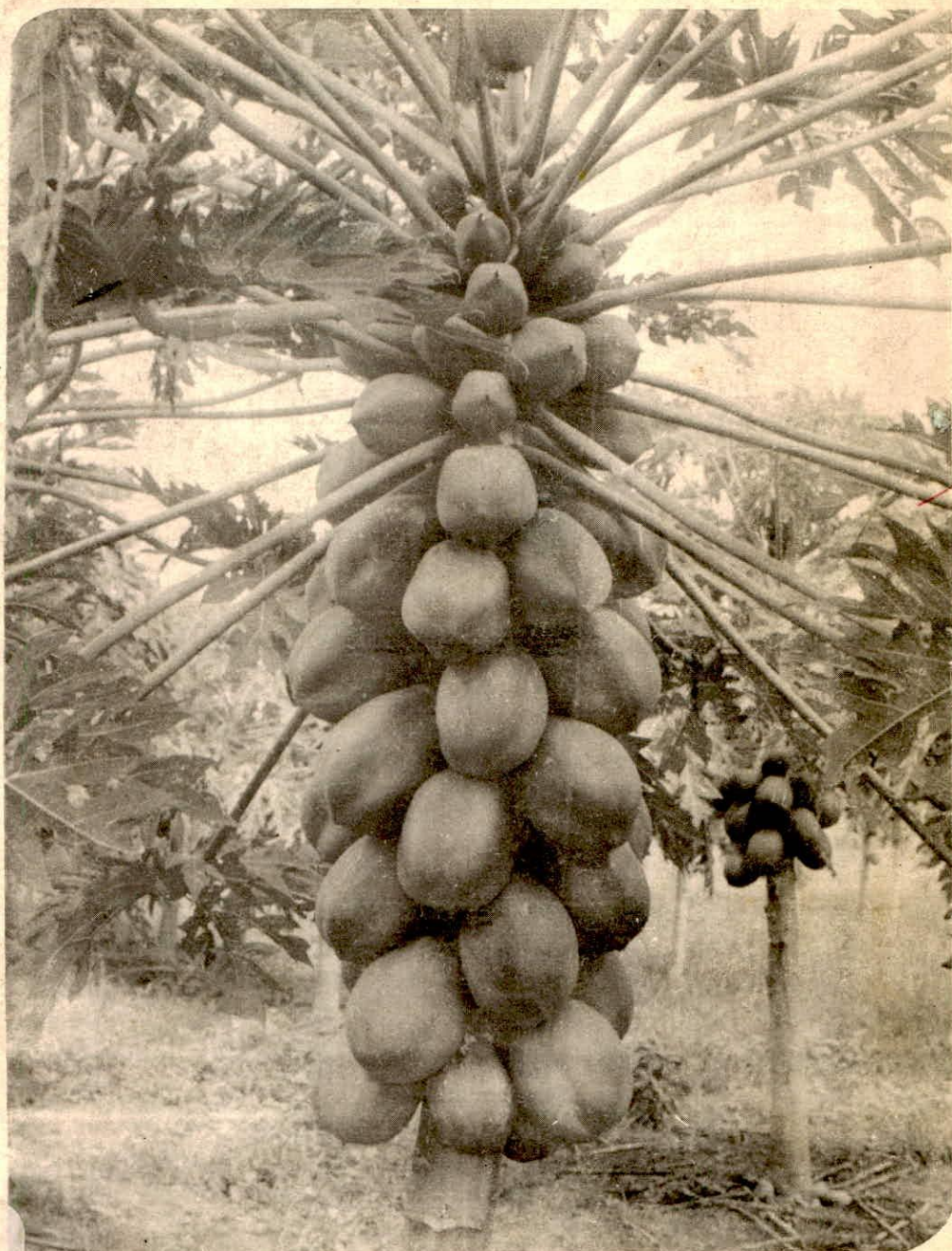


916
cop.

83

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

DIA DE CAMPO DE FRUTALES



7

8916
2Cop.

Citricos, Papaya, Guayaba y otros

Centro Nacional de Investigación Palmira

Octubre 6, de 1988

8916
2 cop.



SUBGERENCIA DE INVESTIGACION
DIVISIONES DE CULTIVOS INDUSTRIALES, DISCIPLINAS
Y APOYO TECNICO

✓ DIA DE CAMPO DE FRUTALES
octubre 6 de 1988

ANALIZADO (Olivetti: 3387 - 3404)
Reg. 18/26

- PROGRAMAS DE:
- FRUTALES
 - ECONOMIA AGRICOLA
 - FITOPATOLOGIA
 - ENTOMOLOGIA
 - SUELOS
 - MANEJO DE AGUAS
 - COMUNICACION RURAL

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION PALMIRA
Apartado 233
PALMIRA - VALLE

PRESENTACION

Los productores de frutas, así como los empresarios de otros sectores agrícolas del país, y los inversionistas en general, están encontrando un ambiente cada día más favorable para ampliar la producción de frutas y su mercadeo en el país y en los mercados externos ya sea en forma fresca o procesadas. Ese ambiente está dado principalmente por los programas de promoción de exportaciones de PROEXPO, y el de diversificación de la Federación Nacional de Cafeteros. Contribuye también el éxito que han alcanzado algunos exportadores de frutas frescas y procesadas, como la Casa Grajales, y el buen recibimiento que han tenido en el mercado europeo otras frutas de reciente desarrollo como la pitaya y la granadilla.

El interés por invertir en la producción y mercadeo de frutales aumenta la demanda por información y tecnología. Afortunadamente la investigación en frutales en Colombia se inició hace más de cinco décadas y precisamente en el CNI Palmira, el cual fué fundado en 1929. Poco después de su fundación se inició un Programa de investigación en frutales que ha continuado su labor ininterrumpidamente hasta la fecha.

El Día de Campo que presentamos aquí, pretende contribuir a satisfacer las necesidades de información de la comunidad empresarial agrícola del país. Se ofrece, principalmente información sobre cítricos, papaya y guayaba. El mayor volumen de tecnología ha sido generado por el Programa de Frutales, pero también hay contribuciones de los Programas de Entomología, Fitopatología, Economía Agrícola, Manejo de Agua y Tierra y Suelos. Mucha de la información aquí presentada puede ser aplicable a otros cultivos frutales.

Para atender a los visitantes al CNI Palmira este día, se organizarán grupos de 30-40 personas, los cuales serán conducidos por un guía, quien los llevará a visitar los diferentes sitios de demostración que se han preparado en el Centro. Atendiendo las explicaciones de los técnicos, en grupos pequeños, será más fácil para los visitantes participar con preguntas y comentarios.

La organización de un Día de Campo como este requiere la colaboración de muchos funcionarios del CNI Palmira, y en especial los ejecutivos de los Comités. A todos ellos presentamos nuestros agradecimientos.

SAUL E. CAMACHO B.
DIRECTOR CNI PALMIRA

SECB/smu.

PROLOGO

El Programa de Frutales del ICA estaba en deuda con el gremio empresarial y productor del Valle del Cauca particularmente para presentarle un certamen de esta naturaleza.

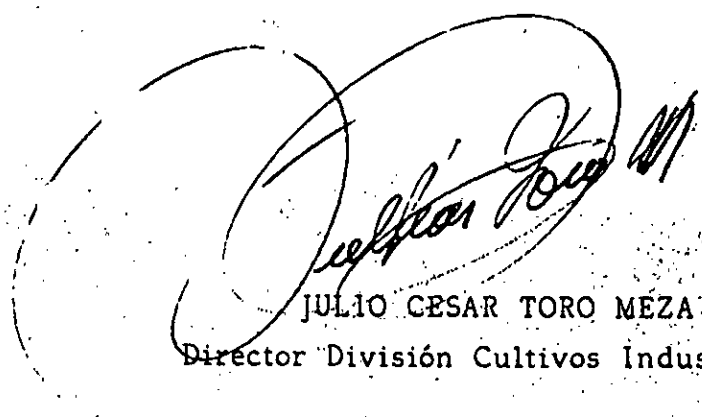
Desde que el Dr. Rodrigo Cruz Losada, llamó la atención de los dirigentes vallecaucanos para proponerles la creación de un Centro de Investigaciones sobre Frutales, "CENIFRUTAS", con el propósito de generar empleo, riqueza, paz y tranquilidad en la comarca, parece que hubo un despertar de diversos sectores en torno a su llamado pues aunque el Valle tiene las mayores ventajas para producir frutas, este departamento importa el 70% de la fruta que consume.

Los pocos ejemplos exitosos de importancia con frutales en el Valle del Cauca se reducen principalmente a Grajales Hermanos, Cítricos del Valle y el Tesoro Tropical. A nivel nacional se debe mencionar el banano a través de los productores y exportadores de banano especialmente en Urabá. Lo anterior confirma la convicción de que el sector frutícola sólo despegará si hay un verdadero esfuerzo de la empresa privada.

El material escrito que se entrega con motivo del Día de Campo, es el resultado de un ejercicio hecho en muy pocos días, pues no se podía posponer este certamen por más tiempo. Debido a lo anterior, la información recopilada no ha sido editada a fondo, tiene diferentes tipos de máquina de escribir y en la mayor parte no incluye referencias bibliográficas como artículo técnico o científico.

Se ha pretendido que este material sirva como una publicación divulgativa ya que en ella se encuentra desde la temática técnica hasta el directorio de servicios. Sin embargo, se espera que quien lo lea con la debida atención quede con una idea clara sobre la fruticultura colombiana actual y la potencial si se aplica la tecnología de producción generada por el ICA.

Se agradece tanto a la Dirección del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias CNI Palmira, como a todo el personal científico, técnico, secretarial y obrero que hizo posible este día de campo con su oportuna y eficaz colaboración.



JULIO CESAR TORO MEZA
Director División Cultivos Industriales

CONTENIDO

TEMAS	Páginas
1. El ICA y la Investigación sobre Frutales en Colombia: enfoque, realizaciones, proyecciones y servicios	1-45 <i>Analiz.</i>
2. Algunos aspectos para el comercio exterior de frutas	46-63 <i>Analiz.</i>
3. Variedades de cítricos	64-71 <i>Analiz.</i>
4. Patrones o porta-injertos para cítricos	72-89 <i>Analiz.</i>
5. Los cítricos y las enfermedades sistémicas	90-96 <i>Analiz.</i>
6. Programa de sanidad de cítricos en Colombia	97-101 <i>NO</i>
7. Variedades de guayaba y su propagación	102-110 <i>Analiz.</i>
8. Aspectos que se deben considerar en la fertilización del papayo	111-118 <i>Analiz.</i>
<i>ANAL.</i> 9. Costos de producción de papaya para el Valle del Cauca. 1987	119-121
10. Variedades y tipos de papayo	122-126 <i>Analiz.</i>
11. Formas sexuales del papayo	127-130 <i>Analiz.</i>
12. Producción de semilla de papaya	131-135 <i>Analiz.</i>
13. Entorno socioeconómico de los frutales	136-157 <i>Analiz.</i>
<i>ANAL.</i> 14. Costos de producción	158-173
15. El manejo integrado de plagas un sistema necesario en la producción frutícola	174-184 <i>Analiz.</i>
16. Modelo de manejo integrado de mosca de las frutas en guayaba	185-191 <i>Analiz.</i>
17. Los suelos en la empresa frutícola	192-198 <i>Analiz.</i>
18. La fertilidad del suelo para frutales	199-204 <i>Analiz.</i>
19. Manejo de agua en frutales	205-211 <i>Analiz.</i>
20. Manejo de enfermedades en frutales	212-219 <i>Analiz.</i>

ANALIZADA (Olivetti - 3388)

EL ICA Y LA INVESTIGACION SOBRE FRUTALES EN COLOMBIA
ENFOQUE, REALIZACIONES, PROYECCIONES Y SERVICIOS

RAUL SALAZAR CASTRO
JULIO CESAR TORO MEZA
WILLIAM ESCOBAR TORRES

Palmira, Octubre de 1988

CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCION	1
2. PROBLEMATICA	2
3. ORIENTACION PROGRAMATIVA	13
4. CONVENIOS	23
1. Convenio ICA-FEDERACAFE en Cítricos y Aguacate	23
2. Convenio ICA-PROEXPO	25
3. Convenio ICA-SENA	25
4. Convenio ICA-IICA	25
5. Convenio Colombo-Holandés	27
5. SERVICIOS DEL PROGRAMA DE FRUTALES	28
1. Capacitación de profesionales del agro	28
2. Orientación general	30
3. Información sobre mejores viveros	30
4. Información sobre asistentes técnicos particulares	30
5. Centro de documentación	34
6. Información sobre instituciones de crédito	34
7. Información sobre comercializadores de fruta	34
6. OTROS SERVICIOS DEL ICA	37
7. CONSULTORES	37
8. RESUMEN	41

LISTA DE TABLAS

Tabla		Página
1	Tipo de fruticultor en Colombia según el uso de tecnología	3
2	Comercialización de las frutas en Colombia	5
3	Empleos generados por una hectárea de frutales	8
4	Situación de los frutales en Colombia. 1988	10
5	Variedades entregadas por el Programa de Frutales del ICA a Octubre de 1988	11
6	Número de necesidades tecnológicas según PLANTRA	12
7	Zonas con mayores ventajas comparativas para la producción de frutales según resultados del ICA	14
8	Germoplasma de Frutales a Octubre de 1988	18
9	Principales sedes del Programa de Frutales a Octubre de 1988	20
10	Recurso humano en Frutales a Octubre de 1988	21

Tabla		Página
11	Recurso humano ideal para Frutales	22
12	Granjas de la Federación Nacional de Cafeteros y Comités Departamentales dentro del Convenio ICA-FEDERACAFE	24
13	Varietades sembradas en el CRI Caribia Convenio ICA-PROEXPO	26
14	Servicios que presta el ICA en Frutales	29
15	Viveros de Frutales registrados por el ICA en el Valle del Cauca y Risaralda a Octubre de 1988	31
16	Asistentes técnicos particulares en fruticultura	32
17	Empresas comercializadoras de fruta en Colombia	35
18	Otros servicios del ICA	38
19	Consultores por préstamo ICA-BIRF	39
20	Consultores por FEDERACAFE y otros	40
21	Frutales considerados en el PLANIA	44
22	Varietades por entregar	45

PROFESIONALES DEL PROGRAMA DE FRUTALES

NOMBRE FUNCIONARIO	SEDE	DIRECCION
JORGE A. BERNAL E.	La Selva	A.A. 100 Rionegro
GONZALO CALDERON	Caribia	A.A. 654 Santa Marta
JOSE R. CARTAGENA V.	Nataima	A.A. 40 Espinal
CESAR DELGADO O.	Obonuco	A.A. 339 Pasto
BERNARDO ERASO S.	Tibaitatá	A.A. 151123 Eldorado (Btá)
WILLIAM ESCOBAR T.	Palmira	A.A. 233 Palmira
ALVARO GARCIA R.	B/manga	A.A. 1017 B/manga
CONSUELO JARAMILLO	Manizales	A.A. 876 Manizales
GUILLERMO LONDOÑO	Manizales	A.A. 876 Manizales
OSCAR R. MARTINEZ	Caribia	A.A. 654 Santa Marta
JAIRO MONCADA B.	La Selva	A.A. 100 Rionegro
RAUL SALAZAR C.	Palmira	A.A. 233 Palmira
DANIEL VEGA B.	Nataima	A.A. 40 Espinal
CARLOS A. ROMAN	La Libertad	A.A. 2011 V/cencio

EL ICA Y LA INVESTIGACION SOBRE FRUTALES EN COLOMBIA ENFOQUE, REALIZACIONES, PROYECCIONES Y SERVICIOS

1. INTRODUCCION

Colombia es un país con enorme potencial para aumentar la producción de frutas y el área sembrada con frutales, no sólo por la gran disponibilidad de terreno subutilizado, sino también por la adaptación tan amplia de estos cultivos, desde el nivel del mar hasta los 2.800 metros de altitud.

La producción actual de frutas en Colombia no es suficiente para atender adecuadamente la demanda durante la mayor parte del año, debido a la estacionalidad de la producción. En la época de cosecha hay una oferta excesiva que causa bajos precios, lo cual no estimula nuevas inversiones en este campo. Por el contrario, cuando no hay oferta o ésta es baja, el precio es alto, lo que a su vez limita el consumo por parte de un gran sector de la población. Sin embargo, y a pesar de las fluctuaciones en precios, la producción de frutas es una actividad lucrativa.

El desarrollo o expansión de los frutales en Colombia depende directamente del proceso comercial de explotación.

Puesto que la mayoría de las frutas se producen en huertos de tipo "patio casero", diseminados por todo el país, la transferencia de tecnología mejorada para la innovación de la producción se dificulta cada vez más. El país cuenta con suficiente tecnología para aumentar la producción y la productividad, pero se tiene que pensar en el desarrollo de huertos comerciales para adoptar esa tecnología.

Aún con la tecnología existente es difícil mejorar la productividad de los "huertos caseros", ya que ellos no fueron sembrados con base en la economía familiar y el uso de algunas prácticas agronómicas sólo aumentarían en muy bajo porcentaje la producción. Por tal razón, se debe sembrar con miras comerciales y usando la tecnología disponible, aún sin importar el área a sembrar.

2. PROBLEMATICA

Como se anotó anteriormente, el mayor problema actual de la fruticultura es el tipo de agricultor. Según el Plan Nacional de Transferencia de Tecnología de 1984, Tabla 1, de 16.394 explotaciones frutícolas en el país, el 92% pertenece a "fruticultores" no tecnificados o sean los "huertos caseros", que presentan varios problemas que repercuten seriamente en la productividad.

En primer lugar, estos "huertos caseros" se caracterizan por presentar cada uno de ellos una mezcla de especies, donde predomina el frutal de la zona. Estos árboles fueron obtenidos de semilla sexual y sembrados sin ningún criterio comercial unos "debajo" de otros. Su tipo de propagación trajo como consecuencia una mezcla de tipos o variedades que no permiten un mercadeo racional.

De otra parte, las frutas de la misma especie salen al tiempo en su propia región, lo cual presenta una oferta excesiva que si no se almacena

Tabla 1. TIPO DE FRUTICULTOR EN COLOMBIA SEGUN EL USO DE TECNOLOGIA.

TIPO DE FRUTICULTOR	No. DE EXPLOTACIONES	%
SIN TECNOLOGIA	15.140	92.4
ALGO DE TECNOLOGIA	874	5.3
CON TECNOLOGIA	380	2.3
TOTAL	16.394	100

Fuente: PLANTRA ICA 1984, Documento No. 31 y Programa de Frutales, 1988.

na en condiciones apropiadas o si se maneja mal, se pierde porque la industria procesadora de frutas no está suficientemente desarrollada para absorber excedentes considerables, en períodos de tiempo particularmente cortos. Aquí juega un papel muy especial el sistema de carreteras, que cuando existe, es un verdadero polo de desarrollo. Como se puede apreciar en la Tabla 2, la mayor parte del mercado de fruta en Colombia se hace en fresco.

El suministro permanente de frutas sería lo ideal, pero para lograrlo hay que tecnificar la fruticultura mediante el uso de materiales mejorados y sanos provenientes de viveros registrados y bien fiscalizados, uso de riego, fertilización adecuada, buen manejo de malezas, plagas y enfermedades. De vital importancia es el uso de variedades con diferentes épocas de cosecha o maduración. El ICA cuenta con variedades de cosecha temprana, mediana y tardía. De esta manera en un esquema de producción comercial se deben sembrar materiales con este criterio para mantener la mano de obra ocupada durante más tiempo, además de proporcionar un precio más estable tanto al productor como al consumidor.

Las frutas forman parte de la canasta familiar y son una fuente de vitaminas y minerales, participando según Tascon y colaboradores con el 8.7% del volumen de los alimentos básicos, lo que constituye el 4.7% de los gastos de los consumidores. Sin embargo, podría afirmarse que las frutas son un producto elitista, dados sus altos precios en el mercado y su bajo consumo a nivel nacional, como consecuencia de una baja oferta del producto.

El Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), recomienda un consumo de 119 kilos de frutas per cápita lo cual arroja un déficit superior a los 82 kilos sin incluir el banano de exportación.

Tabla 2. COMERCIALIZACION DE LAS FRUTAS EN COLOMBIA

FORMA DE MERCADEO	%
MERCADO FRESCO	82
MERCADO AGROINDUSTRIA	14
MERCADO DE EXPORTACION	2
MERCADO DE IMPORTACION	2

Fuente: IICA, 1981

Con todas las especies de frutales comestibles que tiene Colombia, además de sus diferentes suelos y clima que permiten sacar fruta durante todo el año, desde el nivel del mar hasta los 2.800 metros de altitud, los datos del ICBF darían vergüenza a cualquier país desarrollado.

Sin temor a equivocarse se puede decir que las frutas en este país son elitistas. Es una lástima que así sea, pues es bien sabido que las frutas no solamente son fuente de alimento, sino que también tienen muchas propiedades medicinales o terapéuticas. Es así como la guayaba, los cítricos, la papaya y el aguacate entre otros, tienen vitaminas, proteínas, minerales, funciones digestivas, propiedades preventivas y hasta curativas. Está comprobado que la pectina de la guayaba ayuda a la limpieza del colesterol en la sangre.

No hay razón pues, para que Colombia tenga un déficit tan alto en el consumo de fruta.

Esto es teniendo en cuenta que en Colombia se pierde un 30% de la fruta cosechada, según Salazar 1978. De acuerdo con López 1984, el consumo de frutas per cápita fue de 43 kilogramos en 1983. En otra palabras, para cumplir con los requisitos de una dieta alimenticia adecuada se tiene actualmente un déficit real de 2.296.000 toneladas de fruta, asumiendo una población de 28 millones y la misma pérdida de fruta anotada anteriormente.

Lo anterior indica claramente que existe un mercado interno con un potencial de proporciones enormes. Este mercado se debe estudiar seriamente para explotarlo de acuerdo con las posibilidades y necesidades del país.

Para suplir la demanda actual se necesitaría sembrar inmediatamente unas 150.000 hectáreas adicionales asumiendo el rendimiento promedio actual o solamente la mitad de hectáreas pero doblando el rendimiento.

A pesar de las condiciones climáticas del país, adecuadas para la producción de frutales, el desarrollo ha sido precario por los factores técnicos y socio económicos, que se tratan en este documento. Según Tascon y colaboradores, durante el período 1980-1987, el área creció a una tasa anual promedio de 8.1% y la producción a una del 6.4%.

Sin embargo, la tierra es un recurso cada vez más escaso y limitado por la presión y competencia en el uso de la misma. Es preferible entonces, en términos de oportunidad social, aumentar la productividad mediante siembras comerciales bien planificadas, bien manejadas y con un criterio netamente económico.

En el país existen unas 40 empresas de procesamiento de frutas, pero solo 10 sobresalen a nivel nacional. Tascon anota que la industria frutícola ha presentado el más bajo crecimiento anual (0.6%) dentro

de la industria de alimentos. Este bajo desarrollo de la industria es un limitante para que el productor frutícola encuentre una salida para sus productos, lo que no ha contribuido en forma significativa al desarrollo frutícola del país.

Esta misma industria podría jugar un papel muy importante si absorbiera gran cantidad de fruta que se pierde después de la cosecha.

De las 6 regiones naturales del país, los frutales se encuentran principalmente en cuatro: Región Andina, Caribe, Orinoquia y Valles Interandinos. La región Andina es casi exclusiva de pequeños productores. Los grandes y medianos se encuentran generalmente en las otras tres regiones.

Los frutales requieren una inversión inicial alta y la producción es a mediano y largo plazo. En los frutales de mayor importancia tanto económica como social, se trata generalmente de especies perennes.

Anteriormente, el crédito era inadecuado pero en la actualidad aún cuando es insuficiente, existen varias fuentes como Ley Quinta, Federación de Cafeteros, Caja Agraria y Proexpo, entre otras.

Aunque en Colombia sólo un 10% del área en producción está sembrada comercialmente, los frutales son rentables. Esto explica también el bajo rendimiento promedio y que gran parte de la población no tenga acceso a las frutas.

En lo relacionado con la generación de empleo, el ICA determinó recientemente que una hectárea de frutales genera en promedio 227 jornales por año (Tabla 3), lo cual a su vez genera un beneficio social muy alto si se tiene en cuenta que también genera muchos empleos indirectos en el transporte, mercadeo, agroindustria, manipuleo y venta callejera de kiosco o semáforo.

Tabla 3. EMPLEOS GENERADOS POR UNA HECTAREA DE FRUTALES

ITEM	UNIDADES
1. JORNALES GENERADOS POR AÑO	227
2. HECTAREAS QUE ATIENDE UN OBRERO	1.60
3. OBREROS PERMANENTES ACTUALES COLOMBIA	48.125

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988

Lógicamente que algunos frutales como la vid, tanto para consumo en fresco como procesada requieren mayor número de jornales.

En una explotación tecnificada, una de las mayores ventajas de la mano de obra es que ésta se establece y arraiga en la región, porque la demanda de servicios se balancea dando una estabilidad muy alta a la región. Sobra decir que en estos casos se habla de áreas importantes y no de los usuales árboles de patio casero.

Lo anterior facilitaría también cualquier labor de transferencia de tecnología y capacitación en cadena. Es obvio que si el usuario se encuentra un poco más concentrado en una zona, las tareas de divulgación de tecnología se pueden hacer mejor y con mayor expectativa de éxito.

Colombia cuenta con más de 170 especies de frutales comestibles, sin embargo, sólo 8 de ellos (Tabla 4), ocupan el 88% del área en producción actualmente.

El Programa de Frutales del ICA, ha trabajado principalmente en los frutales de mayor importancia económica y social. Es así como hasta el momento (Tabla 5), ha entregado 22 variedades mejoradas que han sido seleccionadas por su productividad, calidad y características agronómicas deseables.

Según Tascon, al analizar el resumen cuantitativo de los factores de producción agrícola en la Subgerencia de Investigación, aplicables a todas las subregiones naturales del país, se encontró que en frutales existía un 40.9% de las referencias bibliográficas, lo que respalda la investigación que el ICA ha efectuado en frutales. Este mismo análisis detectó una falla grande en el proceso de transferencia de tecnología.

Los principales aspectos en los cuales hay que enfatizar la transferencia de tecnología (por especie frutícola), según el diagnóstico del PLANTRA, lo indica claramente Tascon, en la Tabla 6.

Como puede observarse la tecnología generada por el ICA ha estado dirigida a frutales de clima cálido. Sin embargo, y no obstante la tecnología generada, aún faltan muchos aspectos por investigar.

Se hace necesario aumentar los bancos de germoplasma, evaluación de materiales a nivel regional, estudios de aspectos fisiológicos, fitosanitarios, de propagación, producción de material certificado, fertilidad, etc.

El mayor vacío de investigación se encuentra en los frutales de clima frío, en especial nativos, como mora, curuba, granadilla, tomate de árbol, lulo, etc.

Tabla 4. SITUACION DE LOS FRUTALES EN COLOMBIA 1988

ESPECIE	Ha. EN PROD.	% AREA	% AREA ACUM	MILES TON. <u>1/</u>	MILLONES \$ AL PRODUCTOR
1. Cítricos	24.920	32.4	32.4	449	13.470
2. Guayaba	15.375	20.0	52.4	185	7.400
3. Piña	9.225	12.0	64.4	369	11.070
4. Mango	3.830	5.0	69.4	60	4.800
5. Maracuyá	3.700	4.8	74.2	70	3.500
6. Papaya	3.485	4.5	78.7	105	3.150
7. Banano <u>2/</u>	2.665	3.5	82.2	80	3.200
8. Aguacate	2.562	3.3	85.5	25	2.000
9. Caducifolios	2.308	3.0	88.5	14	1.400
10. Granadilla	1.851	2.5	91.0	28	2.800
11. Curuba	1.550	2.0	93.0	18	1.800
12. Vid	1.400	1.8	94.8	35	2.100
13. Mora	1.300	1.7	96.5	13	1.560
14. Tomate árbol	580	0.7	97.2	15	1.500
15. Marañón	512	0.6	97.8	7	350
16. Guanábana	450	0.6	98.4	5	500
17. Lulo	400	0.5	98.9	8	800
18. Pitaya	375	0.5	49.4	6	1.200
19. Otros	512	0.6	100	8	720
T O T A L	77.000	100	100	1.500	63.320

Fuente: OPSA, FEDERACAFE, URPA, FONDISER, ANAPROBO E ICA, 1988

1/ En base al rendimiento promedio nacional2/ Sin incluir los 25.400 ha. de exportación

Tabla 5. VARIEDADES ENTREGADAS POR EL PROGRAMA DE FRUTALES DEL ICA A OCTUBRE DE 1988

VARIEDAD	RANGO DE ADAPTACION m.s.n.m.	AÑO DE ENTREGA
1. NARANJA PALMIRA RUBY	0 - 1.000	1967
2. NARANJA SALERMA	0 - 1.200	1967
3. NARANJA GARCIA VALENCIA	0 - 1.200	1967
4. NARANJA ICA HAMLIN NUCELAR 7	0 - 1.600	1986
5. NARANJA GALICIA	800 - 1.400	1967
6. NARANJA LERMA	800 - 1.600	1967
7. NARANJA VALLE WASHINGTON	1.000 - 1.800	1967
8. MANDARINA ONECO NUCELAR	800 - 1.400	1967
9. MANDARINA ICA JAMUNDI	800 - 1.400	1963
10. MANDARINA ICA AMAIME	800 - 1.400	1969
11. MANDARINA ICA BOLO	800 - 1.400	1969
12. LIMA ACIDA TAHITI NUCELAR	0 - 1.800	1968
13. TORONJA ICA HATICO	0 - 1.200	1969
14. TORONJA ICA MANUELITA	0 - 1.200	1969
15. MARACUYA VENEZUELA	0 - 1.200	1966
16. MARACUYA BRASIL	0 - 1.200	1966
17. MARACUYA HAWAII	800 - 1.200	1966
18. CARAMBOLO ICAMBOLA	800 - 1.200	1972
19. GUAYABA PALMIRA ICA-1	600 - 1.400	1986
20. GUAYABA ROJA ICA-2	600 - 1.400	1986
21. VID ICA QUEEN TORORES-1	800 - 1.100	1986
22. SUFAIDA ICA-1	0 - 800	1988

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988

Tabla 6. Número de necesidades Tecnológicas según PLANTRA



Frutal	Total	Con Oferta aparente		Sin Oferta aparente	
		No.	%	No.	%
Aguacate	36	28	78	8	22
Ciruelo	11	0	0	11	100
Cítricos	162	126	78	36	22
Curuba	35	7	20	28	80
Lulo	12	6	50	6	50
Mango	28	14	50	14	50
Manzano	14	4	29	10	71
Mora	10	6	60	4	40
Pera	14	3	21	11	79
Piña	18	12	67	6	33
Tomate de árbol	53	33	62	20	38
Vid	18	3	17	15	83
TOTAL	426	247	58	179	42

Fuente: PLANTRA, 1984. Programa de Transferencia de Tecnología en Frutales.

De la información registrada en el PLANIA y PLANTRA, se detecta que existe una falla en el proceso de transferencia de tecnología, el cual debe ser analizado y corregido.

3. ORIENTACION PROGRAMATICA

Teniendo en cuenta que en el caso de los frutales se trata principalmente de muchas especies perennes por un lado, frutales con un amplio rango de adaptación a diferentes regiones, por otro, además de 3 tipos diferentes de fruticultor, se hace necesario un ejercicio adicional que no se hace con otras especies como arroz, maíz o frijol para definir una prioridad.

El Programa de Frutales, después de una evaluación de los resultados de 5 años, desarrolló de común acuerdo entre sus miembros, trabajar con dad en las especies de mayor importancia económica, en relación a mayor ventaja comparativa de cada especie por región (Tabla 7).

De esta manera se pretende orientar a cualquier fruticultor para que se le facilite la decisión antes de emprender un cultivo. Aunque la mandarina crece y dá frutos en Barranquilla, Cartagena o Santa Marta, no se recomienda porque allí no es rentable. Se establece pues el criterio contrario a lo que se hacía anteriormente; ahora la gente pregunta para qué cultivo es más apropiada su finca.

Esto es correcto porque el agricultor que siembra frutales generalmente se va a casar con un cultivo que dura muchos años. En consecuencia el agricultor necesita que se le asegure con certeza, sobre el éxito para sembrar ciertas especies en condiciones, de lo contrario el

18018 7. ZONAS CON MAYORES VENTAJAS COMPARATIVAS PARA LA PRODUCCION DE FRUTALES SEGUN
 RESULTADOS DEL ICA

ESPECIE	CARIBE	ALTO MAG.	VALLES INTER.	SANT.	CLIMA MEDIO	CLIMA FRIO			LLANOS POTEN.
						ANT.	NARINO	CUND.	
Naranja	X	X	XXX		XXX				
Toronja-Pomelo	XXX	XXX							XX
Tangelo		X	XXX		XXX				
Mandarina		X	XXX		XXX				
Limón	XXX	XXX	XX						XX
Mango	XXX	XXX							X
Papaya	XXX	XX	XXX	XXX					XX
Aguacate	XX		XXX	XX	XXX	XX			
Piña			XXX	XXX	XX				
Guayaba	XXX	X	XXX	XXX	XXX				
Vid	X	X	XXX						
Maracuyá	X	X	XXX	XX	X				XX
Ot. pasifloras			XX	X	XXX	XX			
Caducifolios						X	XXX	XXX	
Tomate árbol					XX	XXX	XX	XX	
Lulo					XX	XXX	X	X	
Mora				X	XXX	XX	XX	XXX	
Curuba						X	XXX	XXX	
Frut. Menores	XX	XX	XXX		XX				XX
Marañón									XXX

XXX = Mayor ventaja; XX = Mediana; X =

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988

fracaso puede ser muy grande al igual que la pérdida de prestigio.

Como el crecimiento del sector frutícola es del orden de 2.5% anual y la tecnificación es también baja, si la situación sigue así el déficit de fruta será cada vez mayor. En definitiva, hay que dar el gran paso que permita suplir adecuadamente el mercado nacional y exportar aquellas frutas para las cuales el país tiene las mayores ventajas comparativas como pitaya, guanábana, maracuyá, mora, lulo, tomate de árbol, curuba, granadilla, mango y guayaba por ejemplo.

Por otra parte el ICA cuenta con una tecnología suficiente para sostener una producción rentable de frutas. Sin embargo, el problema es cómo hacer llegar esa tecnología a 15.140 pequeños fruticultores diseminados en un 92% del área frutícola. Entonces la solución para el pequeño productor de frutas es simplemente transferencia de tecnología. Tal vez la mejor forma de hacerlo es a través de medios masivos, agresivos y dinámicos de comunicación.

En resumidas cuentas, la visita de un profesional a un campesino que tiene 3 árboles de aguacate, 20 de naranja, 6 de guayaba y 3 de mango, no vale la pena hacer el esfuerzo en ningún sentido ni por ninguna razón, porque el beneficio esperado es prácticamente nulo en medio de la magnitud nacional del problema.

Dicho de otra manera, se deben canalizar de manera inteligente los escasos recursos para maximizar la eficiencia de la transferencia y la economía de la producción.

En relación con el mediano y grande fruticultor, es necesario que su proporción aumente para poder suplir el déficit nacional de fruta. La razón principal es que todo empresario que haga uso del crédito por la naturaleza misma de la inversión, tendrá necesariamente que hacer uso de la asistencia técnica especializada.

En otras palabras, en este caso la tecnología se forzará a través del crédito con el consiguiente beneficio para el fruticultor y el país. Este tipo de fruticultor es mucho más receptivo y propicio a la innovación con la tecnología recomendada.

Surge entonces la capacitación que debe hacer el ICA. Este capacitaría a los profesionales que prestan asistencia técnica para mantenerlos actualizados con los avances de la ciencia. Se haría la llamada capacitación en cadena, es decir, el investigador capacita a los profesionales de asistencia técnica, sanidad vegetal y desarrollo y estos a su vez a los prácticos agrícolas, estos a los mayordomos, estos a los capataces, obreros y agricultores en general.

De otra parte, el investigador capacitaría también a los profesionales instructores del SENA, y estos al resto de la cadena.

Para lograr todo lo anterior, el Programa de Frutales del ICA cuenta con un germoplasma satisfactorio en algunas especies pero escaso en otras (Tabla 8).

Es necesario aumentar la disponibilidad de aquellos materiales con número bajo o inexistente en ciertos casos.

No se debe olvidar que el gran número de huertos caseros sembrados por semilla ofrece una enorme variabilidad genética que sólo espera el ojo del investigador que la seleccione.

Tabla 8. GERMOPLASMA DE FRUTALES A OCTUBRE DE 1988

ESPECIE	LUGAR	DEPARTAMENTO	NO. DE ENTRADAS
1. Cítricos	Palmira	Valle	220
2. Deciduos	Obonuco	Nariño	114
3. Aguacate	La Selva	Antioquia	22
4. Aguacate	La Catalina	Risaralda	18
5. Mango	Nataima	Tolima	72
6. Lulo	La Selva	Antioquia	64
7. Tomate árbol	La Selva	Antioquia	55
8. Menores	Palmira	Valle	47
9. Papaya	Palmira	Valle	36
10. Curuba	La Selva	Antioquia	14
11. Curuba	Obonuco	Nariño	16
12. Guayaba	Palmira	Valle	28
13. Granadilla	La Selva	Antioquia	16
14. Guanábana	Palmira	Valle	16
15. Chirimoya	La Selva	Antioquia	14
16. Uchuva	La Selva	Antioquia	12
17. Marañón	La Libertad	Meta	12
18. Macadamia	Palmira	Valle	8
19. Piña	Palmira	Valle	3
20. Piña	B/manga	Santander	4
21. Mora	Obonuco	Nariño	6
22. Brevo	La Selva	Antioquia	6
23. Kiwi	La Selva	Antioquia	5
24. Inchi	Palmira	Valle	5
25. Carambola	Palmira	Valle	4
26. Papayuela	Obonuco	Nariño	2
27. Babaco	Obonuco	Nariño	2
28. Atemoya	Palmira	Valle	1
29. Vid	Palmira	Valle	32
T O T A L			854

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988

Para alcanzar este punto se hace necesaria una red de "Pruebas Regionales" en las zonas más importantes, desde el punto de vista de la variabilidad. Se usarían los huertos existentes en fincas escogidas con un criterio técnico y una representatividad que permita extrapolar los resultados con una confiabilidad bien alta.

También se tienen en el ICA 7 sedes propias y 2 en Convenio (Tabla 9). Estas sedes experimentales cubren un amplio rango de pisos térmicos y regiones edafoclimáticas que garantizan una investigación acorde con las necesidades del país.

En relación con recurso humano capacitado se cuenta en la actualidad con 15 profesionales (Tabla 10), pero se necesita una planta de 38 profesionales (Tabla 11), o sea 23 profesionales adicionales.

Posiblemente el enfoque nuevo hacia la especialización de las regiones del país en ciertas frutas, puede traer como resultado un incremento en la concentración de más profesionales.

Hay especies como la vid por ejemplo, que tienen una importancia económica y social muy alta en el Valle del Cauca. Haciendo una racionalización del recurso humano se podría contratar con la empresa privada y el gobierno departamental y aún municipal, una serie de investigaciones que en este momento no las puede hacer el ICA con el presupuesto nacional tan recortado.

Tabla 9. PRINCIPALES SEDES DEL PROGRAMA DE FRUTALES
A OCTUBRE DE 1988

SEDES	DEPTO	ALTITUD m.s.n.m.	H.R. %	TEMP. °C	LLUVIA mm/año
1. Caribia	Mag.	18	82	28	1.393
2. La Libertad	Meta	336	75	27	2.700
3. Nataima	Tolima	431	70	27	1.375
4. Palmira	Valle	975	72	24	1.020
5. B/manga	Sant.*	1.200	75	24	1.100
6. Catalina	Ris.**	1.400	77	21	1.800
7. La Selva	Ant.	2.120	78	17	1.865
8. Tibaitatá	Cund.	2.543	80	13	751
9. Obonuco	Nariño	2.710	78	13	843

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988.

* Fondiser

** Federacafé

Seguramente así se avanzaría más rápido con la vid y se podrían entregar los resultados sobre las áreas o temas de mayor importancia para el sector. EL profesional que se contrate y asigne al proyecto de vid, se dedicará exclusivamente a esta especie y de ella tiene que dar buena cuenta a sus patrocinadores.

Tabla 10. RECURSO HUMANO EN FRUTALES A OCTUBRE DE 1988

SEDE	MS	PU	TOTAL
1. Caribbia	2	1	3
2. La libertad	1		1
3. Nataima	1	1	2
4. Palmira	1	1	2
5. Bucaramanga		1	1
6. La Selva		2	2
7. Manizales		2	2
8. Tibaitatá		1	1
9. Obonuco		1	1
T O T A L	5	10	15

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988.

El Programa de Frutales del ICA tiene la experiencia e infraestructura necesaria para conducir bajo su responsabilidad este tipo de proyectos.

Tabla 11. RECURSO HUMANO IDEAL PARA FRUTALES

S E D E	PROFESIONALES
1. Caribia	4
2. La Libertad	3
3. Nataima	2
4. Palmira	11
5. Bucaramanga	2
6. La Selva	6
7. Manizales	3
8. Tibaitará	1
9. Obonuco	6
T O T A L	38

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988.

Además, la vinculación del gobierno departamental, municipal y la empresa privada, traerían como consecuencia una mayor concertación de la investigación. Se facilitaría también la función de asistencia técnica que en 1992 debe estar en manos de los municipios según la Ley 12 de 1986 y Decreto 077 de 1987.

4. CONVENIOS

Con el fin de complementar la acción de otras instituciones en Investigación o Transferencia de Tecnología y a la vez reforzar las actividades del ICA en regiones donde no se cuenta con Centros de Investigación o no se tiene prioridad con especies de carácter regional o local, el Programa de Frutales tiene Convenios que se implementan a través de Cartas de Entendimiento. En una Carta de Entendimiento se pueden incluir uno o varios experimentos a la vez.

De esta manera se tienen Convenios con la Federación Nacional de Cafeteros, PROEXPO, SENA, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas IICA y Convenio Colombo-Holandés.

1. CONVENIO ICA-FEDERACAFE EN CITRICOS Y AGUACATE

Este Convenio firmado el 30 de diciembre de 1985 se implementó para la Zona Cafetera Central que comprende el Norte del Valle, Risaralda, Caldas, Quindío y Tolima. Se cuenta con 7 Granjas como se puede apreciar en la Tabla 12.

El ICA participa con su personal científico y Bancos de Germoplasma y la Federación de Cafeteros con las Granjas, fondos de inversión y todos los gastos generales que demanda la investigación.

Los 9 experimentos relacionados con Cítricos se encuentran sembrados en un 80% en este momento. El resto está en transplante a campo definitivo.

Tabla 12. GRANJAS DE LA FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS Y COMITES DEPARTAMENTALES DENTRO DEL CONVENIO ICA-FEDERACAFE

GRANJA	DEPTO	ALTITUD m.s.n.m.	TEMP. °C	LLUVIA mm	HUMEDAD %
1. Paragüaquito	Quindio	1.150	22	1.700	78
2. Venecia	Valle	1.250	22	1.900	81
3. Líbano	Tolima	1.300	20	2.200	80
4. La Selva	Caldas	1.350	20	1.400	78
5. La catalina	Risaralda	1.400	21	1.900	75
6. Naranjal	Caldas	1.600	19	1.500	78
7. Pedro Uribe	Caldas	2.300	14	2.300	80

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988

Vale la pena mencionar que este Convenio se estableció con el fin de dar un apoyo técnico al Proyecto de "Cítricos de Colombia S.A." CICALSA.

Este proyecto pretende sembrar un total de 6.000 hectáreas en cítricos y para comercializar la fruta como jugo un 90%. Actualmente hay sembradas 2.632 hectáreas, de las cuales el Valle cuenta con 1.300, Caldas con 507, Risaralda con 437 y Quindio con 388.

2. CONVENIO ICA-PROEXPO

Este Convenio se firmó el 28 de octubre de 1987 para sembrar y explotar comercialmente 100 hectáreas de Frutales en el CRI Caribia, Sevilla, Magdalena. Se contempla la siembra de 40 de cítricos, 30 de papaya, 20 de mango y 10 de melón.

Se pretende que por lo menos el 50% de la producción sea exportable. Las variedades y el área se presentan en la Tabla 13.

3. CONVENIO ICA-SENA

Este Convenio se firmó el 10 de junio de 1987 con el fin de transferir tecnología a través de la publicación de Manuales sobre Frutales para asistencia técnica y capacitación.

Hasta el momento sólo se ha publicado el Manual de Cítricos por razones administrativas ajenas al Programa de Frutales.

Con este Convenio se pretenden publicar los Manuales de mango, guayaba, guanábana, papaya, piña, maracuyá, vid, pitaya y aguacate.

4. CONVENIO ICA-IICA

Este Convenio se firmó el 5 de octubre de 1987 con el fin de institucionalizar los cursos nacionales sobre Frutales de clima cálido y clima frío. Durante 1987 se dictó un curso en Santa Marta para 40 profesionales de Antioquia, Santanderes y la Costa Atlántica y otro en Palmira para 36 profesionales del resto del país.

Tabla 13. VARIEDADES SEMBRADAS EN EL CRI CARIBIA
CONVENIO ICA-PROEXPO

ESPECIE	VARIEDAD	AREA ha
1. MANGO	HADEN	9.9
	KENT	4.7
	VANDYKE	2.9
	AZUCAR	1.6
	MANZANA	0.9
2. PAPAYA	SUNRISE SOLO	28.0
	CARIFLORA	2.0
3. GRAPEFRUIT	RUBY RED	17.6
	RED BLUSH	1.2
	STAR RUBY	1.2
4. LIMA ACIDA LIMON	TAHITI NUCELAR	18.6
	PERRINE	1.4
5. MELON	YELLOW TENDRAL	10.0
T O T A L		100.0

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988

Con estos cursos se pretende capacitar principalmente a los profesionales del sector oficial y semioficial porque constituyen una masa crítica muy importante que debe actuar como agente de cambio en la fruticultura nacional.

5. CONVENIO COLOMBO-HOLANDES

En 1986 se firmó este Convenio con la Embajada de Holanda en representación de los países bajos.

Este Convenio tiene por finalidad la capacitación de profesionales del Programa de Frutales en manzano, pera, durazno y ciruelo principalmente. También se incluyó la ayuda financiera para la implementación de un "Centro de Documentación sobre Frutales". Este centro funcionará en la Biblioteca Agropecuaria de Colombia en Tibaitatá, Mosquera (Cundinamarca) como sede y Palmira como satélite con una duplicata.

Ya se publicó una Bibliografía comentada sobre Frutales titulada "ICA 25 años de investigación en frutales, 1962-1987", que incluye 210 referencias.

Se están procesando todas las publicaciones para pasarlas a disquets de computador y empezar así el servicio de venta de publicaciones al público en general.

5. SERVICIOS DEL PROGRAMA DE FRUTALES

El Programa de Frutales del ICA como entidad de dominio público presta los siguientes servicios (Tabla 14):

1. CAPACITACION DE PROFESIONALES DEL AGRO

Una vez al año se dicta un curso sobre frutales de clima cálido y un curso sobre frutales de clima frío. Por profesionales del agro se entienden los Ingenieros Agrónomos, Ingenieros Agrícolas, Biólogos y Economistas Agrícolas.

Estos cursos con una duración de 72 horas tienen un costo de unos 120 salarios mínimos diarios legales vigentes.

Los principales objetivos de los cursos son:

a) Actualizar los conocimientos de los participantes en relación con la tecnología para la producción rentable de frutas.

b) Compatibilizar los principios de planeación, producción y mercado de tal manera que al final del curso, el participante se sienta listo para aplicar los conocimientos adquiridos con un margen de éxito muy alto.

c) Familiarizar al participante con las ventajas comparativas de Colombia para regionalizar o especializar la producción de frutas para zonas geográficas o climáticas más favorables, de acuerdo con la especie más recomendable.

Tabla 14. SERVICIOS QUE PRESTA EL ICA EN FRUTALES

-
1. CAPACITACION DE PROFESIONALES DEL AGRO
 2. ORIENTACION GENERAL
 3. INFORMACION SOBRE MEJORES VIVEROS
 4. INFORMACION SOBRE ASISTENTES TECNICOS PARTICULARES
 5. CENTRO DE DOCUMENTACION
 6. INFORMACION SOBRE INSTITUCIONES DE CREDITO
 7. INFORMACION SOBRE COMERCIALIZADORES DE FRUTA
-

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988

El Programa de Frutales del ICA tomó la decisión de institucionalizar estos cursos, debido principalmente a la gran demanda de información sobre frutales, el interés del público en general y la necesidad del país por generar más empleo y crear divisas, lo cual produce un beneficio económico y social muy grande.

Estos cursos además unifican los criterios de producción rentable de frutas.

Con la capacitación del profesional del agro o agente de cambio y la orientación del usuario se cumple con el mandato de generar y entregar la tecnología para producción rentable de frutas.

2. ORIENTACION GENERAL

Comunmente la gente acude al ICA cuando ya sembró y tiene algún problema. En otras palabras y tratándose de frutales perennes, acuden cuando generalmente no hay nada por hacer.

Los frutales necesitan una planeación muy buena pues la inversión inicial es alta y no se puede arriesgar. Cuando se hace el hoyo para sembrar un árbol frutal ya la suerte está jugada.

Los científicos del Programa de Frutales con el conocimiento de las especies frutícolas y de Colombia le pueden recomendar la especie más apropiada para cada región. Se pretende que el frutal se siembra para que sea rentable y no para que dé sombra simplemente.

3. INFORMACION SOBRE MEJORES VIVEROS

El mero registro de un vivero por el ICA no es prenda de garantía. El Programa de Frutales en cada región le puede recomendar los mejores por su seriedad, honestidad y cumplimiento (Tabla 15).

4. INFORMACION SOBRE ASISTENTES TECNICOS PARTICULARES

Como el despertar de la fruticultura en Colombia es muy reciente el número de asistentes técnicos en frutales no es el más deseable todavía. Sin embargo, debido a la gran demanda de información este déficit se corregirá en la medida de la disponibilidad de capacitación (Tabla 16).

Tabla 15. VIVEROS DE FRUTALES REGISTRADOS POR EL ICA Y RECOMENDADOS POR EL PROGRAMA DE FRUTALES

NOMBRE	LOCALIZACION	ESPECIES
1. Frutales Injertos Ltda.	Candelaria Tel 671842 Cali	Aguacate, cítricos, mango
2. Jaibaná 1	Cerritos (Ris) Tel 79070 Pereira	Aguacate, cítricos, mango y guanábana
3. Pomelit	Pendales Tel 300580 y 450783 B/quilla	Cítricos y mango
4. San Isidro	El Bolo Alizal Tel 27575 Palmira	Aguacate, cítricos, guanábana, guayaba y mango
5. La Floresta Marinela	Palmira Tel 24010	Aguacate, cítricos, mango y otros
6. Jaibaná 2	Fusagasugá Km 7 a Melgar	Aguacate, cítricos, mango y guanábana

Tabla 16. ASISTENTES TECNICOS PARTICULARES EN FRUTICULTURA

	NOMBRE	DIRECCION	CIUDAD
1.	Dr. Emilio Constantino	A.A. 25043	Cali
2.	Dra. Clemencia Echavarría	A.A. 25043	Cali
3.	Dr. Tulio Jaramillo	A.A. 25043	Cali
4.	Dr. Saul Saavedra	Calle 32 # 28-75	Palmira
5.	Dr. Danilo Ríos Castaño	A.A. 6393	Cali
6.	Dr. Alberto Sanint	A.A. 1515	Pereira
7.	Dr. Luis Fernando Pérez	A.A. 20288	Cali
8.	Dr. Carlos Chacón	A.A. 20288	Cali
9.	Dra. Claudia Cruz	A.A. 2037	Cali
10.	Dr. Dario Villa	Cra. 23B N # 3-16	Cali
11.	Dr. Carlos H. Ocampo	Cra. 16 # 19-51	Armenia
12.	Dra. Laura Arango W.	A.A. 845	Palmira
13.	Dr. Carlos A. Martín	Cra. 42 # 4-60	Cali
14.	Dr. Luis Eduardo Patiño	Av. 5 # 50N-57	Cali
15.	Dr. Silvano Pineda	Cra. 78B # 31-63	Bogotá
16.	Dr. Juan Carlos Riascos	Calle 67N # 6-15	Cali
17.	Dr. Alberto J. Lizcano	Cra. 5 # 8-75	Neiva
18.	Dr. Alan Pertuz Fina	Transv. 39 # 12A-20	Bogotá
19.	Dr. Manuel Negret C.	Calle 14N # 6N-23	Cali
20.	Dr. Walter Ospina S.	Av. 5 # 104-76	Bogotá
21.	Dra. Aurora Duque	Cra. 3 Oeste # 3-49	Cali
22.	Dr. Alberto Mejía M.	Calle 21 # 3-87	Neiva
23.	Dr. Adolfo Molina C.	Calle 28 # 9-35	Neiva
24.	Dra. M ^a Leonor Bayona	Calle 28 # 2 Bis N-43	Cali
25.	Dra. Oneida Sánchez	Calle 26 # 33-22	Palmira

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988

Continuación Tabla 16.

	NOMBRE	DIRECCION	CIUDAD
26.	Dr. Jorge A. Buenaventura	Cra. 4 # 12-41	Cali
27.	Dr. Oscar Montes	Cra. 26 Calle 50	Manizales
28.	Dr. Alfonso Dávila	A.A. 529	Sta Marta
29.	Dr. Enrique Castiblanco	Calle 13N # 5-54	La Dorada
30.	Dr. Ernesto Frasser A.	Cra. 19A # 8C-47	Honda
31.	Dr. Carlos E. Cardona	Cra. 11 # 34-68	Montería
32.	Dr. Rodrigo Oñate V.	Calle 15 # 2-60	Sta Marta
33.	Dr. Jaime Prada	A.A. 3138	Cúcuta
34.	Dr. Eberto D. Porto	Mzna 26 Lote 6 Venecia	Sincelejo
35.	Dra. Yolanda Rojas	Calle 7 # 12-185	El Banco (Mag.)
36.	Dr. Jesús Coronel	Cra. 56 # 80-227	B/quilla
37.	Dr. Luis García	Cra. 49C # 87-27	B/quilla
38.	Dr. Luis A. Parias P.	A.A. 1162	Sta Marta
39.	Dr. Carlos Escobar C.	Cra. 4 # 3-52	Montería
40.	Dr. Hernando E. Tejada	Cra. 16D # 14-98	Sta Marta
41.	Dr. Javier Duque D.	Cra. 21 # 15-40	Sta Marta
42.	Dr. Ismael González V.	Cra. 10B # 7-28	Clénega (Mag.)
43.	Dr. Juana Corena M.	Av. 89 # 22-60	B/manga
44.	Dr. Luis A. Vargas	Calle 23 # 15-10	Sta Marta
45.	Dr. Luis H. Garcón	Cra. 10N # 114-66	V/cencio
46.	Dr. Guillermo Vallejo	A.A. 2621	V/cencio
47.	Dr. Diego Escobar	Av. 3BN # 40-178	Cali
48.	Dr. Jaime González H.	A.A. 5075	Pereira
49.	Dr. Ramiro Tafurt	Multicentro Unidad 18	Cali

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988

5. CENTRO DE DOCUMENTACION

Se está implementando en la Biblioteca Agropecuaria de Colombia en Bogotá como sede y en Palmira como satélite. Este servicio al público se facilitará con el uso de un microcomputador y venta de las fotocopias.

6. INFORMACION SOBRE INSTITUCIONES DE CREDITO

En relación con frutales hay crédito suficiente por Ley Quinta, Banco de la República, Banco Cafetero, Caja Agraria, Banco Popular, Banco Industrial Colombiano, Banco del Estado, PROEXPO, Federación Nacional de Cafeteros Programa de Desarrollo e INCORA principalmente.

El crédito tiene la ventaja de cobrar un 2% para Asistencia Técnica lo cual a su vez supone el uso de una tecnología mejor.

7. INFORMACION SOBRE COMERCIALIZADORES DE FRUTA

El Programa de Frutales posee una lista que se va actualizando según la disponibilidad de información.

En la Tabla 17 se pueden apreciar las comercializadoras en los records del Programa. En dicha Tabla se encuentran tanto las firmas exportadoras como las comercializadoras para el mercado interno tanto de fruta fresca como procesada.

Tabla 17. EMPRESAS COMERCIALIZADORAS DE FRUTA EN COLOMBIA

	NOMBRE	DIRECCION	CIUDAD
1.	Comercafé	A.A. 35752	Bogotá
2.	O.A.C.	A.A. 34202	Bogotá
3.	Colfrutas	A.A. 17762	Bogotá
4.	Royal Fruit	Calle 19 # 6-68 Oficina 1503	Bogotá
5.	Productos El Jazmin	A.A. 78118	Bogotá
6.	Caribbean Exotics	A.A. 51879	Medellín
7.	C.I. Lutaima	Calle 58 # 22-47	Bogotá
8.	Inversiones Muchuivi	Transv. 34 # 147-29	Bogotá
9.	Delagro S.A.	Cra. 13 # 33-74 Oficina 302	Bogotá
10.	Fedemango	Cra. 31 # 95-53	Bogotá
11.	Protier	A.A. 19759	Bogotá
12.	Agroindustria de Colombia	A.A. 967	Medellín
13.	Agropiave	Calle 118 # 19-90	Bogotá
14.	Diego Monsalve & Cía SCS	Cra. 15 # 118-03 Oficina 506	Bogotá
15.	Frutierrez Ltda.	Calle 79B # 8-28	Bogotá
16.	Productora Tayrona	Calle 19 # 5-25 P6	Bogotá
17.	Agrobonita Ltda.	Cra. 18 # 136-42 Oficina 202	Bogotá
18.	Agropesca	Calle 15 # 2-60 Oficina 301	Sta Marta
19.	Codecomex	Calle 8A # 3-14	Cali
20.	Colimexco	A.A. 41939	Bogotá
21.	Cia Frutera del Caribe Ltda	P.O. Box 90676	Bogotá
22.	Equipos Suizos Ltda	Calle 17 # 4-68 Oficina 505	Bogotá
23.	Finicomex	A.A. 51050	B/quilla
24.	Inversiones Bahía Ltda	A.A. 424	Sta Marta

Continuación Tabla 17.

	NOMBRE	DIRECCION	CIUDAD
25.	Marubeni Corporation	A.A. 6715	Bogotá
26.	Monserrate Ltda.	A.A. 151049	Bogotá
27.	Tratec Ltda.	A.A. 3056	Bogotá
28.	Grajales Hnos. Ltda.	A.A. 20288	Cali
29.	Colombian Exports Co.Ltd	A.A. 95221	Bogotá
30.	Tropicana Fruits Ltda.	Cra. 7 # 79-75 Oficina 303	Bogotá
31.	Eurocol	Transv. 23 # 106-29	Bogotá
32.	Monla Ltda.	Calle 69A # 4-46	Bogotá
33.	Granja San Cayetano	A.A. 752	Bogotá
34.	Tropical Treasure	A.A. 6422	Cali
35.	Anaprobo	Cra. 7 # 13-41	Bogotá
36.	Carulla	A.A. 29703	Bogotá
37.	La. Constancia	A.A. 1534	B/manga
38.	Colombina	Cra. 1 # 24-56	Cali
39.	El Tambo	Cra. 23 # 20-10	Manizales
40.	Jaibaná	A.A. 1515	Pereira
41.	Cicolsa	A.A. 1858	Armenia
42.	Frutalex	Cra. 5 # 9-54	Buga
43.	Expa	A.A. 0084	Ciénega
44.	ACME	A.A. 178	Cartago
45.	Frutillar	A.A. 94662	Bogotá
46.	Mercafé	A.A. 9887	Cali

Fuente: PROEXPO e ICA Programa de Frutales, 1988

6. OTROS SERVICIOS DEL ICA

Comprende todos los que aparecen en la Tabla 18 y no hay necesidad de comentarlos.

7. CONSULTORES

Gracias al préstamo ICA-BIRF, el Programa de Frutales contrató los servicios de los científicos que aparecen en la Tabla 19.

Por cuenta del Convenio Colombo-Holandés se trajo al Dr. Edmond Granges por un total de 60 días repartidos en dos años para consultoría en manzana, durazno, pera y ciruela.

También por cortesía de Israel vino el Dr. Amos Blumenfeld en aguacate.

La Federación Nacional de Cafeteros ha participado con dos misiones Israelitas principalmente para cítricos y mango, (Tabla 20). También trajo de Estados Unidos al Dr. Howard Ohr en aguacate y al Dr. Lavern Turner en cítricos. Además trajo una misión Brasileña con tres científicos sobre cítricos. Se ha mantenido un intercambio muy importante con todos ellos.

Todas las Consultorías de las Tablas 19 y 20 se han realizado en los últimos cuatro años con resultados muy provechosos para la buena marcha del Programa de Frutales.

El ICA, tanto por requisitos del Banco Mundial como por necesidad de someter sus Programas a la revisión de sus objetivos, enfoque, estrategia y resultados, encontró que

Tabla 18. OTROS SERVICIOS DEL ICA

-
1. ANALISIS DE SUELO
 2. ANALISIS FOLIARES
 3. SANIDAD VEGETAL
 4. CERTIFICAICON DE SEMILLAS
 5. CONTROL DE INSUMOS
 6. CAPACITACION
 7. VENTA DE PUBLICACIONES
 8. VENTA DE SEMILLA A VIVEROS REGISTRADOS
POR EL ICA
 9. VENTA DE YEMAS A VIVEROS REGISTRADOS
POR EL ICA
-

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988

esta es una herramienta excelente para modernizar y poner a tono la investigación. Esta es una política sana, no sólo para encuadrar los programas dentro de criterios y objetivos más alcanzables, sino también para racionalizar la investigación.

Es demasiado útil y provechoso que un científico de renombre y especialista critique o resalte a un Programa o una línea de investigación. Cualquiera que sea la contribución le ahorrará dinero y tiempo al país.

Como el Instituto llevaba tantos años sin poder contar con este tipo de ayuda y de manera tan formal e institucional,

Tabla 19. CONSULTORES POR PRESTAMO ICA-BIRF

NOMBRE	TEMA	PAIS	No.DIAS
1. Saul Camacho B.	Cítricos	Colombia	60
2. Gerd Walter Müller	Virus cítricos	Brasil	45
3. Richard Hamilton	Papaya y macadamia	E.E. U.U.	45
4. Stephen Garnsey	Virus cítricos	E.E. U.U.	15
5. Charles L. Niblett	Virus Cítricos	E.E. U.U.	15
6. Luis Navarro L.	Virus cítricos	España	15

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988

los resultados de las consultorías se pueden medir ya en muchos casos.

También es cierto que la capacitación del recurso humano colombiano en el exterior puede traer los mismos resultados.

Además de la capacitación formal de postgrado a nivel de Maestría o Doctorado, se puede y se debe reforzar el envío de personal postgraduado a años sabáticos o postdoctorales, con el fin de actualizar conocimientos con propósitos específicos tendientes a repercutir en el progreso de sus respectivos proyectos.

Aunque hay muchas maneras de medir el impacto y resultados de las consultorías, el Programa de Frutales está muy satis

Tabla 20. CONSULTORES POR FEDERACAFE 1/ Y OTROS 2/

NOMBRE	TEMA	PAIS	No. DIAS
1. Shmuel Ashkenazy <u>1/</u>	Cítricos	Israel	21
2. G. Austerwaile <u>1/</u>	Cítricos	Israel	21
3. E. Budman <u>1/</u>	Cítricos	Israel	21
4. Hermes Peixoto <u>1/</u>	Virus cítricos	Brasil	21
5. Antonio Souza <u>1/</u>	Plagas cítricos	Brasil	21
6. Igor Da Silva <u>1/</u>	Postcosecha	Brasil	21
7. Amos Blumenfeld <u>2/</u>	Aguacate	Israel	15
8. Howard Ohr <u>1/</u>	Aguacate	EE.UU.	21
9. Shaul Homsy <u>2/</u>	Mango	Israel	21
10. Ching-Lung Lee <u>2/</u>	Guayaba	China	15
11. Lavern W. Timer <u>1/</u>	Bacterias cítricos	EE.UU.	45
12. Edmond Granges <u>2/</u>	Manzana	Suiza	60
13. Richard Litz <u>2/</u>	Papaya	EE.UU.	8
14. Avraham Brn-Yacon <u>1/</u>	Mango	Israel	21
15. Giovanni Foralosso <u>2/</u>	Postcosecha	Italia	3

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988

fecho con las consultorías recibidas. Hace falta solamente que el gobierno nacional proporcione los fondos suficientes para implementar proyectos nuevos como el de la "Producción de materiales cítricos libres de enfermedades".

8. RESUMEN

1. Los cultivos nuevos de frutales requerirán una buena planeación, que incluya la selección de la especie o especies más apropiadas para cada zona en particular. Sólo así se podrá afrontar el reto de crear un sector frutícola para suplir la demanda nacional y la exportación. Para exportar se necesita alcanzar una calidad excelente ya sea que se quiera hacerlo en fruta fresca o procesada.

2. La exportación de frutas tiene dos alternativas: una es producir las frutas más conocidas y necesitadas por el mercado externo ya establecido y la otra es producir frutas exóticas o nuevas con las cuales hay que crear un mercado.

En ambos casos Colombia debe jugar con el criterio de la mayor ventaja comparativa. Cualquiera que sea la estrategia para conquistar el mercado externo con el fin de ganar divisas para el país, hay que tener una presencia continua en la producción de alta calidad para asegurar el negocio.

3. Se deben recomendar siembras comerciales con materiales genéticos que aumenten la época de producción o cosecha. Estas variedades van acompañadas con un paquete tecnológico que garantice fruta sana, presentable, atractiva y de alta apetencia al consumidor.

4. Se deben fortalecer los viveros mediante capacitación e información a los viveristas. Si en Colombia no hay un sector frutícola como tal es porque no hay suficientes viveristas serios.

5. La transferencia de tecnología se debe orientar fundamentalmente a resolver los problemas de producción. Se debe tener en cuenta que la producción es la esencia misma del negocio. En este sentido se tiene que establecer un sistema muy claro de colaboración y cooperación con los gremios, productores, sector político, financiero y demás entidades gubernamentales comprometidas con el mismo objetivo.

También hay que definir la órbita que le corresponde al ICA en transferencia de tecnología y la que le toca a las otras

entidades como SENA, Caja Agraria, INCORA, HIMAT, Secretarías de Agricultura, Corporaciones como CVC, CVS y otras.

6. Se debe implementar un Plan Nacional de Semilla certificada o injertos certificados que garanticen sanidad.

7. Las diferentes regiones del país se especializarán en determinados frutales como consecuencia de un plan bien definido en el cual se confundan todos los elementos participantes como tecnología, financiación, insumos, asistencia técnica y mercadeo.

El Programa de Frutales trabajará con las 22 especies que aparecen en la Tabla 21, aunque realmente son 32 especies si se tiene en cuenta que cítricos comprende: naranja, mandarina, tangelo, limón, lima ácida, toronja y pomelo; y caducifolios: manzana, durazno, pera y ciruela.

De acuerdo con los resultados del Programa de Frutales y por razones meramente técnicas, se estratificaron los tres pisos térmicos para frutales. Esta separación ayudará a comprender mejor el concepto de mayores ventajas comparativas.

Tabla 21. FRUTALES CONSIDERADOS EN EL PLANIA

E S P E C I E	C L I M A		
	CALIDO <u>1/</u>	MEDIO <u>2/</u>	FRIO <u>3/</u>
1. CITRICOS	X	X	
2. GUAYABA	X	X	
3. PIÑA		X	
4. PAPAYA	X	X	
5. GUANABANA	X	X	
6. MARACUYA	X	X	
7. MENORES	X	X	
8. VID	X	X	
9. MARAÑON	X		
10. INCHI	X		
11. MANGO	X		
12. AGUACATE	X	X	X
13. BREVO	X	X	X
14. TOMATE ARBOL			X
15. CURUBA			X
16. MORA			X
17. GRANADILLA			X
18. LULO			X
19. CHIRIMOYA			X
20. UCHUVA			X
21. BABACO			X
22. CADUCIFOLIOS			X

1/ Menos de 1.000 m.s.n.m.; 2/ Entre 1.000 y 1.800; 3/ Más de 1.800.

8. En la medida que se vayan cumpliendo las etapas y requisitos para la entrega formal de variedades se irán entregando las que aparecen en la Tabla 22.

En frutales perennes lo que ocurre generalmente es que las variedades seleccionadas se reparten a ciertos fruticultores con el fin de evaluarlas en diferentes medios edafoclimáticos. De esta manera se tiene un rango más amplio de evaluación y una mayor certeza para recomendar lo bueno.

Tabla 22. VARIEDADES POR ENTREGAR

NOMBRE	ADAPTACION m.s.n.m.
1. MANGO ALBANIA	0 - 800
2. MANGO YULIMA	0 - 800
3. MANGO LORITO	0 - 900
4. LIMON PERRINE	0 - 1.600
5. GUAYABA SELECCIONES ICA	0 - 1.600
6. PAPAYA SELECCIONES ICA	0 - 1.800
7. AGUACATE LORENA	400 - 1.600
8. AGUACATE TRINIDAD	400 - 1.600
9. AGUACATE TRAPP	400 - 1.600
10. CURUBA TRIPARTITA	1.800 - 2.500

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988

ANALIZADO (Olivetti-3389)

ALGUNOS ASPECTOS PARA EL COMERCIO EXTERIOR DE FRUTAS

JULIO CESAR TORO MEZA

Palmira, Octubre de 1988

CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCION	46
2. PRINCIPALES PAISES IMPORTADORES DE FRUTAS	46
3. MANGO	49
4. PAPAYA	59
5. PIÑA	61
6. CONCLUSIONES	62

LISTA DE TABLAS

Tabla		Página
1	Población importadora de frutas. 1985	47
2	Evolución del consumo de mango en porcentaje del consumo total aparente	51
3	Producción estimada de mango en 1984	53
4	C.E.E. Evolución de la participación del mango por zonas %	55
5	Tarifas flete aéreo	56
6	Maduración o estacionalidad de algunas variedades de mango	58
7	C.E.E. Posibles precios para mango Pacto Andino US\$/kg	59
8	Clasificación de la piña en Costa de Marfil	61

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Indice del volumen de consumo (Base 100 en 1970)	48
2	Tendencias del consumo europeo	48
3	Indice de consumo en tres épocas	50
4	Ciclo de algunas frutas frescas en Europa	51
5	Calendario de exportaciones de mango	57

ALGUNOS ASPECTOS PARA EL COMERCIO EXTERIOR DE FRUTAS

Julio César Toro M. *

1. INTRODUCCION

Esta sección se presenta con el fin de mostrar las posibilidades de las frutas colombianas en el Mercado Común Europeo C.E.E. principalmente.

Sólo se analizará el mango, como una de las frutas con mayor aceptación actualmente a manera de ejemplo ya que este es válido como criterio para las otras frutas colombianas con mayores ventajas comparativas. Es conveniente aclarar que el mercado de las frutas también es caprichoso y obedece a muchos intereses particulares, políticos o económicos de los países involucrados.

El Mercado Común Europeo tiene una marcada protección a sus colonias y excolonias en relación con sus operaciones de importación y exportación.

2. PRINCIPALES PAISES IMPORTADORES DE FRUTAS

En la Tabla 1, se puede apreciar a grandes rasgos la población importadora del mundo. Es evidente que el C.E.E. con el 58% de la población importadora de fruta es el más importante para Colombia. Vale la pena mencionar también que los Estados Unidos con un 34% de la población importadora ofrece mayor ventaja que Europa por la situación geográfica.

* I.A., Ph.D. Director División Cultivos Industriales.
CNI Palmira. Apartado Aéreo 233.

Tabla 1. POBLACION IMPORTADORA DE FRUTAS. 1985

PAIS	MILLONES HABITANTES	%
1. MERCADO COMUN EUROPEO	406	58.0
2. ESTADOS UNIDOS	239	34.1
3. CANADA	25	3.6
4. OTROS	30	4.3
T O T A L	700	100.0

Fuente: G. Boyer V. 1987.

En relación con los países del C.E.E., Francia podría ser un ejemplo para dar una mirada a los aspectos cualitativos del consumidor. En París el 67% de las mujeres trabajan, razón por la cual cuando llegan a casa quieren solamente destapar tarros o preparar comidas rápidas que necesiten únicamente precalentamiento. También en París, el 50% de los hogares son de una sola persona lo cual conduce a la misma situación anterior.

Es por eso que en la Figura 1 se puede ver como el índice de consumo de productos alimenticios muestra una tendencia ascendente sostenida, mientras que las frutas y las legumbres la presentan variable a partir del año 1970. En relación con la tendencia del consumidor europeo hacia las frutas frescas, en la Figura 2 se puede apreciar la misma tendencia de la figura anterior. Esto indica simplemente que la gente prefiere los productos preparados.

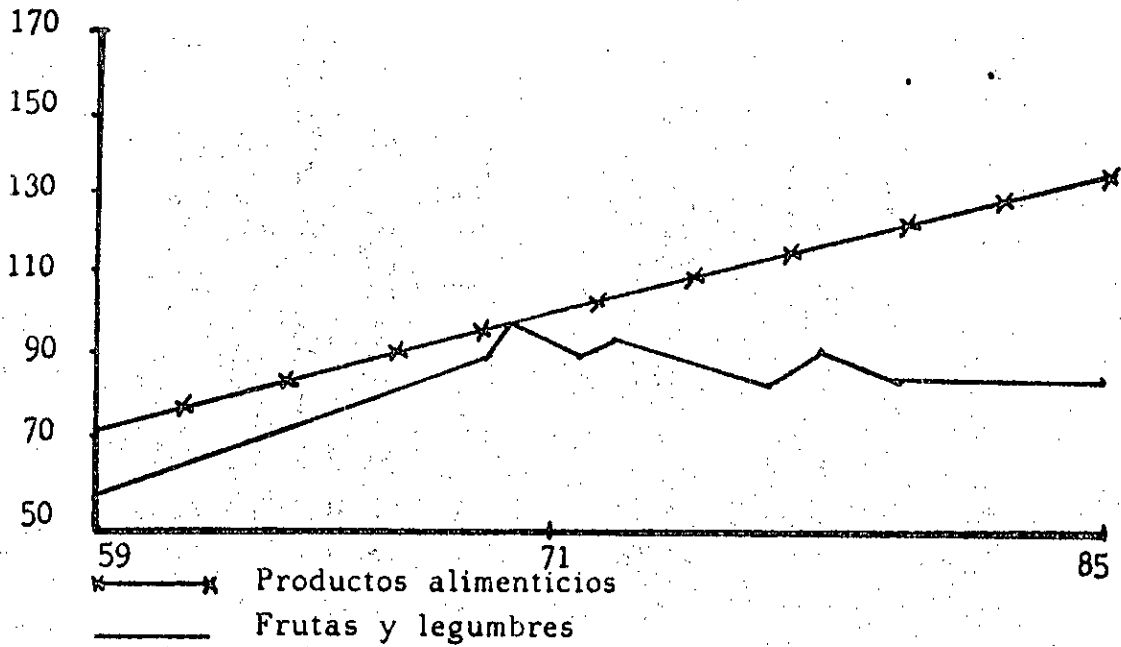


Figura 1. INDICE DEL VOLUMEN DE CONSUMO (BASE 100 EN 1970)
 (Fuente: G. Boyer V. 1987)

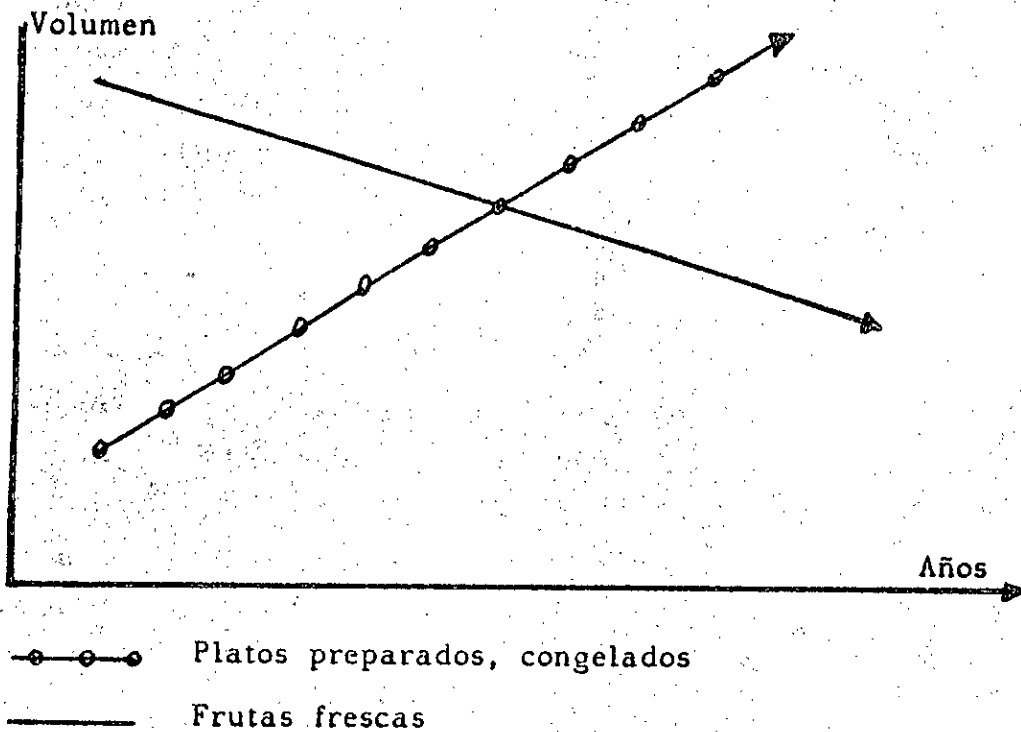


Figura 2. TENDENCIAS DEL CONSUMO EUROPEO
 (Fuente: G. Boyer V. 1987)

Todo esto se puede ver mejor en la Figura 3. Lo anterior indica claramente que el mercado de fruta fresca debe ser muy bien manejado. Este mercado por ser muy competido requiere entonces fruta de excelente calidad. En esta situación las frutas exóticas pueden encontrar su mayor ventaja.

La Figura 4 da una idea sobre el ciclo de algunas de las frutas frescas en Europa. Dicha figura indica que el babaco, la papaya y el mango tienen mucho margen todavía para mantener un mercado saturado o completamente abastecido.

3. MANGO

El mercado del mango ha venido mostrando un aumento rápido en los últimos 12 años. Basados en el consumo total aparente, en la Tabla 2 se vé claramente la evolución del consumo de mango en porcentaje para tres años al azar.

En 1976 el consumo en la C.E.E. fue de 2.800 toneladas métricas y pasó a 4.700 en 1986, es decir tuvo un aumento anual de 22.5% durante este período.

Colombia que hasta el momento ha exportado solamente 5 toneladas en 1986 y unas 8 en 1987, podría participar con mucha ventaja en este mercado de la Comunidad Económica Europea.

El país tiene una Federación de Productores y Exportadores de mango bastante organizada y muy activa. De esta manera la propia federación cuidará la calidad y la cantidad para hacer presencia con un producto excelente.

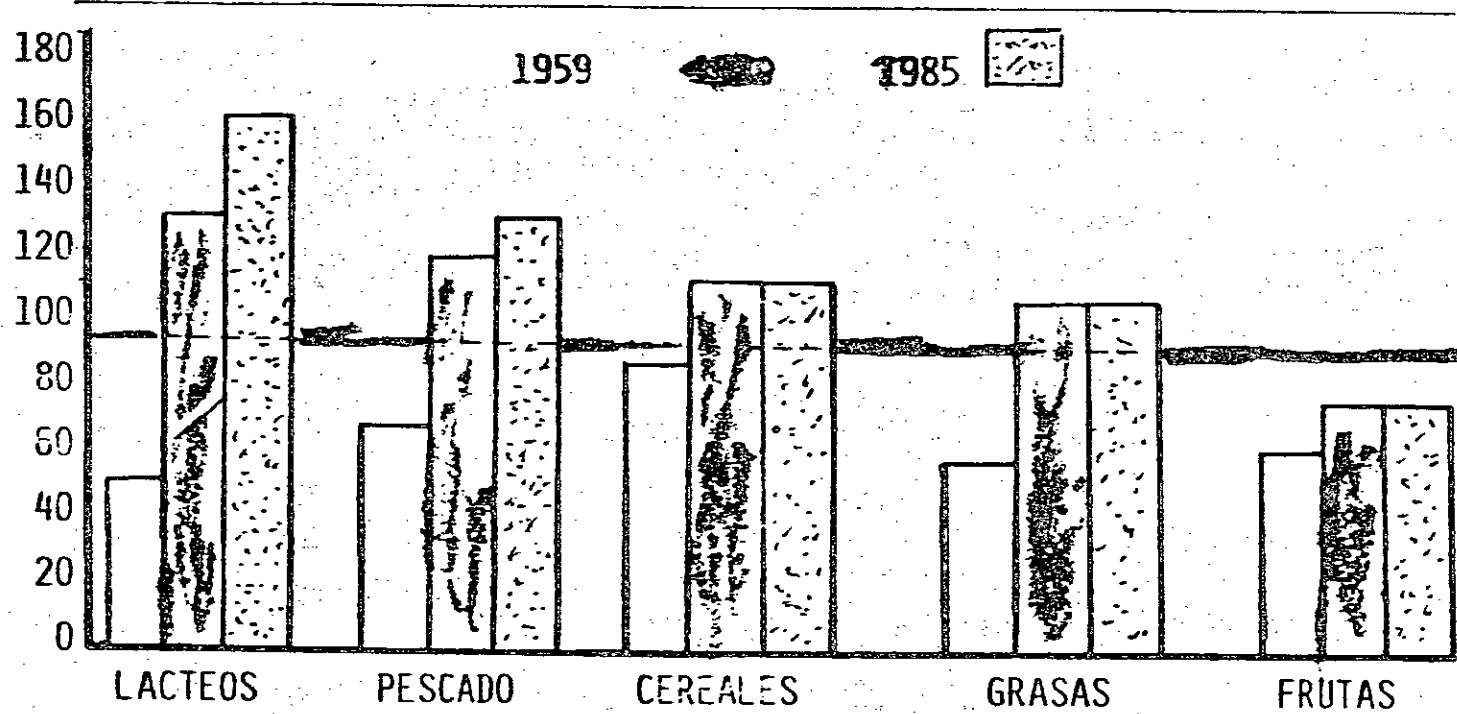


FIGURA 3. INDICE DE CONSUMO EN TRES EPOCAS

(FUENTE: G. BOYER V. 1987)

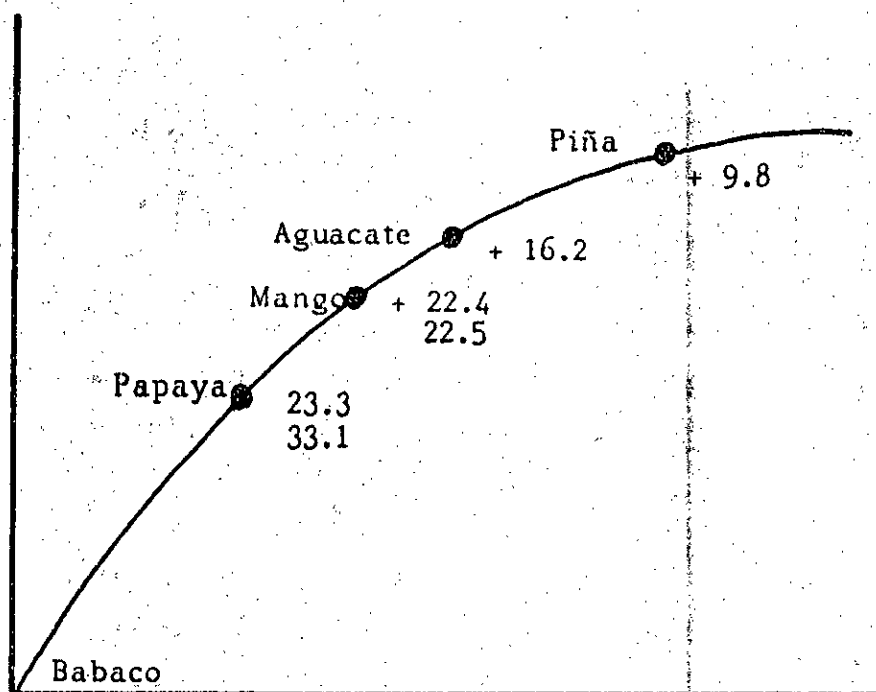


Figura 4. CICLO DE ALGUNAS FRUTAS FRESCAS EN EUROPA
(Fuente: G. Boyer V. 1987)

Tabla 2. EVOLUCION DEL CONSUMO DE MANGO EN PORCENTAJE
DEL CONSUMO TOTAL APARENTE

PAISES	1976	1980	1986
1. REINO UNIDO	40.7	39.7	39.4
2. FRANCIA	25.0	26.0	27.0
3. PAISES BAJOS	24.0	15.3	13.8
4. ALEMANIA FEDERAL	0.7	11.0	13.7
5. OTROS	9.6	8.0	6.1
T O T A L	100	100	100

Fuente: G. Boyer V. 1987., C.E.E. - Nimexe

El mayor aumento en el consumo lo presenta Alemania Federal, el Reino Unido destina gran parte de los mangos importados a la preparación de Chutney.

En Europa las variedades comercializadas son numerosas y generalmente el consumidor no las identifica. El aspecto exterior de la fruta y su precio son los factores que más influyen en la motivación de la compra.

Los europeos prefieren las variedades coloradas como Haden, Kent y Tommy Atkins. Sin embargo, los países con poblaciones de origen asiático se inclinan más por las variedades amarillas, cuando maduras estas tienen un sabor superior a pesar de ser poco atractivas para los europeos. Entre dichas variedades se encuentran Manila, Amelie, Julie y Alfonso.

Los principales países productores de mango tanto criollo como mango fino de exportación, aparecen en la Tabla 3.

Según la FAO, la producción de mango en el mundo alcanzó en 1984 aproximadamente 14 millones de toneladas métricas.

La mayor parte del mango se cultiva en zonas intertropicales, es por eso que las procedencias son tan variadas si se compara el mango con otras frutas tropicales como la piña, para la cual el 95% de las importaciones en el C.E.E. procedé únicamente de dos países que son Costa de Marfil y Camerún.

Tabla 3. PRODUCCION ESTIMADA DE MANGO EN 1984

CONTINENTE	PAIS	MILES TON.	%
ASIA	INDIA	8.919	70.42
	PAKISTAN	683	5.39
	FILIPINAS	550	4.34
CARIBE	MEXICO	670	5.29
	HAITI	340	2.68
	REP. DOMINICANA	185	1.56
AFRICA	SWAZILAND	182	1.43
	MADAGASCAR	170	1.34
	ZAIRE	145	1.14
	CONGO	105	0.82
	MALI	12	0.09
	BRASIL	520	4.11
	VENEZUELA	102	0.80
	PERU	81	0.69
T O T A L		12.664	100

Fuente: FAO Producción 1985.

La India, país de origen del mango, registra más de 1.000 variedades. En la Tabla 4, se observa una disminución en las importaciones procedentes de Africa en favor de las provenientes de América Latina. Esto tiene que ver primeramente con las épocas de cosecha y con el transporte.

Los dos principales países africanos proveedores de mango Mali y Burkina que representan el 16.3% del suministro total no tienen acceso directo al mar y sólo pueden enviar frutas por avión que es más costoso (Tabla 5). En cambio los países de América Latina exportan por vía marítima.

En cuanto a la época o calendario de exportaciones, los países del hemisferio norte se concentran de abril a agosto y las del hemisferio sur de octubre a marzo (Figura 5)

Se observa un desabastecimiento muy marcado de fruta entre marzo y septiembre que corresponde a los períodos de ruptura entre las producciones de los dos hemisferios.

Colombia puede exportar en gran parte de la época de desabastecimiento, lo cual le daría un precio bastante favorable. En el caso colombiano se considerarían sólo las dos regiones de Tolima-Huila y Costa Atlántica incluyendo las dos épocas de cosecha que se presentan en cada región como principal y mitaca.

En el Huila y Tolima la cosecha principal con un 60% de la producción se presenta entre marzo y julio y la de mitaca con un 40% de noviembre a febrero, en cambio en la Costa Atlántica es a la inversa.

TABLA 4. C.E.E. EVOLUCION DE LA PARTICIPACION DEL MANGO POR ZONAS %

ZONAS	1976	1980	1986
AFRICA *	49.3	44.5	31.3
AM.LATINA	30.8	22.6	46.6
EE.UU.	-	13.2	5.5
CARIBE	-	5.3	2.3
ASIA	13.3	11.3	11.0
ISRAEL	6.6	2.5	3.3
TOTAL	100	100	100

FUENTE: G. BOYER V. 1987

* MALI, BURKINA 16.3%

TABLA 5. TARIFAS FLETE AEREO

PROCEDENCIA	DESTINO	US\$/KG
MALI-BURKINA	PARIS	0.71
COSTA MARFIL	PARIS	0.71
MEXICO	PAIS, AMST.	0.80
MEXICO	LONDRES, FRANK.	0.80
LIMA	PARIS, AMST.	1.15
	LONDRES, FRANK.	1.15
BOGOTA *	PARIS, AMST.	1.20
BOGOTA	LONDRES, FRANK.	1.20

FUENTE: G. BOYER V. 1987

* 1987

PROCEDENCIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AG.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
YULI				█	█	█						
BURKINA Y C. NIGER					█	█						
GUINEA					█	█						
SENEGAL					█	█	█					
ANTILLAS							█	█	█			
EGIPTO E IS.							█	█	█	█		
INDIA PAKT.				█	█	█	█	█				
MEXICO						█	█	█				
VENEZUELA						█	█	█				
EE.UU.								█	█	█		
KENYA	█	█	█	█	█	█					█	█
MADAGASCAR											█	█
CONGO	█	█										█
SUR AFRICA	█	█										█
BRASIL											█	█
PERU	█	█										█
COLOMBIA	█			█	█	█	█	█			█	█

FIGURA 5. CALENDARIO DE EXPORTACIONES DE MANGO

(FUENTE: G. BOYER V. 1987)

En la Figura 5, se presenta la producción colombiana, considerando siembras comerciales con variedades de diferentes épocas de maduración o cosecha.

El Ica tiene variedades tempranas, de mitad de temporada o maduración intermedia y variedades tardías. En otras palabras, si las siembras de mango se hicieran con el criterio de sembrar áreas iguales con variedades de maduración diferente la situación se mejoraría mucho más.

En la Tabla 6, se presentan las variedades más comunmente sembradas en el Huila y Tolima con su respectiva indicación sobre la estacionalidad.

Tabla 6. MADURACION O ESTACIONALIDAD DE ALGUNAS VARIEDADES DE MANGO

TEMPRANA	MEDIANA	TARDIA
ALBANIA	DAVIS HADEN	KENT
CAMBODIANA	EDWARD	KEITT
ICA-1837	HADEN	ICA-1835
SUFAIDA ICA-1	ICA-1834	PALMER
ZILL	IRWIN	
	RUBY	
	TOMMY ATKINS	
	VAN DYKE	

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988

En la Tabla 7, se presentan los precios para mango en Europa con el respectivo valor del flete por vía aérea o marítima.

Tabla 7. C.E.E. POSIBLES PRECIOS PARA MANGO PACTO ANDINO* US\$/kg

TRANSPORTE	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.
AEREO	2.5	2.7	2.7	2.7	2.1	1.7	1.9	2.1
MARITIMO					1.7	1.4	1.5	1.7

Fuente: G. Boyer V. 1987

* Importador mayorista F.O.B.

Costo contenedor 2.000 cajas 10 toneladas US\$3.000

4. PAPAYA

Se hará referencia especialmente a las variedades o grupos de papaya originarias de Hawai, como las Sunrise y Solo. Las frutas de este grupo tienen un peso unitario que varía entre 300 y 500 gramos y con muy buena aceptación en el mercado europeo.

El consumo aparente en los países del C.E.E. creció el 33.1% anual en el período comprendido entre 1976 y 1977, en el período 1981 y 1986 el crecimiento fue de 23.3% anual. Hay que tener en cuenta que en el año 1976 la papaya era desconocida para los europeos.

Los principales consumidores son Alemania Federal y el Reino Unido, su participación en el año 1986 fue de 24.2 y 24.6% del consumo total aparente respectivamente, siguen luego Italia con 16.9% y Francia con 16.2%.

La papaya es un fruto riesgoso tanto para el exportador como para el distribuidor, se debe cosechar verde y no madura, porque se pudre rápidamente. Generalmente se presenta al consumidor europeo como un sustituto del melón y es por eso que tiene un mercado más activo cuando el melón se encuentra fuera de época o sea de noviembre hasta abril.

El proveedor principal es el Brasil quien está presente en el mercado durante todo el año. En 1986 tuvo una participación del 73.3% del total y luego Costa Rica con el 11.1%. En cuanto a precios se refiere, las exportaciones de papaya se realizan por avión, los ensayos de Brasil por barco no fueron muy buenos, sin embargo Costa Rica si tiene éxito.

Los precios son generalmente estables y un exportador de Colombia puede esperar un precio de US\$3 por kilo a nivel mayorista por la papaya enviada vía aérea.

Existen algunas variedades que toleran bien el transporte y manipuleo. Sin embargo, hay que probarlas en el país y aprenderlas a manejar antes de pensar en despachos por buque como lo hace Costa Rica.

En realidad la tecnología de postcosecha en papaya no se ha hecho en Colombia por lo cual parece aventurado hablar de exportación con un producto tan delicado.

5. PIÑA

Costa de marfil representó el 93.6% de la oferta en el año 1986 y siempre ha dominado el mercado de la piña en Europa.

Francia presenta la mayor demanda con 39.8% en 1986, siguen Alemania e Italia con 15.8 y 12.5% respectivamente. Aunque en el período 1976-1986, el consumo aparente creció 9.8% anual, es muy probable que su tasa de incremento en los años venideros sea inferior al 5%.

Generalmente los mejores precios se alcanzan entre diciembre y marzo. Sin embargo, como todos los exportadores tratan de orientar sus exportaciones hacia estos meses, últimamente se han saturado.

La variedad que domina el mercado europeo es la Cayena Lisa. El precio fluctúa de acuerdo a la oferta y la demanda, generalmente se puede esperar un dólar por kilo. La fruta se clasifica en categorías y calibres (Tabla 8).

Tabla 8. CLASIFICACION DE LA PIÑA EN COSTA DE MARFIL

CATEGORIA	CALIBRE	No.FRUTAS /CAJA	PESO PROMEDIO EN GRAMOS	SIMBOLO
A	1	8	1.800 - 2.200	18/22
A	2	8	1.500 - 1.799	15/18
B	3	12	1.300 - 1.499	13/15
B	4	12	1.100 - 1.299	11/13
C	5	12	900 - 1.099	9/11
D	6	20	700 - 899	7/9

Fuente: G. Boyer V. 1987

En cada calibre, las frutas se clasifican según su grado de madurez. En el caso de la cayena lisa se refiere a su coloración externa como sigue:

- M_1 : un cuarto de la piña está colorada o amarilla
- M_2 : la mitad de la piña está colorada o amarilla
- M_3 : dos tercios de la piña está madura o amarilla
- M_4 : la totalidad de la piña está colorada o madura

Las piñas exportadas por vía marítima debe llegar a puerto europeo en el grado M_2 .

Como la piña es tan sensible a los golpes, el empaque conocido como telescopio es talvez el más aconsejable pero el más costoso. Cartón de Colombia está desarrollando el empaque denominado Ortega con muy buen resultado.

Como la producción de Costa de Marfil tiene problemas fitosanitarios en los meses lluviosos, es recomendable aprovechar el período mayo-septiembre. Talvez para Colombia es preferible exportar piña a los Estados Unidos.

La producción del mercado para 1993 es de unas 308.000 toneladas métricas.

6. CONCLUSIONES

Aunque hay otras frutas con grandes posibilidades de exportación como guayaba, melón, lima ácida, guanábana, curuba, granadilla, aguacate, mora, uchuva, tomate de árbol, luló y pitaya, es necesario tener en cuenta que para poder conseguir nombre y prestigio con un producto nuevo

hay que producir excelente calidad y una cantidad suficiente para hacer presencia constante. Sólo así se puede permanecer en un mercado importante.

Colombia por su ubicación geográfica tiene como Kenya, Ecuador y Venezuela la mayor ventaja comparativa para producir todo tipo de fruta durante todo el año desde el nivel del mar hasta los 2.800 metros de altitud.

Hace falta mucho conocimiento local en el manejo de fruta en postcosecha, sin embargo este se puede adquirir a medida que se tecnifica este sector, pues el déficit nacional de fruta es muy alto y permite que al tratar de suplirlo se aprenda a manejar mejor la cosecha antes de lanzarse al comercio exterior.

CITRICOS

VARIETADES DE CITRICOS

JULIO CESAR TORO MEZA

Palmira, Octubre de 1988

CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCION	64
2. BANCO DE GERMOPLASMA	65
3. VARIEDADES ENTREGADAS	66
4. CONCLUSIONES	71

LISTA DE FIGURAS

Figura	Figura	Página
1	Distribución de la cosecha de naranja con cuatro variedades en Palmira	70

LISTA DE TABLAS

Tabla		Página
1	Germoplasma de cítricos a Octubre de 1988	66
2	Variedades de cítricos entregadas por el ICA	67
3	Variedades promisorias de cítricos ICA	68
4	Variedades de naranja según maduración	69

VARIEDADES DE CITRICOS

Julio César Toro M.*

1. INTRODUCCION

El Programa de Frutales del ICA inició en 1950 la producción de variedades nucelares con el fin de proporcionar materiales sanos a los fruticultores.

Por la misma época se empezó a recolectar material de Colombia y California (Estados Unidos) principalmente, gracias al Convenio ICA-Fundación Rockefeller, con la finalidad de aumentar la variabilidad genética de los cítricos.

De esta manera se cuenta hoy día con un Banco de Germoplasma activo, suficiente para suplir las necesidades del país. En Colombia los cítricos se cultivan y producen bien desde el nivel del mar hasta los 2.100 metros de altitud.

Colombia tiene unas 24.000 hectáreas cultivadas en producción, de ellas más del 80% pertenecen a parcelas pequeñas y huertos caseros, localizados principalmente en la zona andina.

En las zonas subtropicales del mundo, donde se concentran los cultivos más tecnificados, se considera que 40 toneladas por hectárea/año es un rendimiento excelente, mientras que uno de 15 Ton/ha es bajo.

* I.A., Ph.D., Director División Cultivos Industriales. Apartado Aéreo 233 Palmira.

ANALIZADO (Olivetti - 3390)

Aunque el rendimiento promedio de Colombia es cercano a 15 Ton/ha, se han alcanzado rendimientos de 60 Ton/ha en cultivos comerciales con la asistencia del ICA. La mayor productividad en el trópico es posible debido a la mayor actividad fisiológica de los cultivos durante todo el año.

Esto permite tener al mismo tiempo en un sólo árbol flores y frutos en diferentes estados de desarrollo. En el subtrópico existe un período de descanso y la producción se concentra en una sola época del año.

Si al alto potencial de producción en las condiciones tropicales se le suma la gran diversidad de suelos y clima, con un grupo selecto de variedades y patrones es biológicamente posible producir fruta durante todo el año. Este sería el primer paso para la expansión del cultivo de los cítricos en Colombia, es decir, RACIONALIZACION DEL MERCADO DE FRUTA FRESCA.

Si se aseguran unos lineamientos técnicos adecuados para las condiciones del país, la citricultura puede dejar atrás su carácter semiartesanal. El ICA cuenta con la tecnología adecuada.

2. BANCO DE GERMOPLASMA

El Programa de Frutales tiene 114 variedades de cítricos (Tabla 1). De estos materiales 68 son nucelares, es decir provienen de una nucela lo cual garantiza que son materiales sanos. Las variedades del huerto considerado como básico para el ICA, han sido el soporte principal en el desarrollo de los materiales mejorados.

Tabla 1. GERMOPLASMA DE CITRICOS A OCTUBRE DE 1988

VARIETADES	No. ENTRADAS
1. NARANJA	44
2. MANDARINA	20
3. TORONJA (GRAPE FRUIT)	13
4. TANGELO	9
5. LIMON	8
6. POMELO	5
7. TANGOR	4
8. LIMA ACIDA	3
9. OTROS	8
T O T A L	114

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988

3. VARIETADES ENTREGADAS

Se entiende por variedad todo árbol de cítricos proveniente de semilla sexual o propagado asexualmente, pero que haya sido suficientemente evaluado en relación con productividad y calidad.

Además, es necesario que mantenga las características genéticas y morfológicas del material que le dió origen. Las características morfológicas deben ser tan definidas que permitan su reconocimiento fácilmente.

Hasta el momento el Programa de Frutales del ICA ha entregado 14 variedades mejoradas (Tabla 2).

Tabla 2. VARIEDADES DE CITRICOS ENTREGADAS POR EL ICA

VARIEDADES	ADAPTACION m.s.n.m.	AÑO DE ENTREGA
NARANJAS		
1. Palmira Ruby Nucelar	0 - 1.100	1967
2. Salerma Nucelar	0 - 1.200	1967
3. García Valencia Nucelar	0 - 1.200	1967
4. ICA-Hamlin Nucelar 7	0 - 1.600	1986
5. Galicia Nucelar	800 - 1.400	1967
6. Lerma Nucelar	800 - 1.600	1967
7. Valle Washington Nucelar	1.000 - 1.800	1967
MANDARINAS		
1. Oneco Nucelar	800 - 1.400	1969
2. ICA Jamundí	800 - 1.400	1969
3. ICA Amaime	800 - 1.400	1969
4. ICA Bolo	800 - 1.400	1963
TORONJAS		
1. ICA Hatico	0 - 1.200	1969
2. ICA Manuelita	0 - 1.200	1969
LIMA ACIDA		
1. Tahití Nucelar	0 - 1.800	1968

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988

Otras variedades promisorias se encuentran en estudio, sin embargo, a medida que se vayan cumpliendo los requisitos del ICA para la entrega a los agricultores de manera formal, se hará lo propio (TABLA 3).

Tabla 3. VARIEDADES PROMISORIAS DE CITRICOS ICA

VARIEDADES	No. DE SELECCION
NARANJAS	
1. Indian River Nucelar	0025, 12-45, 08
2. Pineapple Nucelar	0033, 12-49, 1
3. Golden BUckeye Navel Nucelar	0017, 6-12, 1
4. Jaffa Nucelar	0014, 13-24, 9
5. Australian Navel Nucelar	0035, 5-47, 2
6. Pera del Río Nucelar	0175
MANDARINAS	
1. Dancy Nucelar	0044, 15-36
2. Owari Satsuma Nucelar	0051, 15-36
3. Fairchild	0874
4. Wanurco Nucelar	00299
TANGELOS	
1. Orlando Nucelar	0552
2. Mineola	0231
3. Thornton Nucelar	0137
TORONJAS	
1. Star Ruby	0513
2. Red Blush Nucelar	0132
3. Duncan Nucelar	0067, 4-12
4. Marsh Nucelar	0063, 1-DE
5. Foster Nucelar	0060, 32-18
LIMAS ACIDAS	
1. Perrine Nucelar	0129

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988

Entre las naranjas existen unas variedades dulces y otras ácidas, igualmente hay variedades que maduran en épocas diferentes lo que dá lugar a un criterio muy importante al sembrar un huerto comercial.

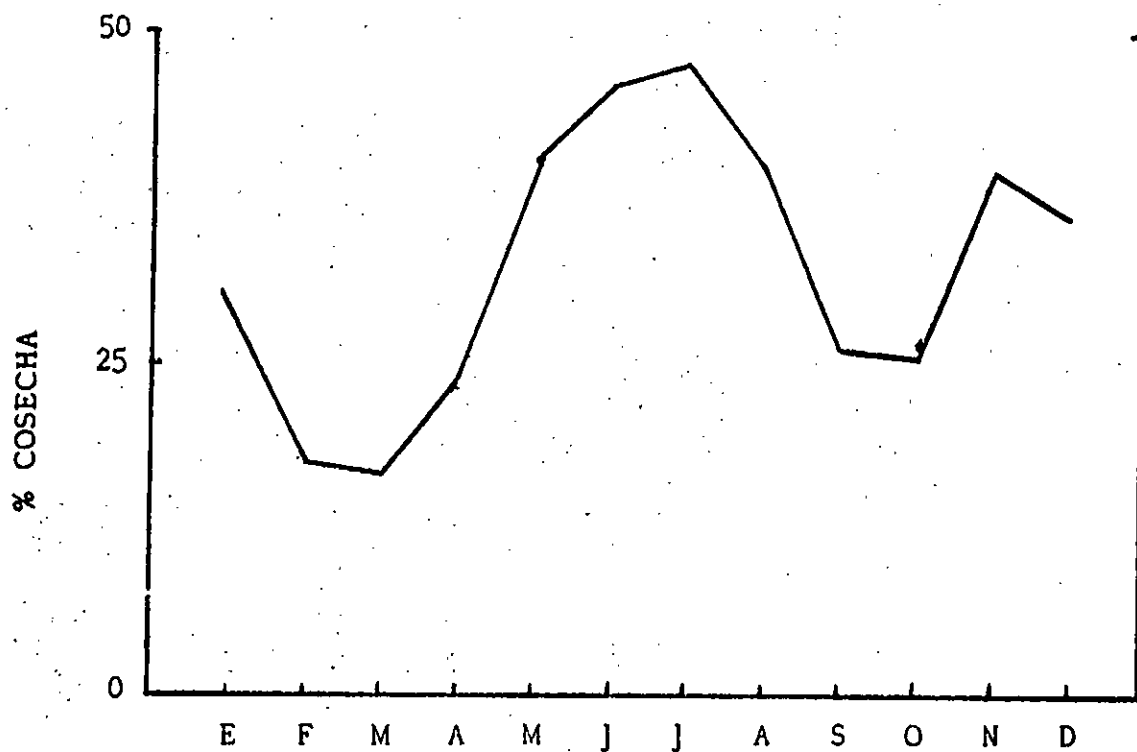
Generalmente en Colombia las naranjas salen en la misma región al mismo tiempo, para cambiar ese esquema arcaico de producción se debe jugar con variedades de maduración diferente con el fin de extender la época de cosecha. Esto conduce a un uso más racional de la mano de obra, mejor flujo de caja y precio más estable. En la Tabla 4 se indica la estacionalidad de las variedades de naranja entregadas por el ICA.

Tabla 4. VARIEDADES DE NARANJA SEGUN MADURACION

VARIEDADES	Muy temprana	Temprana	Semitemprana	Tardía
1. Palmira Ruby	X			
2. Salerma			X	
3. García Valencia		X		
4. ICA-Hamlin	X			
5. Galicia			X	
6. Lerma				X
7. Valle Washington		X		

Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988

Si en una siembra comercial en el mismo lugar se sembraran áreas iguales con variedades muy tempranas, semitempranas y tardías se tendría una curva producción como la que aparece en la Figura 1. Esta curva obedece a la producción de las



Fuente: ICA Programa de Frutales, 1988

Figura 1. DISTRIBUCION DE LA COSECHA DE NARANJA CON CUATRO VARIEDADES EN PALMIRA

variedades Valencia, Lerma, Valle Washington y Hamlin sobre el mismo patrón Mandarina Cleopatra en Palmira. Si se usaran más patrones y más variedades se podría obtener una curva casi plana.

Se pretende entonces el criterio más importante para siembras comerciales de cítricos, el cual consiste en sembrar en la misma finca 4 o más variedades, cada una con estacionalidad o maduración diferente para extender la cosecha durante más tiempo.

Si en Palmira la cosecha con una sola variedad dura actualmente mes y medio con 4 variedades o más puede durar de 7 a 9 meses del año.

Cuando se siembra una sola variedad, toda la cosecha sale al mismo tiempo con el inconveniente de causar un precio bajo.

4. CONCLUSIONES

El Programa de Frutales del ICA, posee tanto las variedades como la tecnología para producción rentable de cítricos y otras frutas importantes.

Tal como se expresa en otra sección de este documento el ICA puede orientar a quien desee emprender una siembra comercial de cítricos.

Si alguien desea ampliar conocimientos en cítricos puede consultar en el Centro de Documentación del ICA en Palmira o también adquirir el Manual de Asistencia Técnica No. 42 sobre Cítricos.

PATRONES O PORTA-INJERTOS PARA CITRICOS

WILLIAM ESCOBAR TORRES

Palmira, Octubre de 1988

PATRONES O PORTA INJERTOS PARA CITRICOS

Willian Escobar Torres ^{1/}

1. INTRODUCCION

En todas las regiones del mundo, donde los cítricos son de importancia agrícola, el primer renglón de los programas de investigación lo ocupa el estudio de patrones. La importancia del patrón es grande si se considera que es la parte de la planta que suministra los alimentos para el follaje responsable de la producción. La selección del patrón dependerá de los factores climáticos, las condiciones físicas del suelo, de la especie y variedad a cultivar y de la susceptibilidad a las enfermedades más limitantes.

En nuestro medio, la elevada temperatura y la alta humedad, como también el uso de diferentes tipos de suelo y la presencia, distribución y condiciones óptimas para el desarrollo de patógenos en las regiones productoras, hacen necesario el uso de patrones ampliamente adaptados a esas condiciones y con resistencia y/o tolerancia a dichos problemas.

La investigación sobre patrones para cítricos en Colombia ha avanzado notablemente en los últimos años. Los resultados logrados por el Programa de Frutales en los Centros de Investigación de Palmira y Nataima, permiten seleccionar un buen grupo de patrones portadores e inductores de características sobresalientes. Vale destacar que aunque solamente en la actualidad se está adelantando la investigación en patrones para cítricos en clima medio; ya a nivel comercial se ha comprobado la bondad que

^{1/} Ingeniero Agronomo, Jefe Seccional Frutales, CNI Palmira- A.A 233

ANALIZADO (Olivetti - 3391)

ofrecen algunos de los patrones recomendados para zonas de clima cálido.

Mediante dicha investigación se encontró que el patrón ejerce gran influencia sobre el comportamiento de la variedad injertada y viceversa. En efecto, dependiendo del tipo de patrón, se presenta diferencia en el desarrollo o vigor de los árboles, en la producción, calidad y maduración de los frutos, en el hábito nutricional y en el grado de susceptibilidad a las enfermedades limitantes.

2. INJERTOS

Existen dos formas de propagar los frutales, una es sexual cuando lo que se siembra es la semilla y otra la vegetativa, cuando se usan árboles propagados a partir de una rama o parte de ella como es el caso del árbol injertado. Esta última forma de propagación es la que se recomienda, cuando se trate de naranjo, mandarino, limón, tangelo, toronja, mango, aguacate, guanábano y muchos otros frutales.

El injerto es la unión de dos plantas de tal forma que continúen su desarrollo como una sola. Una de ellas aporta las ramas y el fruto, denominada VARIEDAD y la otra es el pié de la planta y aporta la raíz, denominada PATRON. Así mismo la selección tanto de la variedad como del patrón es una de las decisiones más importantes antes de establecer un huerto; cuando esta selección es inadecuada causará pérdidas por muchos años, ya que los malos resultados solamente se apreciarán en forma tardía, cuando el cultivo éste en producción.

Son varias las ventajas que se obtienen al sembrar árboles injertados, las más importantes son: que el árbol es idéntico a la variedad que se desea multiplicar, inicia producción más rápidamente, produce más frutos y de mejor calidad, es más resistente a las enfermedades y se pueden obtener árboles más bajos.

3. EFECTO DEL PATRON EN EL DESARROLLO DE LA VARIEDAD

La distancia de siembra a elegir para plantar un huerto de cítricos, es un aspecto de gran importancia para el logro rentable de ésta empresa agrícola. Esta depende de la variedad del tipo de patrón, de las características de suelo y clima entre otros. Son ideales, aquellas distancias que permitan obtener una máxima producción, pero dejando siempre suficiente espacio para asegurar una adecuada disponibilidad de suelo, nutrientes, agua, aire y luz, cuando los árboles alcancen su pleno desarrollo.

Por muchos años y aún en el presente, los árboles se han sembrado y se siembran a distancias tradicionales de 7 x 7 metros y 8 x 8 metros en cuadro en el caso de la naranja, la mandarina y las limas ácidas y limones, con algunas excepciones. Estas dan una población entre 156 y 204 árboles. Con esta densidad de siembra el promedio nacional escasamente está entre 18 y 22 toneladas por hectárea.

Ahora bien, se ha comprobado que los patrones ejercen influencia sobre el desarrollo de los árboles en la altura y el diámetro alcanzado por la copa. Existen además diferencias entre los diferentes patrones y por ello se han clasificado por categorías dependiendo del porte que inducen sobre la variedad. Tablas 1 y 2.

Se considera que para la selección correcta de la densidad de siembra es de mayor importancia el factor diámetro de la copa, pues es el que determina el área ocupada de terreno por el árbol. Con este criterio, se deben utilizar árboles injertados sobre patrones que ofrezcan la alternativa de mayores poblaciones de siembra, se obtiene un rendimiento más alto, mayor rentabilidad, facilitan las cosechas, aspersiones, podas y la vigilancia, además es una estrategia adicional para el control de las malezas.

Tabla 1. Clasificación de los patrones por el efecto que inducen en la altura del árbol.

PORTE	ALTURA m
1. Normal (N)	> 2.80
2. Sub-normal (SN)	2.30 - 2.80
3. Semi-enano (SE)	1.80 - 2.30
4. Enano (E)	< 1.80

Fuente ; ICA Programa de Frutales 1988

Tabla 2. Clasificación de los patrones por el efecto que inducen en el diámetro de la copa.

TIPO DE COPA	DIAMETRO m
1. Pequeño (P)	< 2.50
2. Mediano (M)	2.50 - 3.30
3. Amplio (A)	3.40 - 4.00
4. Muy amplio (MA)	> 4.00

Fuente: ICA Programa de Frutales 1988

En la Tabla 3 se registra el desarrollo que inducen diferentes patrones en la naranja después de 14 años de plantados, bajo las condiciones ambientales del CNI Palmira. Cabe destacar que las condiciones físicas y químicas del suelo, así como la presencia de algunos virus, pueden influir notoriamente en el porte que alcanzan los árboles. Igualmente se plantea una alternativa de poblaciones dependiendo del desarrollo alcanzado por árboles, a pesar de existir muchos otros con iguales o mejores resultados como por ejemplo en sistema tresbolillo, en surcos dobles, sin calles amplias.

4. EFECTO DEL PATRON EN LA PRODUCCION

Igualmente los factores climáticos, las condiciones físicas y químicas del suelo, la variedad, el patrón y el manejo agronómico, influyen notoriamente en la cantidad y calidad de los frutos, como también en las épocas de cosecha. En Colombia se ha comprobado que el tipo de patrón ejerce un gran porcentaje de dicha influencia sobre el número de frutos y el peso de los mismos por árbol al año, como también en el desarrollo, maduración y calidad de la fruta e incluso en sus aptitudes para la conservación.

La influencia del patrón en la producción de naranja es notoria en cuanto a la cantidad y peso de frutos que por árbol produce la variedad. Tabla 4. El tiempo desde la siembra hasta el inicio de producción así como el año de estabilización de la producción, no varían significativamente cuando se usan diferentes patrones pues en su mayoría inician producción a los dos años desde el transplante y su producción es estable después del sexto o séptimo año.

Si se tiene en cuenta esta producción promedio, se observa en la Tabla 5 el rendimiento estimado en toneladas por hectárea, utilizando tres poblaciones de siembra: 204 árboles por hectárea (7 x 7 en cuadro), 254 por ha (7 x 7 en tresbolillo) y la población plantada de acuerdo con el porte que inducen los patrones, se haya una alternativa realmente alentadora.

Tabla 3. Efecto del patrón en el desarrollo de árboles de naranja en el CNI Palmira, 14 años.

PATRON	ALTURA m	DIAMETRO m	DISTANCIA SEGUN COPA ^{1/}	ARBOLES POR ha ²
1. Limón Rugoso	351 N	430 MA	4.5 x 6.5	342
2. Naranja salerma	331 N	403 MA	4.5 x 6.5	342
3. Mandarina Cleopatra	330 N	402 MA	4.5 x 6.5	342
4. Citrus Volckamericana	293 N	379 A	4.0 x 6.0	416
5. Lima Rangpur	278 N	335 A	4.0 x 6.0	416
6. Citrus amblycarpa	379 N	459 MA	5.0 x 7.0	286
7. Citrange Carrizo	267 SN	314 M	3.5 x 5.5	519
8. Citrange Troyer	264 SN	315 M	3.5 x 5.5	519
9. Citrumelo sacaton	197 SE	235 P	2.5 x 4.5	888
10. Citrumelo 4475	271 SN	321 M	3.5 x 5.5	519
11. Trifoliado Rich 21-3	192 SE	226 P	2.5 x 4.5	888
12. Trifoliado Kryder 15-3	182 E	234 P	2.5 x 4.5	888
13. Trifoliado English large	188 SE	219 P	2.5 x 4.5	888
14. Sunki x Jacobson (1449)	233 SN	294 M	3.5 x 5.5	519
15. Trifoliado x Ruby Orange (1441)	320 N	378 A	4.0 x 6.0	416

^{1/} Distancia en metros, dejando dos metros de calle y 50 centímetros entre plantas.

Fuente: ICA, Programa Frutales 1988

Tabla 4. Efecto del patrón en la producción por árbol de naranja CNI-Palmira. 14 años

PATRON	PRODUCCION ACUMULADA ^{1/}		PRODUCCION PROMEDIA ^{2/}	
	# frutos	Peso (Kg)	# frutos	Peso (Kg)
1. Limón Rugoso	6.700	1.216	852	166
2. Naranja Salerma	8.280	1.426	230	163
3. Mandarina Cleopatra	8.800	1.444	1.230	242
4. Citrus Volckameriana	6.230	983	797	130
5. Lima Rangpur	4.630	631	558	89
6. Citrus amblycarpa	8.760	1.484	612	114
7. Citrange carrizo	4.024	617	490	74
8. Citrange Troyer	3.840	609	482	75
9. Citrumelo Sacaton	2.770	428	318	61
10. Citrumelo 4475	6.280	904	750	113
11. Trif. Rich 21-3	1.810	263	209	30
12. Trif. Kryder 15-3	1.990	298	230	35
13. Trif. English large .	2.280	312	301	166
14. Sunki x Jacobson 1449	4.160	590	437	68
15. Trif. x Ruby Or. 1441	6.550	108	821	137

^{1/} Durante 14 años

^{2/} A partir del séptimo (7) año

Fuente : ICA. Programa de Frutales 1988

Tabla 5. Rendimiento estimado en naranja ton/ha para tres poblaciones

PATRON	204 ARBOLES ha	254 ARBOLES ha	SEGUN DIAMETRO COPA <u>1/</u>
1. Limón Rugoso	33.9	42.1	56.8
2. Naranja Salerma	33.2	41.3	55.6
3. Mandarina Cleopatra	49.4	61.5	82.8
4. Citrus volckameriana	26.5	33.0	54.0
5. Lima Rangpur	18.1	22.6	37.0
6. Citrus amblycarpa	23.2	28.9	32.5
7. Citrange carrizo	14.9	18.6	38.1
8. Citrange Troyer	15.2	18.9	38.7
9. Citrumelo Sacatón	12.3	15.3	53.7
10. Citrumelo 4475	23.0	28.6	58.3
11. Trif. Rich 21-3	6.0	7.4	26.1
12. Trif. Kryder 15-3	7.2	8.9	31.3
13. Trif. English Large	33.8	42.1	147.5
14. Sunki x jacobson (1449)	13.8	17.2	35.2
15. Trif. x Ruby Or (1441)	27.8	34.7	56.8

1/ Ver tabla 3

Fuente: ICA. Programa de Frutales 1988

La frecuencia y duración de la floración están influenciadas por los factores ambientales, en especial por la precipitación. Sin embargo, se ha encontrado efecto del patrón en este factor, pues induce a la variedad precocidad o retardo de la floración. En efecto, algunos patrones inducen floraciones altas durante un corto período de tiempo después de las lluvias, tal es el caso de Rich 7-5, Citrumelo 4475 y Citrumelo sacatón. Otros inducen floraciones en diferentes épocas durante un período de 40-50 días a partir de las lluvias, como por ejemplo Citrange carrizo y Kryder 15-3.

Finalmente, otros como Citrus amblycarpa, Trifoliado x Ruby Or., Mandarina Cleopatra y Sunki x Jacobson, inducen floraciones tardías, es decir entre 30 y 60 días después de las lluvias.

Si lo anterior se mira conjuntamente con las diferencias que inducen los patrones en el tiempo que la fruta requiere para madurar, se puede ver que una fórmula eficaz para romper la marcada estacionalidad de la producción es el uso de diferentes patrones en huertos comerciales. En efecto, se ha encontrado que el índice de madurez mínimo en naranja Valencia se logra entre el séptimo y 11^o mes después de formado el fruto, dependiendo del patrón utilizado. Tabla 6.

Sobre las características internas y externas de la fruta, se puede afirmar que existe cierto número de variables no influenciadas por el patrón, más que todo, aquellos que tienen que ver con el aspecto externo de la fruta. En cambio el peso del fruto, el contenido del jugo, el porcentaje de sólidos solubles, la acidez y la relación sólidos solubles-acidez o índice de madurez si son afectados. Tabla 7.

Vale la pena resaltar que para las condiciones de Palmira, el ICA Programa de frutales, reporta como aceptables valores del 55% en contenido de jugos 11% en sólidos solubles y entre 1.5 y 1.8% de acidez para la naranja Frost Valencia.

Tabla 6. Efecto del patrón en el tiempo requerido para la maduración ^{1/} del fruto de naranja Frost.-Valencia CNI Palmira

PATRON	MESES DESDE LA FORMACION DEL FRUTO		
	9	10	11
1. Limón Rugoso	x		
2. Naranja Salerma		x	
3. Mandarina Cleopatra	x		
4. Citrus volckamericana	x		
5. Lima Rangpur	x		
6. Citrus amblycarpa			x
7. Citrange carrizo	x		
8. Citrange Troyer	x		
9. Citrumelo Sacatón			x
10. Citrumelo 4475			x
11. Trifoliado Rich 21-3	x		
12. Trifoliado Kryder 15-3		x	
13. Trifoliado English Large		x	
14. Sunki x Jacobson (1449)	x		
15. Trifoliado x Ruby Or. (1441)		x	

^{1/} Para naranja " Frost Valencia " se considera una relación sólidos solubles-acidez mínima entre 6.1 y 7.3

Fuente: ICA- Programa de Frutales 1988

Tabla 7. Efecto del patrón en los porcentajes de jugo, sólidos solubles, acidez y relación sólidos solubles acidez, en naranja Frost-Valencia CNI Palmira durante 14 años.

PATRON	JUGO %	S.S %	ACIDEZ %	SS/A
1. Limón Rugoso	52.5	10.82	1.63	6.6
2. Naranja Salerma	53.7	12.42	2.03	6.1
3. Mandarina Cleopatra	53.5	11.92	1.9	6.3
4. Citrus volckameriana	51.5	12.52	1.75	7.2
5. Lima Rangpur	51.5	11.36	1.82	6.1
6. Citrus amblycarpa	50.3	11.92	2.05	5.8
7. Citrange carrizo	52.3	13.8	1.68	8.2
8. Citrange Troyer	51.9	14.09	2.21	6.4
9. Citrumelo sacatón	55.8	11.95	2.26	5.3
10. Citrumelo 4475	55.5	12.79	2.10	6.1
11. Trif. Rich 21-3	50.7	13.32	1.95	6.8
12. Trif. kryder 15-3	54.0	13.59	1.94	7.0
13. Trif English Large	50.8	13.3	1.97	6.8
14. Sunki x Jacobson (1449)	51.5	14.79	1.78	8.3
15. Trif. x Ruby Or. (1441)	53.3	13.62	2.04	6.7

Fuente: ICA. Programa de frutales 1988

Otro aspecto relacionado con la producción, es que bajo condiciones tropicales se caen los frutos cuando estos lleguen a su madurez fisiológica normal. En árboles injertados sobre algunos patrones, dicha caída es más acentuada que en otros; algunos ejemplos son el C. amblycarpa, Mandarina Rangpur, Rich 21-3, Carrizo y Sunki x Jacobson. En menor proporción Sallerma, Cleopatra, Kryder 15-3 y Citrumelo 4475; estos permiten almacenar la fruta en el árbol incluso por cuatro semanas. Lo anterior es de importancia con el fin de ofrecer la fruta en el mercado durante un mayor período y obtener posiblemente mejores precios.

5. REQUERIMIENTOS EDAFOLOGICOS DE PATRONES

Se conoce que los patrones cítricos requieren determinadas condiciones de suelo, y el comportamiento de la variedad será mucho mejor entre más adaptado sea el patrón a dichas condiciones. La expresión de adaptabilidad de un patrón a determinado lugar se traduce en una buena cantidad y adecuada distribución del sistema radicular. La profundidad y el crecimiento del sistema radicular de árboles cítricos está condicionado por factores genéticos y del medio ambiente. En lo que respecta al medio ambiente son muchos los aspectos que influyen como por ejemplo: la heterogeneidad del suelo (profundidad y textura), la labranza de las calles, el balance de ingreso y pérdida de humedad en el suelo e incluso la fertilidad y la presencia de enfermedades sistémicas entre otros.

De acuerdo con anterior, los patrones se adaptan mejor a determinadas condiciones y son muy exigentes en buen drenaje y en el tipo de textura. Tabla 8. Como se afirmó anteriormente, la profundidad y el crecimiento del sistema radicular de árboles cítricos está condicionado además, por los factores genéticos, es decir por la variedad y el patrón que se use. A este respecto se ha encontrado bajo las condiciones del CNI Palmira con suelos Franco-arcillosos, que la cantidad y distribución del sistema

Tabla 8. Reacción de patrones cítricos a diferentes condiciones de suelo

PATRON	SUELOS PESADOS	SUELOS MEDIOS	SUELOS LIVIANOS	SUELOS SALINOS	BUEN DRENAJE
1. Limón Rugoso	-	x	x	x	x
2. Naranja Salerma	-	x	x	- -	x
3. Mandarina Cleopatra	x	x	-	x	x
4. Citrus volckameriana	x	x	x	- -	x
5. Lima Rangpur	-	x	x	x	x
6. Citrus amblycarpa	x	x	- -	- -	x
7. Citrange Carrizo	x	x	- -	- -	x
8. Citrange Troyer	x	x	- -	- -	x
9. Citrumelo Sacatón	- -	x	- -	- -	x
10. Citrumelo 4475	x	x	- -	- -	x
11. Trif. Rich 21-3	x	x	- -	- -	x
12. Trif. Kryder 15-3	x	x	- -	- -	x
13. Trif. English Large	x	x	- -	- -	x
14. Sunkix Jacobson (1449)	x	x	- -	x	x
15. Trif. Ruby Or. (1424)	x	x	- -	- -	x

x Tolerante

- No tolera

- - Sin información

Fuente ; ICA, Programa de Frutales 1988

de raíces está influenciado por el tipo de patrón. Esto se estudió en árboles de naranja Frost Valencia, después de 14 años de plantadas, injertados sobre *Citrus amblycarpa*, Citrange Troyer, M. Cleopatra, Kryder 15-3, Citrumelo 4475, Citrange carrizo, Naranja Salerma y Citrumelo Sacatón.

Se encontró que la mayoría concentran horizontalmente más del 80% de las raíces absorbentes hasta los dos metros de distancia, excepto el Trifoliado Kryder 15-3 que concentra el 100% hasta los 1.5 mts. Verticalmente la mayoría concentra las raíces entre los 40 y 80 cm de profundidad a diferencia de la Mandarina Cleopatra que concentra la mayor cantidad de raíces los primeros 40 centímetros. Además la mayor densidad de raíces absorbentes que contienen los patrones son en orden decreciente: el *Citrus amblycarpa*, el Citrange Carrizo, Mandarina Cleopatra; a su vez, los de menor densidad son el Kryder 15-3 y la Naranja Salerma.

También se encontró correlación entre la altura, el diámetro y el volumen de la parte aérea de los árboles con densidad de raíces.

6. COMPORTAMIENTO DE LOS PATRONES A LAS ENFERMEDADES

Un problema limitante de los cultivos de cítricos, lo constituye la pudrición del pie o gomosis causada por los hongos *Phytophthora parasitica* y *R. citrophthora*, junto con aquellos causados por virus y viroides, más concretamente el de la tristeza que es el más serio. Estos virus pueden reducir el vigor y la producción de la planta, causando en casos extremos la muerte de la misma. En Colombia existen tres enfermedades virosas: Tristeza, Exocortis y Psorosis. Otra de gran importancia no reportada en nuestro país es la Xyloporosis.

Los síntomas del complejo de Tristeza son: debilitamiento del árbol, secamiento y a menudo muerte rápida debido al bloqueo de los vasos conductores, punteado del tallo "Stem pitting". Es transmitida por injertación

y por los áfidos; no se transmite por semilla. Es un problema solo en árboles injertados sobre ciertos patrones. Varias son las razas de tristeza que se presentan en cítricos desde muy virulentas hasta poco virulentas o débiles, que permiten que el árbol produzca durante muchos años.

En Colombia se ha encontrado con cierta frecuencia " Psorosis Escamosa A" que produce en el tronco y ramas lesiones con escamamiento y exudación de goma. Inicialmente, en las hojas nuevas se presenta clareamiento a lo largo de la nervadura principal que desaparece cuando la hoja madura. Se manifiesta en plantas adultas (9-12 años). No se trasmite por medios naturales ni por medios mecánicos como las podas, pero si mediante el injerto.

La Exocortis inicia como un síntoma característico de gomosis, pero al poco tiempo se nota un resquebrajamiento en la epidermis, y la corteza del patrón se agrieta. Induce también enanismo a la copa. La enfermedad es transmitida por injerto y en algunos casos por semilla; también por contaminación en la herramienta de poda e injertación. Esta última se puede evitar mediante la desinfección de la herramienta con una solución de Hidróxido de Sodio al 2%

La Xyloporosis a Cachexia es poco importante en Colombia. Los síntomas típicos de la enfermedad son el achaparramiento y la formación de una rodilla en el punto de injerto, el follaje es raro, con hojas muy pequeñas y amarillentas. La planta puede vivir varios años o morir rápidamente y por debajo de la corteza en el tronco se aprécia un punteado en la madera con goma en su interior. Se transmite por injerto.

En la gomosis los hongos invaden la parte inferior del tronco a la altura del suelo, deteriorando la corteza. La lesión continúa avanzando en todas las direcciones, hasta que rodea el tronco produciendo la muerte del árbol. Las lesiones se acompañan con exudado de goma. El factor que más incide para su presencia es el mal drenaje de los suelos, así como el uso de patrones susceptibles y daños mecánicos causados al tronco y las raíces por medio de herramientas. Existen recomendaciones

para su prevención y control .

Los patrones cítricos presentan diferencias en cuanto al comportamiento frente a estas enfermedades y algunos son susceptibles , tolerantes o resistentes. Tabla 9.

7. CONCLUSIONES

- De la elección del patrón depende en gran parte el éxito de una explotación comercial.
- el ICA y los principales viveros registrados por el Instituto y recomendados por el Programa de Frutales, cuentan con los mejores patrones para garantizar una explotación citrícola comercial sana, productiva y rentable.
- Se recomienda usar de 4 a 5 patrones diferentes en una explotación comercial con el fin de extender la época de cosecha durante más tiempo, evitar que los ataques de plagas o enfermedades se vuelvan endémicos y amortiguar condiciones edafoclimáticas diferentes.
- Al seleccionar los patrones, uno de ellos debe ser la naranja dulce de la región. Se debe tratar que con cada patrón se siembre la misma extensión o área.
- Los patrones recomendados por el ICA son;
 1. Naranja dulce de la región
 2. Mandarina Cleopatra
 3. Limón Rugoso
 4. Citrus Volckamariana
 5. Citrumelo Sacatón
 6. Citrumelo 4475

7. Trifoliado English Large
8. Pitrange Troyer
9. Citrange Carrizo
10. Citrus Amblycarpa
11. Lima Rangpur
12. Rich 21-3
13. Kryder 15-3
14. M. Sunki x Trifoliada English
15. Trifoliado x Ruby Orange 1441
16. M. Sunki x Jacobson 1449

En ningún lugar del mundo se ha podido encontrar el patrón ideal para los cítricos.

El Limón Rugoso y la Naranja Dulce de la región en muchos casos llamada Nativa, se usaban mucho a finales del siglo pasado, pero debido a la susceptibilidad a la pudrición radicular fueron reemplazados por el Naranja Agrio. Este último además de ser resistente a la pudrición radicular presentaba muchas características buenas y deseables. Sin embargo, cuando se pensaba que se había encontrado el patrón ideal, sobre el cual se hallaba injertados la mayoría de los cítricos en las principales áreas productoras del mundo, sobrevino la tristeza de los cítricos, a la cual el Naranja Agrio es especialmente susceptible.

Hoy en día, la pudrición radicular es un problema de selección de región, de suelo y de manejo. Sin embargo por aquello de no echar todos los hueyos en una misma canasta, se deben usar varios patrones.

Tabla 9. Comportamiento de algunos patrones en relación con enfermedades limitantes en cítricos.

PATRON	TRISTEZA	EXOCORTIS	PSOROSIS	GOMOSIS
Limón Rugoso	++	++	+++	+++
Naranja Salerma	++	++	+++	++
Mandarina Cleopatra	+	++	+++	+
<u>Citrus Volckameriana</u>	++	++	+++	++
Lima Bangpur	++	+++	+++	+++
Naranja Agria	+++	++	+++	+
<u>Citrus amblycarpa</u>	++	++	+++	+
Citrango Carrizo	+	+++	+++	+
Citrango Troyer	++	+++	+++	+
Citrumelo Sacatón	+	-	-	+
Citrumelo 4475	+	+++	+++	+
Trifoliado Rich 21-3	++	+++	++	+
Trifoliado Kryder 15-3	++	+++	++	+
Trifoliado English Large	++	+++	+++	+
Sunki x Jacobson	++	-	-	++
Trifoliado x Ruby	++	-	-	+

+ Resistente

++ Tolerante

+++ Susceptible

Fuente: ICA. Programa de Frutales 1988

LOS CITRICOS Y LAS ENFERMEDADES SISTEMICAS

RAUL SALAZAR CASTRO

Palmira, Octubre de 1988

LOS CITRICOS Y LAS ENFERMEDADES SISTEMICAS

Raúl Salazar Castro ^{1/}

INTRODUCCION

Entre los frutales en Colombia, los cítricos constituyen el principal cultivo, calculándose su área sembrada en unas 25.000 hectáreas, es decir algo más del 32% del área total dedicada a frutales, distribuidas en 16.000 pequeñas propiedades.

El área apta para la siembra de cítricos es grande, dada la diversidad de climas, la extensión del país y el dudoso aprovechamiento de las tierras hoy sembradas; área que debería ser cultivada con materiales adecuados, que produzcan resultados económicos satisfactorios para su propietario en particular y para el país en general.

De otra parte, el consumo per cápita del país es bajo, siendo necesario aumentar la producción y productividad, para por lo menos suplir las necesidades internas del mercado. Lo anterior representa un desafío grande, pero que con los mecanismos adecuados y la tecnología disponible puede ser logrado en corto tiempo.

En forma general se puede asegurar, salvo algunas excepciones, que el manejo de los huertos es ineficiente. El manejo de plagas y en-

^{1/} Ing. Agr., M.Sc. Director Nacional Programa de Frutales.
Centro Nacional Investigación Palmira - Apartado Aéreo 233.
PALMIRA, Valle .

ANALIZADO (Olivetti - 3392)

fermedades es prácticamente inexistente y se limita a controles químicos cuando el problema es de gran magnitud; el manejo de malas hierbas, igualmente no existe; las prácticas de fertilización no son adecuadas y la mayoría de los huertos no cuentan con un sistema de riego y si éste existe, no es manejado adecuadamente. A todo lo anterior se suma la forma de cultivo, la cual es de tipo casero, en asociación con otros cultivos.

A pesar de los problemas anteriores existe una producción, que mala o buena, satisface al agricultor; el vigor de las plantas es adecuado y en las plantaciones donde se realiza algún manejo, tanto el vigor, aspecto y producción podrían tildarse de excelentes.

ENFERMEDADES SISTEMICAS

Se conocen como enfermedades sistémicas, las causadas por virus, viroides y micoplasmas. Son entidades infecciosas, que poseen código genético propio y que para reproducirse necesitan una célula hospedera, de la cual aprovechan su contenido como materia prima.

Los cítricos son afectados por diferentes enfermedades sistémicas, generalmente denominadas como virus, las cuales producen el mayor porcentaje de pérdidas en los cultivos. Algunas producen la muerte comercial de las plantas, degeneración, improductividad, mala calidad del fruto y corta vida de los árboles. En otros casos, impiden la utilización del patrón más adecuado para cada tipo de suelo.

Las principales enfermedades sistémicas que afectan a los cítricos y que se han observado en Colombia, son: LA TRISTEZA, transmisible por pulgones, injerto y medios mecánicos: causa la muerte de los árboles de naranjos, mandarinos, limas, limones y toronjas, injertadas sobre naranja agria y otros patrones susceptibles. La EXOCORTIS, producida por un viroide, provoca enanismo de los árboles y disminución de la cosecha; impide la utilización de patrones de origen tri-

foliado. La PSOROSIS que produce declinamiento, pérdida de vigor y longevidad de los árboles, así como disminución de la cosecha.

Estas enfermedades, en especial la TRISTEZA, están diseminadas por el país debido a la propagación indiscriminada de material vegetativo contaminado y por las prácticas de poda realizadas sin los conocimientos ni cuidados necesarios. En el caso de la TRISTEZA, se suma la presencia de áfidos o pulgones transmisores, convirtiéndola en una enfermedad endémica en Colombia.

Existen muchas otras enfermedades sistémicas, unas de origen conocido, otras desconocido, pero no han sido observadas en Colombia y que pueden ser introducidas si se continúa la importación de material sin ningún control oficial.

Tristeza

Como se anotó anteriormente, es una enfermedad endémica y es la mayor amenaza para la citricultura del país, a pesar que los daños que causa actualmente son pocos. Esto se debe, sin duda alguna, a que en el país predominan razas suaves del virus.

Se transmite por injerto, insectos (pulgones) y herramienta contaminada.

Existen patrones resistentes para contrarrestar la enfermedad, pero también especies y variedades de copas muy susceptibles, así estén sobre un patrón resistente. Tal es el caso de las toronjas (grapefruits), limas ácidas, limones, tangelos y algunas variedades de naranjas dulces.

Las plantas afectadas presentan diferentes síntomas en ramas, hojas y frutos, pero puede causar la detención del crecimiento, disminución considerable de producción y calidad y hasta la muerte de la planta.

Existen varias razas del virus, unas suaves y otras fuertes, que igualmente causan menor o mayor daño. En Colombia, dada la situación actual, parecen predominar las razas débiles. En otros países existen razas fuertes, que prácticamente han destruido los cultivos comerciales. Como ejemplo, una raza en el Japón, que es benigna para mandarinas, es mortal para las especies susceptibles y aún para especies con un rango intermedio de resistencia. Lo anterior indica la necesidad de un riguroso control de material de propagación importado, así como de la prohibición definitiva de importación desde algunos países del mundo.

Exocortis

Es producida por un viroide. Se transmite por injerto, poda o cosecha, cuando el instrumento usado en la labor, pasa de una planta enferma a una sana.

Los patrones susceptibles son la lima Rangpur y los trifoliados o de origen trifoliado como "Carrizo", "Troyer" y "Citrumelo 4475" (CPV). Además de síntomas específicos en ramas jóvenes, en hojas, escamamiento en patrones, etc., causan debilitamiento de la planta, reducción de la producción y disminución de la calidad, en especial el tamaño del fruto.

Su efecto sobre el tamaño del árbol viene siendo estudiado para inducir enanismo en las plantas.

Psorosis

Son varias las enfermedades agrupadas bajo Psorosis, distinguiéndose Psorosis A, Psorosis B, Psorosis cóncava, Psorosis alvéolas y marca de dedos.

Se transmite la enfermedad por medio del injerto, al usar material de propagación infectado. No hay indicios claros de que se transmita por medios mecánicos, es decir por la herramienta.

El síntoma principal de la enfermedad es un escamamiento clásico de la corteza de la copa, entorchándose ésta hacia arriba y abajo del sitio de aparición.

Las especies susceptibles son los tangelos, las naranjas dulces y mandarinas. Los primeros síntomas se observan en hojas jóvenes, pero éstos desaparecen cuando la hoja crece. Los síntomas en el tallo (escamamiento), sólo aparecen en árboles de 8 a 15 años de edad, lo que dificulta la comprobación de la enfermedad por solo observación de síntomas. En Colombia, se han observado síntomas en gran número de árboles de tangelo, así como en naranjas del tipo Navel (Ombligonas) y Valencia.

CONTROL

En general, los virus son más difíciles de controlar que las enfermedades causadas por hongos y otros agentes. Esto es en parte por su naturaleza sistémica y por su asociación íntima con la célula hospedera. De otra parte, una vez infectada la planta, no puede ser curada, como sí lo son las enfermedades fungosas.

En la mayoría de los países citrícolas, se realiza una intensa lucha contra estas enfermedades, basada en el uso de plantas madres libres de virus. En el caso de la TRISTEZA, la cual se transmite por insectos, el control se complementa con patrones resistentes y preinmunización con razas débiles del virus.

La liberación de los virus es relativamente fácil, ya sea por la obtención de clones nucelares (propagación asexual por medio de la se-

milla), por termoterapia o por microinjertación.

Las plantas necelares se obtienen mediante la germinación de embriones mucelares presentes en las semillas de variedades poliembriónicas. Esta es una forma de propagación asexual, por lo que los nuevos individuos mantienen las características de la planta madre. Debido a que en los cítricos la gran mayoría de virus no se transmiten por semilla, las plantas así obtenidas están libres de éstos.

Aún cuando parezca sencillo este tipo de propagación, son muchos los inconvenientes que se presentan y en especial la demora del sistema. Las plantas de semillas tienen carácter juvenil, baja calidad del fruto, poca producción los primeros años, presencia de espinas, vigor excesivo, etc. Estos caracteres impiden la utilización comercial de las plantas y solo se pierden después de un período de envejecimiento, que pasa de los 20 años.

La termoterapia consiste en someter a las plantas o partes de ellas a tratamientos térmicos que destruyen al virus sin afectar la planta y su propagación posterior, ya sea por injerto o estacas. Este sistema es eficaz para eliminar algunos virus, pero no ocurre así en todas las variedades o especies de cítricos. Se eliminan virus como TRISTEZA, PSOROSIS, IMPIETRATURA, etc. pero es ineficaz en el caso de EXOCORTIS y XILOPOROSIS.

La microinjertación, como su nombre lo indica se hace mediante grupo de células del ápice de las ramas. Esta técnica es relativamente nueva y fué desarrollada por el doctor Luis Navarro de España. Esta técnica de microinjerto de ápices caulinares In vitro es superior a otras técnicas existentes, como las enunciadas anteriormente. Además presenta grandes ventajas:

1. Eliminación de la mayoría de las enfermedades sistémicas
2. Las plantas obtenidas no presentan caracteres de juvenilidad.
3. Es una técnica rápida, que permite una propagación comercial después de comprobar la ausencia de virus, en un tiempo no mayor de dos años.

En el caso de la TRISTEZA, enfermedad transmitida por insectos, se ha desarrollado una nueva técnica, para evitar contaminaciones fatales, la preinmunización, cuyo principal creador es el doctor Gerd W. Müller del Brasil.

Su necesidad se basa en que una planta libre del virus de la TRISTEZA, sembrada en el campo, tarde o temprano la adquiere por su forma de transmisión, con el gran riesgo de adquirir una raza fuerte, que puede causar la muerte, así se encuentre injertada en patrones resistentes.

La técnica de preinmunización estriba en que existen razas fuertes y débiles del virus y que una vez establecida una determinada raza dentro de la planta, evita que otra la invada. Las razas débiles no causan mayores daños a las plantas y cuando son reinoculadas con la raza fuerte, ésta no logra penetrar a la planta. Esto demostró que la protección funciona en la mayoría de los casos de la TRISTEZA.

De sa manera, uno de los métodos de reducir las pérdidas debidas a la TRISTEZA, en especial en las especies y variedades susceptibles al virus, es la preinmunización.

Cualquier método que se use para evitar o disminuir el ataque de virus, debe ir acompañada del uso de patrones resistentes, de prácticas culturales adecuadas y de extremar los cuidados con las herramientas que en el común de los casos se usan en un cultivo.

PROGRAMA DE SANIDAD DE CITRICOS EN COLOMBIA

El Programa de Frutales del ICA, consciente de la importancia para el país de la sanidad de los cítricos, ha diseñado un programa de manejo y prevención de las enfermedades sistémicas. Esta se propone en tres etapas: corto, mediano y largo plazo.

A corto plazo, se hará la selección de árboles madres de las principales variedades, usando las plantas nucelares obtenidas por el ICA y localizadas en el CNI Palmira. La selección de los árboles de las especies susceptibles (Pajarito, Tahití, Valle Washington y Toronjas) se basará fundamentalmente en la debilidad de los síntomas producidos por la TRISTEZA.

Los árboles seleccionados serán probados para exocortis y psorosis, mediante plantas indicadoras, bien en invernadero o en casa de malla. Dado el origen nucelar de los árboles seleccionados, se espera un alto porcentaje de plantas libres de estas dos enfermedades. Estas plantas serán sometidas a un proceso de multiplicación rápida para disponer de las yemas necesarias para los viveros. Esta multiplicación se hará en "campos de multiplicación" consistentes en plantaciones densas 1 x 1 m) usando patrones vigorosos (Rugoso, Volkameriana).

En caso de resultar contaminados los árboles seleccionados, se entraría a un programa de mediano plazo, limpiando éstos por medio de micro-injertación.

La etapa de mediano y largo plazo tendrá como objetivo la mejora continua del material y comprendería:

1. Selección de árboles madres, incluyendo árboles localizados en diferentes sitios, buscando la mayor calidad agronómica en cada zona, ya que la propagación por semilla usada hace

muchos años ha debido provocar la aparición de genotipos de las distintas variedades. Igualmente, se seleccionarán árboles de variedades importadas en el pasado y que han sufrido un proceso de adaptación.

2. Indexación de los árboles madres. Como en el plan a corto plazo, se hará indexación para las dos enfermedades más comunes, adicionando pruebas para otros tipos de enfermedades sistémicas.
3. Caracterización biológica de razas de TRISTEZA. Dadas las características de muestra citricultura y del estado de los árboles en el campo, se presume la existencia de una raza débil de tristeza, la cual servirá como preinmunización a razas fuertes. Por tal motivo deben caracterizarse las razas débiles y las fuertes o virulentas, lo cual se hará mediante inoculación a huéspedes con distinto grado de susceptibilidad a la enfermedad.
Una vez caracterizadas las razas, se harán ensayos de preinmunización en condiciones de invernadero y de campo.
4. Liberación de enfermedades sistémica por microinjertación. Las plantas madres seleccionadas se limpiarán por medio de la microinjertación y para su comprobación serán nuevamente probadas para las diferentes enfermedades, lo que garantizará la limpieza del material.
5. Mantenimiento de plantas sanas y preinmunizadas. Las plantas libres se conservarán en recintos antipulgón para evitar su reinfección por tristeza. Este material será usado posteriormente para preinmunización con las razas débiles, en especial las especies sensibles a tristeza como Pajarito, Tahití, Valle Washington y las Toronjas. Con esto, se garantizará una producción adecuada.

Las variedades resistentes también serán preinmunizadas, con el fin de evitar una difusión de razas severas por todo el país.

6. Evaluación agronómica de las plantas preinmunizadas. Se busca determinar las características agronómicas de las variedades limpias y preinmunizadas. Esta evaluación se hará en diferentes zonas ecológicas y sobre los patrones más usados en cada región.
7. Multiplicación y distribución. Usando material de las plantas preinmunizadas, se instalarán "Campos de multiplicación" de acuerdo con las necesidades del país. En este momento desaparecerían los campos de multiplicación hechos en el plan a corto plazo.

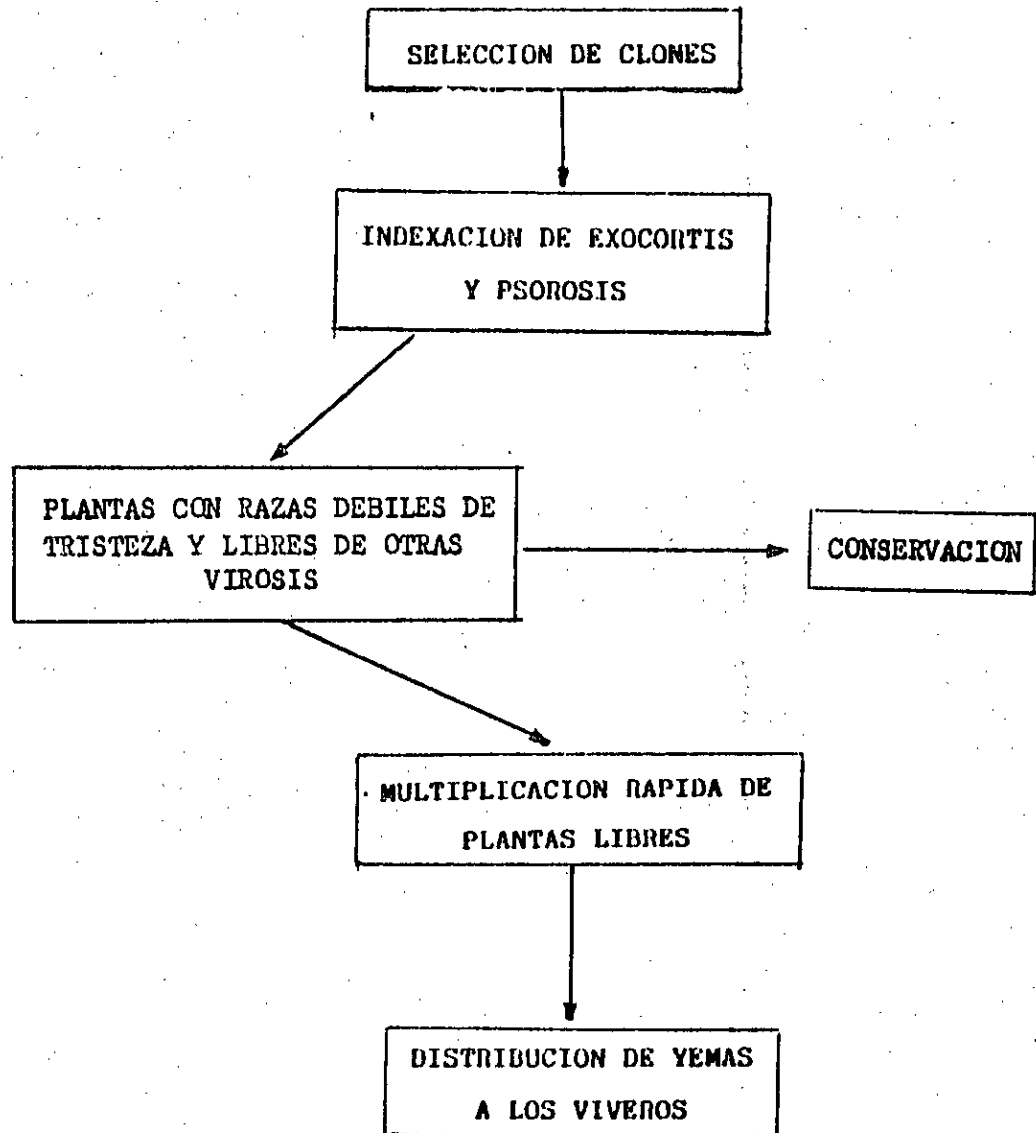
OBJETIVOS

1. Selección de los árboles madres de diferentes especies y variedades de cítricos en relación a sus características agronómicas excepcionales.
2. Determinación de la presencia o ausencia de enfermedades causadas por virus, viroides o micoplasmas en las plantas seleccionadas.
3. Caracterización biológica de razas de tristeza.
4. Obtención de plantas libres de virus por microinjertación y preinmunización con razas débiles de tristeza.
5. Conservación y mantenimiento de plantas libres de enfermedades y preinmunizadas.
6. Establecimiento de campos de multiplicación .

PROGRAMA DE SANIDAD
A MEDIANO Y LARGO PLAZO - 5 a 15 AÑOS



PROGRAMA DE SANIDAD
A CORTO PLAZO
2 AÑOS



GUAYABA

AVANCEZADO (D/ivetti- 3393)

VARIETADES DE GUAYABA Y SU PROPAGACION

Laura V. Arango W.

Palmira, Octubre de 1988

2. VARIEDADES

Tabla 1. Características de las variedades de guayaba ICA

CARACTERISTICAS	<u>PALMIRA ICA 1</u>	<u>ROJA ICA-2</u>
Iniciación de la cosecha	1er año	1er año
Año máxima producción	10	7
Producción máxima (ton/Ha)	80	12* 66
Epoca de mayor producción (semestre)	A	A
Peso \bar{X} de fruto (g)	103	165
Forma fruto	Aperada	Esferica
Color pulpa	Rojo fuerte	Rojo fuerte
Solidos Solubles	10.49	10.66
Relación ss/acidez	20.17	8.08
Vitamina C (mg./100 g)	112.8	109.1
Uso industrial	Mesa industria	Industria
	Cascos	Nectar
	Bocadillo	Concentrado
Rendimiento en la industria (% de pulpa producido)	81.8	90.0

* Producción estimada a nivel nacional

Fuente : ICA, Programa Frutales 1988.

Estas dos variedades, injertadas, inician su producción al primer año después de trasplantadas, llegando a obtener las máximas producciones al décimo y séptimo año con 80 y 66 toneladas de fruta por hectárea respectivamente, Tabla 1. Al comparar estas producciones con la estimada a nivel nacional, 12.0 toneladas por hectárea/año, se puede ver la bondad de estas dos variedades. El color de su pulpa es muy definido lo que favorece la entrada a mercados internacionales que no toleran la adición de colorantes.

Las dos variedades presentan características deseables para industrialización. La variedad Palmira ICA-1 se recomienda para la elaboración de cascotes y bocadillo. Sin embargo, por su baja acidez y alta relación de sólidos solubles/acidez, la hace también deseable para consumo en fresco. La Roja ICA-2, por su alta acidez se recomienda para la elaboración de néctares y concentrados; con la mezcla de las dos variedades se logra un producto menos ácido.

Las cosechas mayores de estas dos variedades en Palmira, se encuentran concentradas en los meses de marzo, abril, mayo y agosto, septiembre y octubre, diferentes a las épocas de producción de las principales zonas productoras de guayaba como Santander, Cundinamarca y Huila, Figura 1.

Esta situación representa una gran ventaja para la industria en el Valle del Cauca, porque se tendría fruta durante casi 8 meses, lo cual ocuparía las fábricas procesadoras durante gran parte del año con un beneficio económico y social considerable.

REGION	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
SANTANDER	Principal	Principal				Mitaca	Mitaca	Mitaca			Principal	Principal
CUNDINAMARCA	Principal	Principal										Principal
HUILA							Principal	Principal				
VALLE *		Mitaca	Principal	Principal	Principal	Mitaca		Principal	Principal	Principal		



Cosecha principal



Cosecha mitaca

* Usando las variedades Palmira ICA-1 y Roja ICA-2
 Figura 1. Épocas de cosecha de guayaba en Colombia.
 Fuente: IIT e ICA, Programa Frutales 1988.

2. VARIEDADES

Tabla 1. Características de las variedades de guayaba ICA

CARACTERISTICAS	<u>PALMIRA ICA 1</u>	<u>ROJA ICA-2</u>
Iniciación de la cosecha	1er año	1er año
Año máxima producción	10	7
Producción máxima (ton/Ha)	80	12* 66
Epoca de mayor producción (semestre)	A	A
Peso \bar{X} de fruto (g)	103	165
Forma fruto	Aperada	Esferica
Color pulpa	Rojo fuerte	Rojo fuerte
Solidos Solubles	10.49	10.66
Relación ss/acidez	20.17	8.08
Vitamina C (mg/100 g)	112.8	109.1
Uso industrial	Mesa industria	Industria
	Cascos	Nectar
	Bocadillo	Concentrado
Rendimiento en la industria (% de pulpa producido)	81.8	90.0

* Producción estimada a nivel nacional

Fuente : ICA, Programa Frutales 1988.

Estas dos variedades, injertadas, inician su producción al primer año después de trasplantadas, llegando a obtener las máximas producciones al décimo y séptimo año con 80 y 66 toneladas de fruta por hectárea respectivamente, Tabla 1. Al comparar estas producciones con la estimada a nivel nacional, 12.0 toneladas por hectárea/año, se puede ver la bondad de estas dos variedades. El color de su pulpa es muy definido lo que favorece la entrada a mercados internacionales que no toleran la adición de colorantes.

Las dos variedades presentan características deseables para industrialización. La variedad Palmira ICA-1 se recomienda para la elaboración de cascotes y bocadillo. Sin embargo, por su baja acidez y alta relación de sólidos solubles/acidez, la hace también deseable para consumo en fresco. La Roja ICA-2, por su alta acidez se recomienda para la elaboración de néctares y concentrados; con la mezcla de las dos variedades se logra un producto menos ácido.

Las cosechas mayores de estas dos variedades en Palmira, se encuentran concentradas en los meses de marzo, abril, mayo y agosto, septiembre y octubre, diferentes a las épocas de producción de las principales zonas productoras de guayaba como Santander, Cundinamarca y Huila, Figura 1.

Esta situación representa una gran ventaja para la industria en el Valle del Cauca, porque se tendría fruta durante casi 8 meses, lo cual ocuparía las fábricas procesadoras durante gran parte del año con un beneficio económico y social considerable.

REGION	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
SANTANDER												
CUNDINAMARCA												
HUILA												
VALLE *												



Cosecha principal



Cosecha mitaca

* Usando las variedades Palmira ICA-1 y Roja ICA-2

Figura 1. Epocas de cosecha de guayaba en Colombia.

Fuente: IIT e ICA, Programa Frutales 1988.

En conclusión, las nuevas variedades de guayaba Palmira ICA-1 y Roja ICA-2 garantizan al agricultor una producción comercial rentable, siempre y cuando se preste los cuidados que requiere su cultivo.

3. PROPAGACION

El mejoramiento de plantas carece de importancia a menos que, simultáneamente se disponga de métodos para mantener en cultivo las formas mejoradas.

Las nuevas variedades se perderían o revertirían en formas menos deseables, a menos que se propagásen en condiciones controladas capaces de preservar las características que las hacen útiles.

3.1 SEXUAL

La mayoría de los árboles de guayaba existentes en Colombia, son propagados por semilla proveniente de árboles sin ningún tipo de selección, con bajas producciones y mala calidad de la fruta. Por la polinización cruzada natural se han originado plantas con características variadas que producen la gran diversidad de tipos de fruta presentes en el mercado. Sin embargo por este método es posible obtener buenos árboles de guayaba, usando semilla de frutas provenientes de árboles con características deseables que se encuentren aislados, o embolsando sus flores para asegurar la autopolinización.

Los árboles originados por semilla, son más vigorosos y de mayor porte. Inician su producción más tarde, aunque esto depende en gran parte de la variedad y el clima y son más longevos que árboles propagados vegetativamente.

3.2 ASEXUAL

La propagación asexual consiste en la reproducción de individuos a partir de porciones vegetativas de las plantas que tiene la capacidad de regenerarse. Las plantas propagadas vegetativamente reproducen toda la información de la planta progenitora, perpetuando sus características específicas. Es de gran importancia en frutales porque la composición genética de la mayoría de estos cultivos, es altamente heterocigota y las características que distinguen a esos tipos se pierden en gran parte al propagarlos por semilla.

Se han ensayado diferentes métodos de propagación vegetativa en guayaba con resultados variables. Los más comunes son:

Acodos Aéreos: Básicamente consiste en anillar una rama y cubrir la parte del anillo con musgo o tierra húmeda y drenada, lo cual facilitará la formación de raíces. Este método es demorado y poco útil para propagarse a gran escala.

Estacas: Este es un método muy importante para la propagación comercial del guayabo. Se pueden iniciar muchas plantas en un espacio limitado partiendo de unas pocas plantas madres. Este método ha sido poco usado pues el guayabo se considera una especie difícil de enraizar. Sin embargo, estudios realizados en el CNI Palmira, han determinado que con el uso de chupones herbáceos se logran altos porcentajes de enraizamiento (88%).

Estos chupones se obtienen luego de una poda severa del árbol escogido para estimular su brotación. Después de la poda severa un árbol de guayaba puede producir de 1.000 a 3.000 chupones, los cuales, se recolectan después de dos meses .

Los chupones se tratan con una solución de ácido indolbutírico AIB, a una concentración de 200 p.p.m durante 30 minutos y se llevan a cámaras de propagación para su enraizamiento.

Las cámaras pueden ser elaboradas en cemento, guadua o cualquier otro material y con las dimensiones que determine la cantidad de material a propagar. Puede usarse cascarilla de arroz o arena como medio de enraizamiento. Las cámaras deben taparse con pantallas de lienzo sostenidas por un marco de madera que garanticen una alta humedad relativa que disminuya la tasa de transpiración.

Todos los materiales empleados deben desinfectarse estrictamente para evitar infestaciones de hongos. La temperatura dentro de las cámaras debe oscilar entre 27 y 29° para no atrofiar ni quemar las estacas. Un riego continuo de tal manera que el lienzo de la pantalla permanezca húmedo, disminuye las altas temperaturas dentro de la cámara y evita la deshidratación de las estacas. Luego de ser llevadas al propagador, las tapas de las cámaras se comienzan a abrir gradualmente a los 40 días cuando ya existe un buen sistema radicular. Este proceso de aclimatación dura unos diez días al cabo de los cuales las tapas se retiran completamente. En estas condiciones se dejan otros diez días en el sustrato hasta el momento del trasplante a bolsas. Allí se mantienen por otros dos meses mientras alcanzan un buen desarrollo para su trasplante al campo. El proceso desde la poda hasta la siembra de las plantulas en el campo toma como máximo seis meses. Figura 2.

Injerto: La propagación por injerto ha sido siempre algo compleja de realizar y particularmente en guayaba se presenta poco prendimiento. Los métodos más usados son: Forkert, parche y escudete.

Estudios realizados en el Instituto Colombiano Agropecuario en Palmira, para determinar el mejor método de injertación de las variedades Palmira ICA-1, Roja ICA-2 y coronilla han determinado que la variedad de más fácil propagación es la Palmira ICA-1 seguida de la Roja ICA-2 y coronilla. Comparando los sistemas Forkert y parche se logra, con el primero, el mejor resultado sobrepasando el 80% de prendimiento.

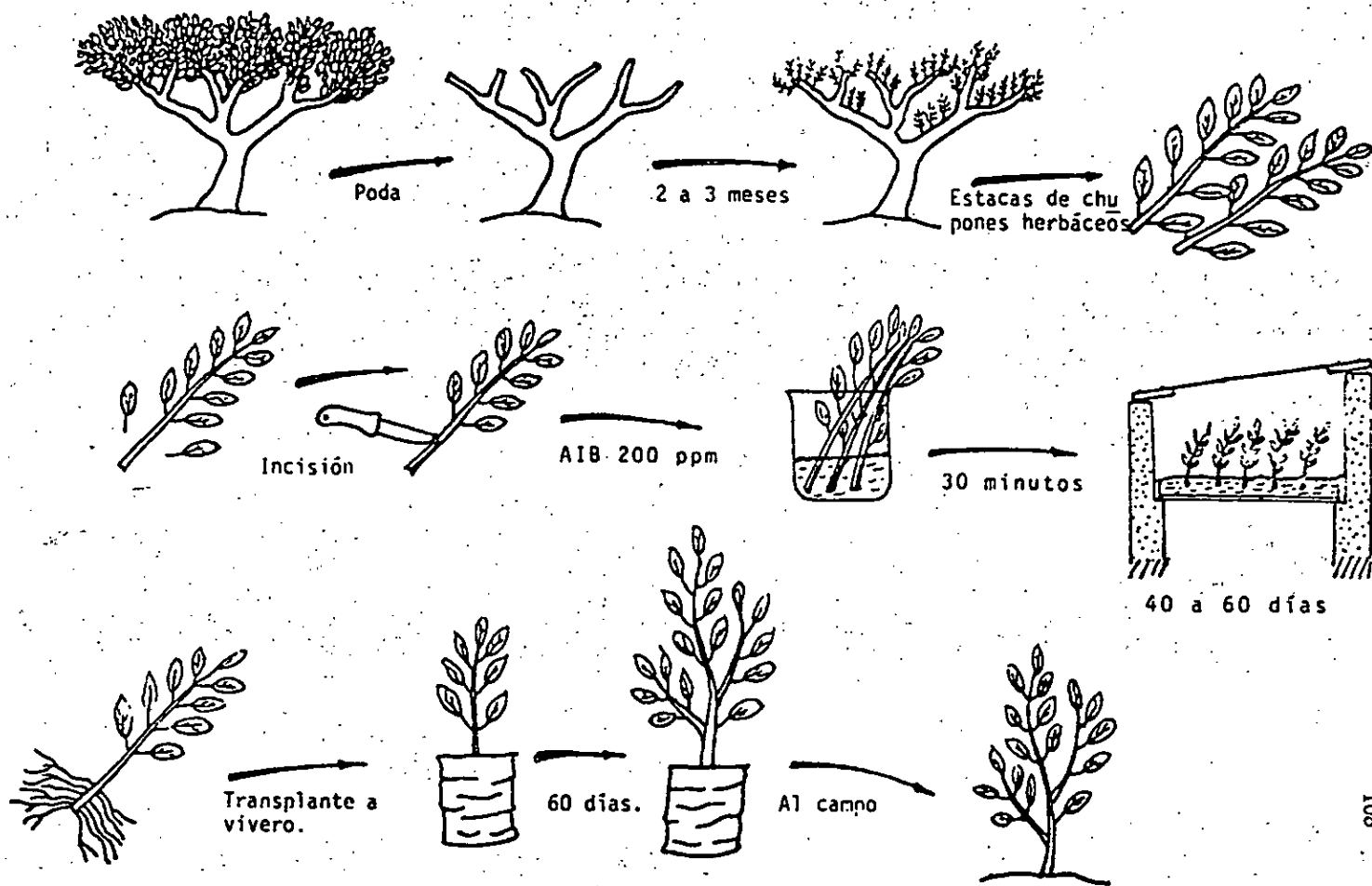


FIGURA 2 . Procedimiento para el enraizamiento de estacas de chupones herbáceos en guayabo, *Psidium guajava* L. para su propagación vegetativa, desde el momento de la poda del árbol madre hasta el transplante al sitio definitivo de la nueva planta.

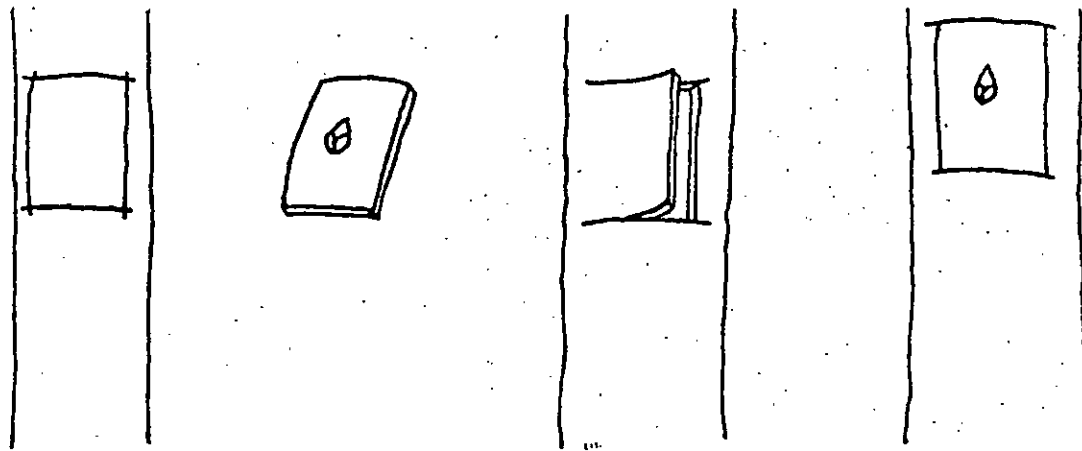
Injerto Forkert: El patrón está listo para injertar cuando tiene un año de edad. Quince, o veinte cm sobre el suelo se hace un corte vertical de 1 a 1.5 cm algo curvado. Se hacen dos cortes verticales paralelos hacia abajo, partiendo de los extremos del primer corte. Figura 3. La yema se toma de un brote de diámetro superior a 1 cm y que haya cambiado su color verde a pardo. Se corta la yema formando un parche de aproximadamente 1.2 cm de ancho por 2.5 cm de largo. El corte horizontal superior será algo curvo para fijar en mejor forma la yema al patrón. El parche que contiene la yema se separa cuidadosamente empujando hacia un lado más bien que levantada o arrancada para asegurar que el núcleo de madera de la yema quede dentro de ella si se ha de obtener el prendimiento del injerto. Se separa la banda de corteza del patrón hacia abajo y se introduce rápidamente el parche que contiene yema. Luego se cortan los 2/3 superiores de la banda. El parche se inserta en tal forma que el tercio sobrante de la banda se extienda sobre la parte inferior del parche. Finalmente, se asegura un máximo contacto amarrando el injerto con cinta plástica, excepto la yema.

Injerto de parche: Es muy similar al del Forkert. La principal diferencia es que en parche el corte superior se hace derecho en vez de curvo y el parche se sobrepone sobre el patrón, sin dejar la banda de corteza sobre el patrón. Figura 3.

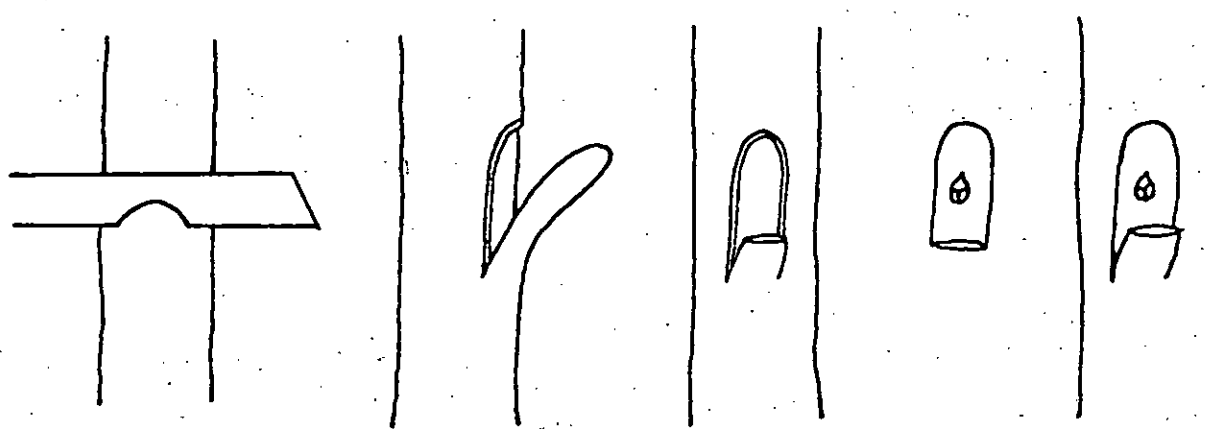
4. CONCLUSIONES

La guayaba es un cultivo rentable y más rentable aún usando las variedades y la tecnología que recomienda el ICA. Mediante el sistema de propagación vegetativa, se logran perpetuar las características deseables de las variedades recomendadas.

De esta forma, el agricultor tendrá árboles muy productivos, con fruta de alta calidad y uniformidad y obtendrá un beneficio social y económico, considerable.



A. Injerto de Parche



B. Injerto Forkert

Figura 3.- Métodos de injertación en guayaba.

PAPAYA

ASPECTOS QUE SE DEBEN CONSIDERAR EN LA
FERTILIZACION DE PAPAYO

RAUL SALAZAR CASTRO

Palmira, Octubre de 1988

ASPECTOS QUE SE DEBEN CONSIDERAR EN LA FERTILIZACION DEL PAPAYO

Raúl Salazar Castro 1/

La papaya es una planta que permanece en crecimiento y producción constante, razón por la cual mantiene altos requerimientos nutricionales durante todo el año; puede aprovechar las condiciones climáticas al máximo, sólo cuando cuenta con un abastecimiento correcto y simultáneo de nutrientes.

Bajo condiciones naturales, pocos son los suelos que pueden satisfacer la demanda de nutrientes del papayo sin aplicación de fertilizantes, razón por la cual este frutal se cataloga dentro del grupo de cultivos cuya reacción a la fertilización es excelente.

El buen abastecimiento de nutrientes, en combinación con adecuadas condiciones climáticas y prácticas de manejo, se manifiesta en un desarrollo rápido con tallo corto y robusto, producción temprana y abundante. Una relación adecuada entre nitrógeno, que fomenta el crecimiento vegetativo, con el fósforo y potasio, es especialmente importante.

Es una planta que responde muy bien a la aplicación de materia orgánica, razón por la cual ésta debe ser tenida en cuenta en cualquier programa de fertilización, junto o complementada con fertilizantes minerales.

Las aplicaciones de fertilizantes completos deben ser frecuentes y con intervalos no mayores de tres semanas. Resultados excelentes se logran con fertilizaciones semanales. La mayoría de los investigadores coinciden en señalar al nitrógeno como el elemento crítico e indican una necesidad semanal de seis gramos por planta en crecimiento, la cual se

ANALIZADO (Olivetti - 3394)

duplica al entrar la planta en producción.

Ensayos realizados en el Centro Nacional de Investigaciones Palmira del ICA, demostraron que la papaya responde a la fertilización. Se lograron rendimientos de 50 toneladas por hectárea, usando distancias de siembra de 3 x 3 metros aplicando 120 kilos por hectárea de nitrógeno, fósforo y potasio, reforzado con 30 kilos de Boro y 20 toneladas de materia orgánica. El fósforo se aplicó al momento de la siembra y las dosis totales de los otros nutrientes se dividieron en tres aplicaciones, al tercero, sexto y noveno mes del trasplante.

Sin embargo, y dada la gran variabilidad de suelos donde se cultiva la papaya, la fertilización deberá basarse en los siguientes factores:

- Contenido de nutrientes del suelo
- Tipo de suelo
- Rendimientos esperados y obtenidos comúnmente en cada región
- Edad de la planta
- Condiciones de clima: temperatura, humedad, luminosidad.

EXTRACCION DE NUTRIENTES:

La producción de materia seca en la parte aérea de la planta es creciente y constante, lográndose en el primer año una producción de cuatro toneladas de materia seca por hectárea. Las cantidades de nutrientes extraídas por el total de materia seca en una hectárea, se muestran en la Tabla 1, así como la extracción de una tonelada de fruta en fresco, siendo los principales nutrientes, nitrógeno y potasio. Según Cunha, los frutos presentan dos períodos de mayor crecimiento: el primero durante los tres meses después de la apertura de la flor y el segundo, durante los treinta días que anteceden a la cosecha. Sin embargo, este desarrollo no puede tenerse en cuenta para el abonamiento, ya que la planta presenta en un mismo tiempo todo tipo de fruto, desde flor hasta fruto completamente maduro.

DETERMINACION DE LAS NECESIDADES DE FERTILIZACION

Las necesidades de fertilización pueden ser determinadas de diferentes maneras. Los métodos más empleados son el análisis de suelo y de las hojas. Además, un diagnóstico visual de la planta y los datos sobre extracción de nutrientes, son de gran utilidad. No obstante, la experimentación podría ser el mejor medio de determinar todos los factores de producción de una variedad en determinada localidad.

Los síntomas de deficiencia de N son los más rápidos en aparecer y se manifiestan por un amarillamiento progresivo de las hojas más viejas. El tamaño de las hojas nuevas se reduce, así como la forma de ellas, al observarse menos lóbulos por hoja y pecíolo más corto. El desarrollo de la planta se retarda, resultando plantas achaparrada y de mal aspecto.

La mayoría de los suelos en Colombia presentan bajos contenidos de fósforo asimilable por las plantas, motivo por el cual esta carencia se observa frecuentemente. Su avance se inicia en las hojas viejas, las que permaneciendo de color verde oscuro exhiben líneas rojizas a lo largo de las venas y del pedúnculo de la hoja; también se observa un moteado amarillo a lo largo de los márgenes de la hoja; estos puntos coalescen produciendo la muerte del tejido y un volteado hacia arriba de la lámina foliar restante.

Los síntomas de deficiencia de potasio aparecen prontamente y el más notable lo constituye el ángulo de inserción del pecíolo de las hojas en el tallo; las plantas con suministro adecuado presentan un ángulo agudo (hacia arriba) y las plantas deficientes en potasio presentan un ángulo obtuso (hacia abajo); además, las hojas se van secando por las puntas dando una apariencia raída.

En las deficiencias de magnesio la hoja toma color paja, conservando verdes los espacios de las venas.

La deficiencia de hierro causa clorosis severa iniciándose en el cogollo. Sin embargo y dadas las características de suelos en Colombia, esta deficiencia es muy raro encontrarla.

La deficiencia de Boro es la más frecuente entre los elementos menores. La diversidad de los síntomas de carencia de boro, no siempre bien diferenciados de enfermedades, sugiere la dependencia mutua entre las enfermedades bacterianas, las producidas por virus y las deficiencias de Boro.

Su deficiencia causa hojas de menor tamaño, de color verde muy oscuro y lámina foliar deforme. El alargamiento del tallo cesa y las hojas se producen casi en el mismo sitio dando la imagen de ramillete, parecido al de la enfermedad llamada en inglés " bunchy top " (extremo o tope amacollado). La diferencia entre ambas enfermedades está en que las hojas terminales de las plantas carentes de Boro exhudan látex al menor roce mientras que las enfermas de " bunchy top " no lo hacen.

El fruto aparece deformado y cubierto de protuberancias no teniendo valor comercial alguno.

Las formas más asimilables de Boro por las plantas son las derivadas de origen marino o ligadas a la materia orgánica.

La arcilla retiene debilmente iones bóricos y en tanto aumenta la acidez, disminuye la capacidad retenedora; en cambio la materia orgánica favorece la retención de Boro, manteniéndolo asimilable.

Hay evidencia de antagonismo entre el boro y el calcio; además se ha indicado que el potasio presente en cantidades apretiables, perjudica la asimilación del boro.

Los fertilizantes nitrogenados, debido a su acción favorable sobre el crecimiento, aumenta los requerimientos del boro.

Las fertilizaciones para sostenimiento de la planta y para corregir deficiencias dependen de múltiples factores pero la experiencia señala que las aplicaciones iniciales de 20 kilogramos de materia orgánica bien descompuesta acompañados de aplicaciones semanales de 40 gramos de un fertilizante completo de fórmula 15-15-15 por sitio, son suficientes en la etapa de crecimiento; al entrar la planta en fructificación la dosis se puede duplicar.

Las deficiencias de magnesio se pueden prevenir aplicando cuatro veces por año tres unidades de óxido de magnesio combinado con el fertilizante completo, el cual deberá tener un 25% del nitrógeno en forma orgánica; para satisfacer esta necesidad se sugiere la aplicación cada 90 días de 20 kilogramos de gallinaza por planta.

Las deficiencias de boro son fácilmente corregibles con aplicaciones edáficas de Borax el cual contiene 11.4% de boro ó Boracina con un contenido del 14.2% de boro. La frecuencia de las aplicaciones fluctúa entre 6 y 8 semanas y una dosis segura, que evite fitotoxicidad, está alrededor de 10 gramos por planta en producción, de uno de los compuestos ya mencionados.

Sin embargo, experiencias nacionales presentan a las aspersiones foliares con ácido bórico como la forma más eficiente para corregir las deficiencias de boro ya que la planta absorbe más rápidamente pequeñas cantidades por las hojas que por las raíces, con la consecuente economía de producto y el menor riesgo de lixiviación y otros dificultadores inherentes a la nutrición edáfica. El ácido bórico tiene la gran ventaja de su alta solubilidad en agua, lo que permite su rápida incorporación en la planta sin dejar residuos no disueltos, que al evaporarse el vehículo de la solución, causan quemazón en las hojas. Actualmente hay quelatos comerciales con resultados muy satisfactorios. Tanto el ácido bórico como el borax y los quelatos, pueden aplicarse foliarmente en una solución al 1%. (1g o cc/1 agua).

Análisis de suelo: La principal ventaja del análisis de suelo, es que se hace antes de sembrar el cultivo. A través de él, son detectadas las condiciones nutricionales tanto de deficiencia como de exceso, que deben ser corregidas antes de la siembra.

Análisis foliar: El análisis foliar dá un indicativo exacto sobre el estado nutricional de la planta, pudiéndose detectar la deficiencia o exceso de un elemento, antes que aparezcan los síntomas característicos.

El órgano usado para el análisis foliar no es la hoja, sino el pecíolo de la hoja que soporta la flor próxima a abrir o abriendo.

Diagnóstico visual: El diagnóstico visual o identificación de síntomas de deficiencia o exceso, se fundamenta en que cada elemento ejerce las mismas funciones en todas las plantas. Por ese motivo existiendo falta o exceso, debe haber un denominador común en todas las especies. Malavolta resume los síntomas de deficiencia de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Fe, y Mn en papayos cultivados en solución nutritiva por seis meses, según la Tabla 2.

Elemento	Síntomas
Nitrógeno 1/	Hojas verde-amarillento, que después quedan totalmente amarillas; menor tamaño y menos lóbulos.
Fósforo 1/	Clorosis anaranjada a lo largo de los márgenes, seguido de necrosamiento y enrollamiento y por último, caída de la hoja. Las hojas nuevas son pequeñas y de color verde oscuro.
Potasio 1/	Pecíolo con un ángulo de inserción al tallo, mayor de 90°, hojas amarillo verdoso con leve necrosis en los márgenes, seguido de secamiento de las puntas hacia el centro.
Calcio 1/	Hojas verde oliva, pálidas con manchas amarillas en el limbo; después completamente amarillas; menos lóbulos; caída.
Magnesio 1/	Numerosas manchas necróticas en las márgenes de las hojas, que después se juntan produciendo áreas grandes color paja; las nervaduras permanecen verdes.
Azufre 2/	Hojas levemente amarillas
Boro 2/	Paralización al crecimiento terminal del tallo; hojas menores, verde oscuro, coriáceas y deformadas.
Hierro 2/	Hojas verde amarillentas y después amarillas o casi blancas. Quebramiento de la parte apical del tallo.
Magnesio 2/	Leve clorosis reticulada intervenal, que posteriormente se convierte en un amarillamiento general de la hoja.

1/ Organos más viejos son afectados primero

2/ Organos más juvenes son afectados primero

Tabla 1. Extracción por Ha de nutrientes por los organos aéreos de la planta de papayo y por tonelada de fruta producida con población de 1.650 plantas por hectárea

Elemento	Parte aérea	Fruta fresca ^{1/2} gramos
N	110.1 Kg	1.780.5
P	10.4 Kg	238.5
K	103.6 Kg	2.069.3
Ca	40.9 Kg	440.5
Mg	17.0 Kg	229.3
S	12.0 Kg	172.5
B	122.4 g	0.95
Cu	33.0 g	0.3
Fe	329.2 g	3.0
Mn	246.0 g	1.35
Mo	0.2 g	0.007
Zn	131.5 g	1.2

^{1/2} Promedio de 4 localidades

Fuente : Cunha 1980

COSTOS DE PRODUCCION DE PAPAYA PARA EL
VALLE DEL CAUCA. 1987

RAUL SALAZAR CASTRO
ALBERTO GIRALDO

Palmira, Octubre de 1988

COSTO DE PRODUCCION DE PAPAYA PARA EL VALLE DEL CAUCA 1987

Raul Salazar Castro ^{1/}
Alberto Giraldo

Los costos para el Valle del Cauca han sido calculados a un año, ya que debido a la alta incidencia de virus, la planta solo logra 3 a 4 meses de producción.

Sin embargo, con un manejo adecuado y usando la tecnología disponible, podría aumentarse el período de vida de la planta, alargándose así el tiempo de cosecha.

Los costos se presentan en las Tablas 1 y 2; la primera indica el número de jornales necesarios para diferentes labores, así como la cantidad de insumos a usar, La segunda, el valor real para 1987

ANALIZADO Documento 6692/v.2 : 119-121

Ing. Agr. M. Sc Director Nal. Programa de Frutales-CNI Palmira.A.A 233
Econ., Ms. C. Programa Economía Agraria- CNI Palmira. A.A 233 Palmira

Tabla 1. Utilización de mano de obra, insumos y rendimientos por hectárea/año en el cultivo de la papaya.
Zona Plana Valle del Cauca - 1987

	Unidad	Año
		1
Preparación terreno	H-M	7
Mano de obra		
Semillero y vivero	Jornal	15
Trazado-ahoyado-siembra	Jornal	20
Desyerbas	Jornal	35
Raleo	Jornal	5
Fertilización	Jornal	20
Control sanitario	Jornal	15
Recolección-empaque(4 meses)	Jornal	90
Riego	Jornal	30
Total mano de obra	Jornal	230
Insumos		
Fumigadora	Unidad	0.8
Semilla	kg	0.25
Bolsas polietileno	Unidad	2.750
Superfosfato triple	kg	260
Sulfato de potasio	kg	260
Urea	kg	260
Borax	kg	30
Gallinaza	ton	12
Insecticidas	litro	16
Fungicidas	kg	9
Herbicidas	litro	6
Tutores (estacas)	Unidad	2.500
Cajas plásticas	Unidad	50
Guacales transporte(1.000)	Unidad	1.000
Herramientas	Unidad	9
Rendimiento	ton	50

Tabla 2. Inversiones, costos e ingresos (\$/ha/año). Cultivo de la papaya. Zona plana Valle del Cauca. Densidad: 2500 plantas/ha. Precio año 1987.

R u b r o	Año
	1
Inversiones depreciables	
Valor fumigadora	13.584
Subtotal inversiones depreciables	13.584
Costos variables	
Valor preparación terreno	21.000
Valor mano de obra(\$966 jornal)	222.180
Valor semilla	5.000
Valor bolsas de polietileno	6.875
Valor superfosfato triple	13.610
Valor sulfato de potasio	28.485
Valor úrea	11.078
Valor borax	8.155
Valor gallinaza	120.000
Valor insecticidas	16.703
Valor fungicidas	6.660
Valor herbicidas	7.668
Valor tutores (estacas)	5.000
Valor cajas plásticas(\$1.700 c/u)	60.000
Valor herramientas	5.505
Valor fletes insumos	33.004
Valor empaque	50.000
Valor fletes producción	84.000
Valor imprevistos	70.492
Subtotal costos variables	775.415
Costos fijos	
Valor arrendamiento	78.000
Valor administración	33.216
Valor Asistencia Técnica	13.287
Valor intereses	164.753
Subtotal costos fijos	289.256
Total inversiones y costos	1.078.255
Total ingresos(venta de papaya)	3.110.000
Rentabilidad	2.031.745

VARIEDADES Y TIPOS DE PAPAYO

RAUL SALAZAR CASTRO

Palmira, Octubre de 1988

VARIETADES Y TIPOS DE PAPAÑO

Raúl Salazar Castro 1/

Dada la facilidad de cruzamiento entre diferentes plantas y variedades, es difícil conservar una variedad, a menos que esta se mantenga completamente aislada o se realicen polinizaciones controladas a mano. Si no se toman las precauciones anteriores, bajo condiciones naturales y de polinización abierta, cuando se tienen bajo cultivo 2 ó mas variedades o tipos, éstas perderán su identidad en sólo 2 ó 3 generaciones.

La producción de variedades no es fácil. Por el contrario, dada la complejidad genética de las especies y la sensibilidad de ésta a los efectos del clima, se dificulta su selección. Variedades que se desarrollan bien en una región, usualmente no se adaptan bien a otra similar, por los cambios a veces imperceptibles en el ambiente. Este aspecto es de mayor importancia cuando se trabaja con variedades o tipos hermafroditas.

Lo anterior explica el porqué de muchos fracasos, cuando se adelantan cultivos comerciales con semillas de variedades obtenidas en áreas o zonas diferentes a las de plantación. Por esto, el agricultor deberá estar seguro del comportamiento de la variedad a sembrar en su zona.

La introducción de variedades foráneas deberá hacerse en primera instancia sólo con fines de observación y selección antes que con fines económicos. De acá la importancia de un programa de investigación ya sea gubernamental o particular, ya que dada la rapidez de crecimiento de la planta, es fácil probar y seleccionar variedades o plantas para la obtención de semilla comercial.

ANALIZADO (OLIVETTI - 3395)

Con las consideraciones anteriores, se describirán las principales variedades existentes, sin que esto quiera decir, su recomendación para siembras comerciales en cualquier zona del país.

SOLO

Variedad de tipo hermafrodita producida en Hawai y talvez la variedad mundialmente más conocida por su calidad y tamaño de fruta. Tiene más de 25 generaciones de selección y cruzamiento. Las plantas hermafroditas producen frutos periformes con un peso promedio de 450 gramos con pulpa amarilla o rosada intensa, dependiendo de la selección. La línea " Sunrise-Solo ", de pulpa anaranjada ha sido sembrada en varias localidades de Colombia, en especial, la Costa Atlántica y zona Cafetera del Viejo Caldas. Aún cuando las primeras siembras no fueron las mejores, en estas dos zonas se han venido seleccionando plantas y actualmente los cultivos presentan buenas características. Se necesita una mayor selección y realizar polinizaciones controladas, ya que presenta un gran porcentaje de frutos deformes, lo que se conoce como " Cara de Gato " y porte alto. El ICA en Caribia (Santa Marta) trabaja con esta variedad y ha realizado varias selecciones.

En Palmira, por el contrario, esta variedad no se ha comportado bien, presentando gran susceptibilidad al virus de la mancha anular, PRV.

CARIFLORA

Variedad recientemente creada en la Florida, de tipo dioico. Las plantas hembras son altamente productivas, de porte intermedio, con 2 o 3 frutos por axila, casi esféricos y de un peso entre 500 y 700 gramos. Su pulpa varía desde amarillo hasta salmón intenso y de buena calidad. En Florida es reportada como tolerante al virus de la mancha anular, PRV.

Introducida a Colombia por el ICA y probada en la Costa Atlántica con buenos resultados. El Centro Regional de Investigación Caribia del ICA, ha iniciado selecciones y cruzamientos dirigidos, con el fin de obtener semilla para esa zona. En Palmira se inició su observación en el año de 1.987, para evaluar su comportamiento al PRV e iniciar igualmente selecciones.

ZAPOTE

Antes que variedad, es un tipo de papaya, ampliamente cultivada en la Costa Atlántica y que mantuvo sus características hasta que se iniciaron siembras de otras variedades o tipos. Actualmente se encuentra muy mezclada y vale la pena recuperarla y purificarla, haciendo selección. En esto se encuentra el Programa de Frutales de ICA.

Es de tipo hermafrodita, de porte alto y muy productiva. Sus frutos son globosos o alargados, dependiendo del sexo de la planta; de tamaño grande, hasta de 3 kilos, pulpa color rosado intenso al que debe su nombre y de buena calidad para el mercado nacional.

TOCAIMERA

Igual que la anterior, es un tipo de papaya que en la actualidad está contaminada con otras variedades y tipos. Ampliamente sembrada en Santander del Sur y actualmente, en los Llanos Orientales. Es de tipo hermafrodita, porte de intermedio a alto. Produce frutos que alcanzan hasta 5 kilos de peso, de calidad variable. Dependiendo del sexo de la planta, los frutos son globosos o alargados, siendo preferidos los últimos en el mercado nacional.

VARIEDADES " ICA "

El Programa de Frutales del ICA, seccional Palmira, inició en el año 1963 un proyecto de mejoramiento y el cual se ha intensificado en los últimos años.

Como resultado de éste, existen cuatro selecciones que serán entregadas como variedades próximamente. Estas cuatro selecciones, aún cuando difieren entre sí, presentan características semejantes, que las hacen sobresalir de los tipos nacionales. Son plantas que inician producción a los 8 o 9 meses de sembradas en sitio definitivo. Su porte es bajo, presentan floración de 40 a 80 centímetros del suelo. Son de tipo dioico, es decir solo se presentan plantas hembras y machos y como característica principal tienen alguna tolerancia al virus de la mancha anular (PRV). Sus frutos son redondeados con un peso que varía de 1.5 a 2.0 kilogramos, con pulpa color salmón o amarillo intenso, según la selección. Bajo las condiciones de Palmira, estas líneas logran entre 40 y 60 toneladas por hectárea, en los tres primeros meses de cosecha con un buen manejo.

OTRAS VARIEDADES

En Florida, se conoce la variedad " Betty ". Peretenece al tipo dioico es precoz, de frutos oblongos y tamaño medio. Pulpa amarilla y de sabor característico. Presenta inconvenientes de poca resistencia al transporte. En Australia se ha realizado una selección de " Betty ", denominada " Bettina " y con mejores cualidades que aquella. Bajo las condiciones de Palmira, estas dos variedades han presentado buen comportamiento.

En Africa del Sur, donde el mercado prefiere frutos de forma esférica, se conoce la variedad " Hortus Gold " que es de la raza dióica. La planta es de porte alto y semiprecoz en la floración.

" Bluestem " es otra variedad hermafrodita cultivada en Florida. Los frutos son oblongos y pesan de 4 a 8 libras. " Graham " es una variedad dióica, cultivada en Texas, con fruto de tamaño pequeño a mediano y con sabor excelente.

En Cuba se ha obtenido la papaya " Maradol ", con dos tipos; amarillo y rojo; ambos con un alto contenido de azúcares y buena resistencia al transporte. Probada en Palmira con muy mal comportamiento. En Australia, existe además la variedad " Petterson ", de tipo dióico. En India la variedad " Washington"; en Japón, " Marumi Ogata " y " Heito Delicious " y en Perú son comunes " Guagua y " Tingo Maria ".

FORMAS SEXUALES DEL PAPAYO

RAUL SALAZAR CASTRO

CONSUELO JARAMILLO

Palmira, Octubre de 1988

FORMAS SEXUALES DEL PAPAYO

Raúl Salazar Castro 1/
Consuelo Jaramillo de G.

El papayo es una especie polígama, por presentar tres tipos sexuales primarios: plantas estaminadas o masculinas, pistiladas o hembras y bisexuales o hermafroditas. Sin embargo, en el grupo de las hermafroditas existe un gran número de flores intermedias.

El conocimiento del sexo de la planta, así como del tipo de flor, es una herramienta para el agricultor, no sólo para la obtención de la semilla, sino para el mismo manejo de la plantación.

FLOR ESTAMINADA O MASCULINA

Se forma en plantas machos y se encuentran en ramilletes sobre largos pedúnculos que nacen en las axilas de las hojas. La flor es pequeña, de forma tubular, poseen un cáliz muy reducido, gamosépalo y de color verde claro; la corola es gamopétala, con cinco pétalos color blanco cremoso, alargados. Posee 10 estambres agrupados en la parte superior de la corola, y un pistilo rudimentario con ovario vestigial. Esta flor no produce frutos, aún cuando a veces, flores terminales del racimo pueden desarrollar un pistilo y se encuentran plantas machos produciendo frutos, las cuales son deformes, alargadas y curvadas que cuelgan de largos pedúnculos.

FLOR PISTILADA O FEMENINA

Se forma en el tallo principal de las plantas hembras, en las axilas

Ing. Agr. M.Sc- Director Nal. Programa de Frutales-CNI Palmira- A.A 233

Ing. Agr. Programa de Frutales- Regional 9- Manizales

ANALIZADO (Olivetti - 3396)

de las hojas, sobre un pedúnculo corto. Es por lo general solitaria, aunque puede presentarse en racimos de hasta cinco flores.

Son flores grandes, de forma acampanada; el cáliz es gamasépalo y la corola posee cinco pétalos grandes, de color blanco-cremoso, ligeramente carnosos, libres o soldados en su base. Ovario súpero, grande y de forma redondeada; termina en un estigma, sentado y dividido en 5 lóbulos en forma de abanico. En su interior posee gran cantidad de óvulos de placentación parietal. Carece de estambres u órganos masculinos, por lo que necesita para ser polinizada de plantas masculinas o hermafroditas. Esta flor produce frutos globosos.

FLOR HERMAFRODITA

Se encuentra en plantas hermafroditas, solitarias o en pequeños racimos, sobre un pedúnculo corto y en la axila de las hojas. Se diferencia de la flor hembra en su forma, ya que presentan un cuello o cintura por encima de su base, aunque, dependiendo del tipo de flor, también puede ser acampanada. Posee de 5 a 10 estambres de filamentos cortos y anteras de una coloración amarillo naranja, localizados en la cara inferior de los pétalos.

El ovario es de tipo alargado o cilíndrico; los pétalos están unidos hasta la mitad de su longitud.

Las flores hermafroditas pueden presentarse bajo diferentes tipos, reconociéndose hasta 15 formas de flores, pero sólo 4 son de importancia, ya que se presentan con frecuencia en los cultivos comerciales.

Flor Pentandria

La corola se compone de 5 pétalos unidos en su base; el ovario es globoso y con cinco lóbulos marcados. Posee 5 estambres con largos filamentos, adheridos a la base de la corola. Los estambres se encuentran

pegados a la pared del ovario, dejando claramente marcados 5 surcos longitudinales, los cuales son fácilmente visibles cuando el fruto se desarrolla. Esta flor es muy parecida a la flor hembra y sólo se diferencia de ella, por la presencia de los estambres. Produce, a igual que la flor hembra, frutos globosos, pero con surcos más pronunciados.

Flor Elongata

ES una flor alargada y con un cuello o cintura visible encima de la base; la corola está formada por cinco pétalos unidos más o menos en una tercera parte de su longitud. Tiene 10 estambres, colocados en dos series de a cinco cada uno, adheridos al tubo de la corola. El ovario es alargado, por lo que produce frutos de la misma forma.

Flor Intermedia

Es un tipo intermedio entre la pentandria y la elongata: sus pétalos están unidos en una tercera parte de su longitud a veces lo sobrepasa, lo que hace que el tubo de la corola varíe de tamaño. El número de estambres varía de 5 a 10, colocados irregularmente en el tubo de la corola. Los filamentos de los estambres se funden con la pared del ovario y causan deformaciones del fruto al crecer al tiempo con él; produce frutos alargados y deformes, conocidos como " cara de gato ", los cuales no son comerciales.

Flor Estéril

Son flores muy parecidas a las masculinas y se diferencian de ellas en que se encuentran unidas al tallo por un pedúnculo corto. Al igual que las masculinas, su corola es gamopétala, por lo que presentan forma tubular. No posee ovario fértil. Este es filamentoso y no funcional. Como las flores machos, no producen frutos.

La presencia de flores intermedias e irregulares, aún cuando son de carácter genético, se presentan por cambios ambientales, especialmente de temperatura. Al aumentar ésta, aumenta la esterilidad y al disminuir la temperatura, se presentan las flores intermedias.

PRODUCCION DE SEMILLA DE PAPAYA

RAUL SALAZAR CASTRO
CONSUELO JARAMILLO

Palmira, Octubre de 1988

PRODUCCION DE SEMILLA DE PAPAYA

Raúl Salazar Castro ^{1/}
Consuelo Jaramillo de G.

Para un programa de producción de semilla, además de las consideraciones de tipo de flor y genética del sexo, se deben tener presentes otros aspectos relacionados directamente con las plantas padres. Para ésto hay que seleccionar los padres en base a las características deseadas, como precocidad, altura de floración, producción, excelente calidad, comportamiento respecto a clima, suelo, plagas y enfermedades.

PRECOCIDAD Y ALTURA DE FRUCTIFICACION

Una característica de importancia, dado el corto período de vida económica de la planta, es la precocidad y altura de fructificación. La planta precoz inicia floración después del tercer mes de trasplante y por lo general estas plantas son de porte bajo, es decir, los primeros frutos se encuentran entre los 30 y 60 centímetros del cuello del tallo.

La altura de la planta está determinada por la longitud de los entrenudos, la cual a su vez es influenciada por factores múltiples. El carácter de planta enana, es recesivo para planta normal. Algunos trabajos realizados al respecto, indican que tanto el tiempo de trasplante a floración, el número de nudos a la primera flor y la longitud de los entrenudos, es la media aritmética de los padres.

ESTERILIDAD FEMENINA Y CARPELOIDIA DE ESTAMBRES

Otras características importantes para tener en cuenta al seleccionar los padres para realizar cruzamientos dirigidos, son la esterilidad femenina y la carpeloidía de estambres que sólo se presenta en plantas

Ing. Agr. M.Sc Director Nal. Programa de Frutales- Palmira. A.A 233

Ing. Agr. Programa de Frutales- Regional 9- Manizales

ANALIZADO (Olivetti - 3397)

hermafroditas. En el primer caso, la planta hermafrodita pasa de un estado de producción a uno improductivo, lo cual se fomenta por aumento de temperatura. En el segundo caso, carpeloidía de estambres, los estambres se sueldan al ovario y se desarrollan junto con el fruto, el cual se deforma produciendo la " cara de gato "; ocurre especialmente cuando una selección hecha para un clima cálido, es llevada a otro de menor temperatura, o cuando en el mismo cultivo, la temperatura desciende.

Al seleccionar los padres, se debe desechar como tales las plantas que presenten estas características.

CARACTERISTICAS DE LA PRODUCCION

Se busca precocidad para fructificar: las primeras flores deben aparecer cerca a los 150 días después de sembradas las semillas. No debe existir evidencia de período improductivo alguno por corto que sea.

El peso del fruto oscilará entre una y tres libras para mercado nacional, y de 300 a 600 gramos para mercado de exportación. En ambos casos sin surcos, forma definida (redondos y ovalados) y simétricos.

La maduración del fruto debe ser uniforme al igual que el color de la pulpa (amarillo intenso o rosado). Todos los frutos de la planta deben registrar más de 12 grados Brix (Sólidos Solubles), acompañados de sabor y aroma agradables. El diámetro de la cavidad seminal deberá ser menor que la mitad del diámetro externo del fruto.

Es necesario que el fruto tenga una corteza que tolere el transporte.

TOLERANCIA A PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Los virus constituyen el problema principal que afecta al cultivo; las diversas reacciones presentadas por las plantas a ellos indican la

posibilidad de una tolerancia propia del espécimen o el cultivar.

Plantas tolerantes son aquellas que exhiben síntomas muy benignos y que crecen y producen bien a pesar de estar infectadas. La tolerancia o resistencia horizontal se hereda cuantitativamente. El nivel más alto de tolerancia resulta de los cruzamientos que combinen el mayor número de genes tolerantes.

Una planta tolerante a virus produce durante un período suficiente para hacer rentable la inversión; las pérdidas de calidad del fruto son aceptables y el mercado nacional o el de procesadores de fruta inmadura las absorben fácilmente. Plantas susceptibles a virus no garantizan una vida productiva suficiente y los resultados económicos son lamentables.

POLINIZACION MANUAL

Una vez seleccionadas las plantas madres es necesario realizar una serie de polinizaciones manuales controladas que garanticen la pureza de la semilla.

Para el efecto se escoge una flor por yema, observando cuidadosamente el estado de desarrollo. La flor con pistilo más receptivo es aquella que está recién abierta, pero para garantizar la identidad del cruzamiento la flor escogida debe estar próxima a abrir y que conserve sus pétalos adheridos cubriendo sus órganos reproductores. Se reconoce por el color crema intermedio, más claro que en una flor abierta pero más intenso que en las flores no receptivas.

Los pétalos se abren fácilmente como respuesta a una ligera presión de los dedos en el ápice del botón floral y dejan ver con claridad los estigmas en donde se deposita el polen.

El polen se toma de flores próximas a abrir y en las cuales una inspección ocular garantiza su abundancia, requisito indispensable. Cuidadosamente se eliminan en forma parcial los pétalos, permitiendo la libre exposición de las anteras y dejando un extremo para manipuleo.

Frotes suaves de las anteras sobre el estigma receptivo son suficientes para alcanzar buenos resultados; los pétalos de la flor hembra se cierran nuevamente y la flor se cubre herméticamente con una bolsa de papel, la cual se retira cinco días después cuando la fecundación ya está comprobada.

La operación se registra en una etiqueta sujeta al pedúnculo de la flor y en la cual se anotan los progenitores y fecha de ejecución; la etiqueta deberá ser de material resistente a las inclemencias del clima puesto que acompañará al fruto en formación por un período cercano a los cinco o seis meses.

Un fruto tiene entre 5 y 650 semillas viables, dependiendo de la variedad y tamaño del fruto. Para que la ejecución de polinizaciones manuales alcance altos porcentajes de fecundación es necesario recordar los siguientes aspectos:

- La polinización debe realizarse en las horas de la mañana.
- Es indispensable un buen contenido de humedad en el suelo.
- Las condiciones de aseo y limpieza deben ser extremas, tanto en el operario como en los materiales.
- El agricultor deberá tener muy en cuenta el cruzamiento realizado, para así conocer la relación de sexos a obtener, Tabla 1 y de la misma manera, como enfocar y planificar la nueva siembra.

Tabla 1. Porcentaje de sexos resultantes del cruzamiento y autofecundación de las diferentes formas sexuales de la papaya.

Polinización	%	%	%
	Hembra (mm)	Hermafro- dita. (M ₂ m)	Macho (M ₁ m)
Hembra x Macho (mm x M ₁ m)	50	0	50
Hembra x Hermafrodita (mm x M ₂ m)	50	50	0
Hermafrodita autofecundado (M ₂ m x M ₂ m)	33	66	0
Hermafrodita x Hermafrodita (M ₂ m x M ₂ m)	33	66	0
Hermafrodita x Macho (M ₂ m x M ₁ m)	33	33	33
Macho autofecundado (M ₁ m x M ₁ m)	33	0	66
Macho x Macho (M ₁ m x M ₁ m)	33	0	66
Macho x Hermafrodita (M ₁ m x M ₂ m)	33	33	33

ECONOMIA

ENTORNO SOCIOECONOMICO DE LOS FRUTALES

JULIO CESAR TORO

Palmira, Octubre de 1988

ENTORNO SOCIOECONOMICO DE LOS FRUTALES

Julio César Toro M.*

1. INTRODUCCION

Prácticamente el entorno socioeconómico, lo compone la problemática de los frutales, sin embargo en este trabajo se pretende hacer un análisis más específico de sus elementos.

Vistas y analizadas las ventajas comparativas de Colombia para producir una amplia gama de frutas en todo el territorio nacional, y visto también que el Programa de Frutales del ICA posee la tecnología adecuada para una producción rentable, surge entonces la inquietud acerca de la poca fuerza del subsector frutícola como tal a excepción del Banano.

En general las frutas son un alimento básico por ser ricas en minerales, vitaminas, proteínas y calorías. Según el estudio de la estructura de la canasta familiar de alimentos, realizado en 1984 por el Ministerio de Agricultura, Programa DRI-PAN a nivel nacional, las frutas participan con el 8.7% del volumen de alimentos básicos y constituyen el 4.7% de los gastos de los consumidores.

Según cifras de OPSA, con datos en millones de pesos constantes de 1981, para el período 1980-1986, los frutales han participado con un 2.43% del valor de la producción

* I.A., Ph.D. Director División Cultivos Industriales. ICA Palmira. Apartado Aéreo 233.

ANALIZADO (Olivetti - 3398)

agrícola incluyendo el café y con un 1.02% del área sembrada. Las mismas cifras indican que la producción de los frutales diferentes al banano han crecido a una tasa anual promedio del 6.4% y el área de una de 8.1% durante el mismo período.

Según OPISA en el año 1987, el país contaba con 46.670 hectáreas de frutales sin incluir el banano de exportación y obtuvo una producción de 762.805 toneladas.

Estas cifras (Tabla 1), arrojan una diferencia de 30.330 hectáreas menos que las que cita el ICA. Esta discrepancia simplemente indica que en el sector frutícola no hay estadísticas muy confiables, debido principalmente al tipo de explotación, ya que el 92% de las propiedades frutícolas están conformadas por los denominados "huertos caseros" sin tecnificación y de censo difícil.

Aunque la diferencia es de dos fuentes oficiales, vale la pena aclarar que el ICA cuenta con un sistema directo de comunicación para hacer los ajustes del caso. Es así como las fuentes del ICA son URPA, FEDERACAFE, FONDISER, ANAPROBO, GRAJALES HERMANOS, DOMEK, otras agremiaciones y cooperativas del sector.

La principal fuente para cítricos es de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia que a través de sus Comités Municipales y Comercafé tiene el censo más preciso. En relación con guayaba la fuente es la asociación nacional de Productores de Bocadillo ANAPROBO con sede en Barbosa, Santander.

Tabla 1. AREA DE FRUTALES EN PRODUCCION SEGUN DOS FUENTES

ESPECIE	ICA		OPSA		Diferencia
	Area	%	Area	%	
1. CITRICOS	24.920	32.4	17.175	36.8	7.745
2. GUAYABA	15.375	20.0	4.480	9.6	10.895
3. PIÑA	9.225	12.0	5.974	12.8	3.251
4. MANGO	3.830	5.0	2.007	4.3	1.823
5. MARACUYA	3.700	4.8	1.493	3.2	2.207
6. PAPAYA	3.485	4.5	1.680	3.6	1.805
7. BANANO	2.665*	3.5	-	-	2.665
8. AGUACATE	2.562	3.3	3.314	7.1	(752)
9. CADUCIFOLIOS	2.308	3.0	-	-	2.308
10. GRANADILLA	1.851	2.5	-	-	1.851
11. CURUBA	1.550	2.0	-	-	1.550
12. VID	1.400	1.8	3.267	7.0	(1.687)
1. MORA	1.300	1.7	1.400	3.0	(100)
14. TOMATE ARBOL	580	0.7	1.213	2.6	(633)
15. MARAÑON	512	0.6	-	-	512
16. GUANABANA	450	0.6	-	-	450
17. LULO	400	0.5	1.587	3.4	(1.187)
18. PIYATA	375	0.5	-	-	375
19. OTROS	512	0.6	3.080	6.6	(2.568)
T O T A L	77.000	100	46.670	100	30.330

* Consumo interno

Fuentes de ICA: URPA, FEDERACAFE, COMERCAFE, ANAPROBO, FONDISER, GRAJALES HERMANOS, PROEXPO, FRUVALLE, DOMECC, COAGRO y COOPERATIVA DE URRAO.

Las fuentes para piña son URPA y FONDISER de Santander para dicho departamento y FEDERACAFE y FRUVALLE para el Valle del Cauca que son los productores principales.

Las fuentes para mango son FEDEMANGO y PROEXPO, para maracuyá y vid URPA, COAGRO, DOMEK y GRAJALES HERMANOS; para papaya, aguacate, caducifolios, mora, tomate de árbol y lulo la fuente principal es URPA y COMERCAFE.

La fuente de granadilla es la Cooperativa de Urrao, Antioquia, de Curuba FEDERACAFE, PROEXPO y COMERCAFE; de marañón PROEXPO; de guanábana URPA e ICA y de Pitaya FEDERACAFE, COMERCAFE y Banco de la República.

En consecuencia el Programa de Frutales del ICA cree que trabaja con las cifras más cercanas a la realidad por la manera de conseguir la información. Cuando se tiene una evidencia para hacer el ajuste, ésta se hace con un criterio sano, para que sirva de ayuda en la planificación del sector.

Sin embargo, en ambos casos se concluye que los frutales principales son cítricos, guayaba, piña, aguacate, vid y mango, lógicamente excluyendo el banano.

A pesar de las condiciones edafoclimáticas tan excepcionales del país para producir fruta, el desarrollo del subsector frutícola colombiano ha sido muy precario.

A continuación se tratarán los factores más importantes que han contribuido a este desarrollo tan lento.

2. DESCONOCIMIENTO DE LA TECNOLOGIA

La mayor parte de la tecnología generada por el ICA ha sido sobre frutales de clima cálido, principalmente cítricos,

maracuyá, carambolo, guayaba, vid, mango y aguacate, de acuerdo con las variedades entregadas Tabla 3, página 11 de este documento.

En todas estas especies se cuenta con la tecnología apropiada para una producción rentable. Aunque el ICA a partir del año 1967 adquirió la responsabilidad de entregar o divulgar la tecnología generada, esto no ha sucedido en la medida adecuada para producir un cambio notable acorde con las necesidades y posibilidades del país.

Hace falta que el Estado fortalezca esta actividad en el Instituto, pues el recurso humano en el Programa de Frutales tiene 18 profesionales menos de los necesarios de acuerdo con las Tablas 10 y 11 de las páginas 21 y 22 respectivamente de este documento.

En el sector agropecuario colombiano hay otras entidades del Estado como SENA, Banco de la República, INCORA, Caja Agraria, PROEXPO, CVC, CVS, Secretarías de Agricultura, HIMAT y otras que en muchos casos hacen labores de divulgación que son de la órbita del ICA. Se debería entonces de manera más armónica fortalecer sólo una institución para cargar con la responsabilidad total puesto que el ICA tiene las mayores ventajas para hacerlo bien.

Otras instituciones como FEDERACAFE han hecho mucho en el campo de los frutales principalmente en el clima medio que es su mayor interés y su propio medio de acción.

Con una política de transferencia más agresiva como la que se está implementando en el ICA, particularmente por el

Programa de Frutales con entrega de variedades, días de campo, cursos nacionales sobre frutales de clima cálido y frío, publicación de manuales de asistencia técnica y servicios de orientación, se espera que haya una reacción favorable del subsector frutícola.

Se debe destacar que el ICA disponía en 1983 de información de tecnología en la Subgerencia de Investigación y Transferencia de Tecnología para 183 especies vegetales, para las cuales existía un total de 3.911 referencias bibliográficas distribuidas así: Tecnología general 243 (6.21%), forrajeras 591 (15.11%), hortalizas 266 (6.80%), cultivos múltiples 69 (1.76%), frutales 367 (9.38%), cereales 911 (23.29%), leguminosas de grano y oleaginosas anuales 594 (15.19%), tuberosas 444 (11.35%), oleaginosas perennes 133 (3.40%), ornamentales y forestales 8 (0.20%) y otros como achira, banano, café, caña panelera, plátano y tabaco 285 (7.29%).

Así mismo, al analizar el resumen cuantitativo de los factores de producción agrícola en la Subgerencia de Investigación y Transferencia de Tecnología, aplicables a todas las subregiones naturales del país, se encontró que la distribución porcentual de las referencias bibliográficas que aparecen en la Tabla 2, son el mejor indicativo de la literatura generada por el Instituto. Esto quiere decir además que son los trabajos realizados en el ICA y que han visto la luz pública como resultado del proceso de evaluación de publicaciones.

El Programa de Frutales podría entregar más información escrita al usuario si contara con suficiente personal técnico para hacerlo.

Tabla 2. DISTRIBUCION DE LAS REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS DEL ICA EN 1983

AREA	%
1. FRUTALES	40.9
2. AGRICULTURA GENERAL	25.5
3. GRAMINEAS FORRAJERAS	24.0
4. TUBEROSAS	7.6
5. LEGUMINOSAS FORRAJERAS	2.0
T O T A L	100

Fuente: Tascón et al. 1988.

Los datos anteriores indican que existe un material amplio que respalda la investigación del ICA en frutales.

3. TECNOLOGIA PARA FRUTALES DE CLIMA FRIO

En el ICA, los frutales se empezaron a investigar en Palmira en 1929 con los Drs. Ciro Molina Garcés, Carlos Durán Castro y Manuel J. Rivero, luego en Tulio Ospina (Medellín) y Nataima, Espinal (Tolima) en la década de los años 50. El resto de las sedes actuales se podría decir que tienen menos de 20 años.

Aunque existe alguna tecnología para la producción de lulo, tomate de árbol, curuba y mora, esta no es suficiente todavía para sostener una producción comercial nacional creciente.

En cambio en especies como brevo, babaco, uchuva, chirimoya y caducifolios hace falta mucha investigación antes de recomendar tecnología de producción.

Dentro del enfoque que se le ha dado al Programa de Frutales, algunas de estas especies se investigarán a nivel regional y otras a nivel local. Es digno resaltar el trabajo realizado por la Cooperativa de Productores de Granadilla de Urrao, Antioquia. La Secretaría de Agricultura inició un programa de fomento del cultivo con una tecnología empírica. Cuando se empezaron a presentar problemas por la diversidad de sistemas y productores entró el ICA a resolverlos planteando una investigación para validar y corregir lo hecho. De esta manera se ha avanzado tanto que la región cuenta hoy día con unas 1.700 hectáreas y una tecnología de producción que le permite exportar casi toda su producción a través de COMERCAFE.

Este tipo de estrategia puede ocurrir con cualquier otro frutal que como la pitaya resulta de un momento a otro con una fuerza insospechada.

4. DUALISMO SECTORIAL

Uno de los factores socioeconómicos que más ha restringido el desarrollo frutícola del país, según Tascón et al, es la existencia de un sector tradicional y uno moderno. Este dualismo no es más que el resultado de la tenencia de la tierra en Colombia.

En términos generales, se ha dicho y ratificado que la producción de frutales proviene de fincas pequeñas, donde los

árboles están dispersos o en asocio con otros cultivos, lógicamente sin ninguna tecnología, crecen en "patio casero" como cultivos de pan-coger.

Este hecho, no sólo favorece una incidencia mayor de plagas y enfermedades, sino que impide y hace más costoso el control, además de encarecer y dificultar la recolección de la cosecha. Esto ha contribuido a que muchos agricultores encuentren oneroso y antieconómico el control de plagas y enfermedades y también a que no hagan estas labores con la consecuente disminución de la producción y la calidad de la fruta.

Afortunadamente y en forma excepcional y aislada han surgido cultivos grandes y tecnificados en el Valle del Cauca, Cundinamarca, Tolima, Huila y Magdalena principalmente.

Si se tiene en cuenta que en Colombia el 33% de los predios son menores de una hectárea y que el 78% son menores de 10 hectáreas, se puede concluir que la tenencia de la tierra es responsable en gran parte del dualismo sectorial.

5. ESTACIONALIDAD DE LA PRODUCCION

Se puede decir que la estacionalidad de la producción, es simplemente una consecuencia de la tenencia de la tierra y el desconocimiento de la tecnología del ICA. Por esa razón el mercado es imperfecto y los precios al productor varían tanto, cuando hay cosecha los precios bajan y cuando no hay los precios suben. Los precios al consumidor siguen la misma tendencia pero con mayores márgenes hacia arriba.

Si en algo se ha esforzado el Programa de Frutales del Instituto es en identificar, evaluar y seleccionar variedades con diferente época de cosecha como una característica genética deseable y una estrategia confiable.

En cítricos es donde más variabilidad y número de variedades se ha mejorado y entregado al usuario. Lo que pasa es que la mayoría de los fruticultores siembran el frutal y lo abandonan no importa lo que pase. Pero si alguien quiere sembrar una extensión considerable en la cual la inversión inicial es alta, seguramente el crédito bancario le exigirá la asistencia técnica y de esta manera se puede imponer la tecnología a través del crédito.

Para mayor claridad sobre el concepto de estacionalidad se puede ver la Sección de Cítricos en este documento (paginas 66 a 71).

Los cultivos más estacionales en Colombia son el aguacate, cítricos, mango, pitaya, guanábana y tomate de árbol. En especies como piña, la tecnología generada por el ICA en cuanto a inducción floral, permite que la cosecha se pueda programar para fechas precisas.

Es por eso que el precio recibido por el agricultor piñero en finca en el Valle es prácticamente constante durante el año, mientras que en Santander fluctúa por los precios de la cosecha. La misma tecnología que existe para cítricos referente a variedades con diferentes épocas de cosecha en la misma región, existe también para aguacate, mango y guayaba.

Otro tipo de estrategia para contrarrestar la estacionalidad, podría ser el uso racional de la misma estacionalidad.

En cítricos por ejemplo, en la llamada cosecha principal se recolecta aproximadamente el 70% de la cosecha total y el 30% corresponde a la cosecha de mitaca, pues se sabe que en Colombia los cítricos producen dos veces al año.

Del 76% de la cosecha principal, el 66% es producido por Cundinamarca, Viejo Caldas y Valle, que sale prácticamente al mismo tiempo.

Lo anterior quiere decir que en una época muy corta del año el mercado está abastecido aparentemente si se mira el país como un todo, no por regiones. También indica, que el 24% de la cosecha principal ocurre en los meses más abastecidos en todo el país, lo cual señala que esta es la época en que se debería producir.

Surge entonces la llamada "estrategia espejo", que consiste por ejemplo en sembrar en el Meta una extensión que compense el 45% que produce Cundinamarca sólo. A propósito naranja comprende 80% del mercado de cítricos. La cosecha principal de Cundinamarca sale de mayo a agosto y la de mitaca de diciembre a febrero, en cambio en el Meta es de septiembre a enero la principal y de abril a mayo la de mitaca.

Lo anterior es pensando en Colombia como un conglomerado; sin embargo lo correcto es pensar en cada región en particular por asunto de fletes y precios al consumidor.

Cultivos como la papaya, maracuyá, lulo y mora, se producen permanentemente en el país, sin embargo los volúmenes de producción están fijados por el régimen de lluvias en la zona respectiva. En este caso variedades de maduración muy temprana, mediana, semitardía y tardía es la solución.

6. INESTABILIDAD EN LOS PRECIOS DE VENTA

Es una consecuencia económica de la estacionalidad por no aplicar la tecnología existente. Podría agregarse también, que la falta de transporte adecuado y almacenamiento ocasiona parte del desequilibrio en los precios al igual que la diversidad en la calidad de la fruta que sale al mercado.

7. DEFICIENCIA DE COMERCIALIZADORAS

Comunmente se dice que producir fruta en Colombia no es problema, que el problema es a quién venderla. Todo esto entraña una serie de factores como calidad de la fruta, problemas de manejo, cuando cosechar, como clasificar, como empacar, como enfriar, como conservar y como transportar.

En primer lugar, para romper el círculo vicioso hay que sembrar una área grande en la misma región, con el fin de especializarla en uno o dos cultivos como vid y maracuyá en el Valle y granadilla en Urrao. De esta forma hay fruta buena todo el año y eso atrae o crea compañías comercializadoras o estimula la formación de cooperativas.

El sistema de comercialización que predomina en las frutas se caracteriza por un número excesivo de intermediarios con

carencia de infraestructura física a nivel de desarrollo artesanal en cuanto a las funciones del mercado.

Todo esto hace que el sistema trabaje a la manera de un resorte que acumula riesgos e ineficiencia, lo cual baja de un lado los precios recibidos por el productor y del otro sube los pagados por el consumidor.

Algunos autores estiman que el 30% de las frutas se pierde después de la cosecha. El Instituto Colombiano de Bienestar Familiar estimó en 1985 las pérdidas específicas que se anotan en la Tabla 3.

Tabla 3. PERDIDA DE FRUTAS POST-COSECHA EN COLOMBIA 1985

FRUTAL	PERDIDA %
1. MANGO	30
2. AGUACATE	26
3. BANANO	15
4. CITRICOS	13
5. PIÑA	10
6. PAPAYA	8
7. OTRAS FRUTAS	8

Fuente: ICBF, 1986

Existen normas y sistemas modernos de mercadeo para la comercialización de frutas, sin embargo, la mayoría de los

Tabla 4. ESTRUCTURA PROMEDIA DE LOS COSTOS VARIABLES POR HECTAREA CORRESPONDIENTES AL PERIODO DE PRODUCCION* DE LOS PRINCIPALES FRUTALES PRODUCIDOS EN LA ZONA PLANA DEL VALLE DEL CAUCA. 1987

RUBRO	CITRICOS		PIÑA		AGUACATE		MANGO	
	Valor(\$)	%	Valor (\$)	%	Valor(\$)	%	Valor(\$)	%
Preparación suelo y siembra	8.138	9.10	122.522	30.80	5.787	14.80	13.300	19.90
Fertilización	10.711	11.90	64.688	16.30	8.931	22.90	3.622	5.40
Control Sanitario	4.610	5.10	45.888	11.60	5.303	13.60	9.033	13.50
Control malezas	9.237	10.30	14.061	3.50	-	-	19.911	29.70
Desyerbas	-	-	-	-	10.401	26.70	-	-
Riego	27.040	30.20	-	-	-	-	-	-
Recolección y empaque	19.203	21.40	89.601	22.50	4.576	11.70	9.989	14.90
Otras labores agronómicas	-	-	23.407	5.90	-	-	4.536	6.80
Otros costos	10.741	12.00	37.421	9.40	4.000	10.30	6.543	9.80
TOTALES:	89.680	100.0	397.588	100.0	38.998	100.0	66.934	100.0

RUBRO	VID		PAPAYA		MARACUYA		GUAYABA	
	Valor(\$)	%	Valor(\$)	%	Valor(\$)	%	Valor(\$)	%
Preparación suelo y siembra	19.901	9.90	74.185	9.80	44.360	15.00	6.921	7.40
Fertilización	31.647	15.70	217.140	28.70	48.178	16.20	10.313	11.00
Control Sanitario	63.752	31.60	37.853	5.00	28.013	9.40	10.339	11.00
Control malezas	13.638	6.80	41.478	5.50	-	-	15.888	16.90
Desyerbas	-	-	-	-	19.429	6.60	-	-
Riego	-	-	-	-	-	-	28.436	30.30
Recolección y empaque	19.422	9.60	276.940	36.70	58.389	19.70	11.457	12.20
Otras labores agronómicas	26.918	13.30	33.810	4.50	61.063	20.60	1.268	1.30
Otros costos	26.404	13.10	74.196	9.80	37.040	12.50	9.266	9.90
TOTALES:	201.682	100.0	755.602	100.0	296.470	100.0	93.888	100.0

* Los costos se calculan para el periodo de producción de los diferentes frutales, así: 10 años (cítricos, guayaba, vid, mango, aguacate); 1.5 años (piña, maracuyá y 1 año (papaya).

FUENTE: Giraldo, A. 1987. Costos de Producción en frutales de clima cálido. Zona plana Valle del Cauca

fruticultores no las utilizan porque consideran que con las normas de clasificación y calidad exigidas, se rechaza un 50% de la producción que pasaría a ser fruta de segunda y tercera calidad.

Al respecto el Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, ha establecido normas muy rígidas y algo injustas para las frutas. Nunca se preguntó al Programa de Frutales sobre criterios para clasificar frutas de acuerdo al medio colombiano. Esto trae como consecuencia que se castiguen también frutas como la granadilla y la pitaya, de las cuales nadie en el mundo entero tiene normas de calidad. Entonces si Colombia misma se autolimita, ¿qué se puede esperar?

En el caso de la granadilla una mancha insignificante en la cáscara la descalifica para ser de primera aunque su calidad interna no se afecte. Para el caso de la pitaya el peso parece ser una norma muy mal empleada. Primeramente hay que ver cuál es el peso promedio de fruta en una variedad y hacer que ese promedio sea la calidad número 1. Quien produzca algo por encima será entonces PREMIUM, así se estimularía más al productor en lugar de castigarlo. ¿Cómo va un alemán a castigar el aroma de un concentrado de curuba, si ni siquiera conoce la fruta en su estado natural?

La falla nace es aquí en Colombia con normas inadecuadas. Desde que la fruta sea sana, madura, de buena calidad y segura para la salud al consumirla, no se debe tener limitación para cualquier tipo de comercio sea externo o interno.

De todas maneras, sólo con fruta de calidad excelente y cantidad apropiada permanente se puede hacer presencia para ganar un mercado importante.

8. COSTOS DE PRODUCCION

Los frutales son cultivos perennes en su gran mayoría y que por lo tanto necesitan más de un año para estabilizar la maduración y los costos.

Cultivos como piña, maracuyá y papaya necesitan 1 año, mora y tomate de árbol 2, en cambio cítricos, mango, aguacate, guayaba y vid necesitan de 7 a 10 años.

Esto dificulta el análisis y la estructura de costos como un todo, por lo que éstos se deben estudiar como flujos a través del tiempo.

Generalmente los costos dependen también de la fuente que los proporciona y la metodología utilizada para el cómputo. Los pocos datos que se encuentran son para fechas o regiones determinadas y nunca de una manera continua y sistemática.

En la tabla 4, preparada por Giraldo para la zona plana del Valle del Cauca en 1987 con la colaboración del Programa de Frutales, en el cómputo de los datos presentados, los costos variables se actualizan en el año en que se estabiliza la producción.

Al analizar los datos de la Tabla 4, se observa que los gastos de fertilización, control sanitario y control de malezas constituyen el 54.1%, 48.6%, 38.9%, 36.5%, 31.4%, 27.5% y 25.6% para vid, mango, guayaba, aguacate, piña, cítricos y maracuyá respectivamente.

Estos valores representan un porcentaje relativamente alto de los costos variables. Se debe aclarar sin embargo, que estos valores se calcularon asumiendo una tecnología de producción adecuada a las condiciones comerciales y no a las de producción arcaica sin tecnología.

Como el uso de insumos agroquímicos incluye componentes extranjeros que aumentan de precio cada vez más, es necesario que el gobierno trace una política de estímulo a la fruticultura como lo hizo Venezuela. Este país en 10 años pasó de cero a 10.000 hectáreas en vid cuando Colombia con la iniciativa privada en 20 años tiene sólo 1.400 hectáreas.

Según el estudio del Entorno Socioeconómico del ICA para la investigación, entre 1982 y 1987, los índices de precios mayoristas para los principales insumos agropecuarios en el período 1982-1987 aumentaron a una tasa promedio anual de 24.7% para abonos y fertilizantes, 22.6% para insecticidas y fungicidas, 22.2% para matamalezas y herbicidas y 21% para la maquinaria agrícola. Como estos elementos tienen una tendencia positiva y altamente significativa, es de esperar aumentos a corto, mediano y largo plazo.

El porcentaje de los costos variables para la recolección y empaque también es considerable. Este porcentaje es de

36.7%, 30.3%, 22.5%, 21.4%, 19.7%, 14.9% y 11.7% para papaya, guayaba, piña, cítricos, maracuyá, mango y aguacate respectivamente.

Se debe resaltar también el riego que tiene un 30.3% y 30.2% en cítricos y guayaba. El riego es un componente muy importante en la adopción de la tecnología moderna para producir frutas.

Definitivamente, aunque los frutales son rentables, exigen una inversión inicial alta que no puede y no quiere arriesgar el fruticultor pequeño.

En la Tabla 5 se puede apreciar la tasa interna de retorno (TIR) para la tecnología recomendada.

Al considerar que un retorno mínimo debe ser el 36%, se observa que la tecnología recomendada es rentable para la mayoría de los frutales con excepción de cítricos, mora, maracuyá y guayaba.

Como los datos que se presentan en la tabla 5 no han tenido una misma fuente, ni corresponden a series históricas de costos hay que interpretarlos con cuidado.

La inversión en el cultivo técnico de las frutas es comparativamente mayor que para otros cultivos comerciales. Esto implica que si se quiere favorecer el desarrollo frutícola del país hay que disminuir la incertidumbre en el mercado.

Tabla 5. RENTABILIDAD SEGUN TECNOLOGIA MODERNA

ESPECIE	T I R %	
	CON TIERRA	SIN TIERRA
1. LULO	178.7	315.8
2. TOMATE DE ARBOL	118.8	217.1
3. PAPAYA	88.3	146.8
4. MANZANO	83.2	90.8
5. DURAZNO	76.6	84.6
6. PIÑA	55.7	49.0
7. VID	44.0	68.9
8. AGUACATE	40.3	55.0
9. MANGO	29.0	39.5
10. GUAYABA	21.2	32.6
11. MORA	17.7	23.0
12. CITRICOS	12.9	16.9
13. MARACUYA	4.1	5.2

Fuente: Tascón et al, 1988

9. LIMITADO DESARROLLO AGROINDUSTRIAL

El desarrollo de la agroindustria es una actividad que ha dependido fundamentalmente de la iniciativa privada. Los esfuerzos del Estado se traducen a la investigación de procesos industriales de algunas frutas principalmente a través del Instituto de Investigaciones Tecnológicas IIT, estudios de investigación a nivel de prefactibilidad y factibilidad y al montaje de pocas plantas piloto.

López indica que en Colombia hay unas 40 empresas para procesar frutas, de las cuales sobresalen tal vez unas 10.

La industria no tiene una integración vertical con la producción como la tiene la caña de azúcar en el Valle del Cauca. Las empresas compran en los picos de cosecha y les toca almacenar mucho producto elaborado para cumplir con sus planes de venta.

10. CREDITO PARA FOMENTO

El crédito tanto para cultivos como para infraestructura, tiene la ventaja de aumentar el capital propio del agricultor, además estimula la producción del frutal si se usa eficientemente.

Según la Caja Agraria para el período 1980A - 1987B, los frutales han participado con un promedio de 2.75% para el semestre A y 3.68% para el semestre B, del total de los créditos otorgados por ellos.

La Caja Agraria es la entidad crediticia que más dinero le ha prestado al sector frutícola, lo cual comprueba la característica tradicional predominante en la fruticultura colombiana. En el año 1983 la Caja Agraria atendió 52.826 hectáreas para frutales.

Actualmente hay créditos por Ley Quinta, PROEXPO, FEDERACAFE y otras entidades.

11. COMERCIO INTERNACIONAL

Aunque esta sección se trató aparte, se debe destacar que Colombia ha venido exportando en estado fresco banano, en forma esporádica piña, uva, mango, coco, melones, sandía, uchuva, granadilla y pitaya.

Como fruta procesada concentrados, mermeladas, jaleas, pastas, néctares y jugos de papaya, maracuyá, piña, mango, mamey, mora y curuba entre otras.

Después del banano, las principales frutas de exportación en el período 1984 - 1987 según datos del INCOMEX son: uva, piña, melón y mango.

Las principales frutas importadas son manzana, uvas, duraznos y ciruelos y en menor cuantía piña, cítricos, melón, cereza y sandía. Como se puede ver, Colombia ha importado frutas que se pueden producir en el país. Estas frutas proceden esencialmente de Argentina y Chile, pues Colombia suscribió Convenios bilaterales para el comercio de frutas con esas dos naciones además de México, Paraguay, Uruguay y Brasil. La ALADI, Asociación Latinoamericana de Integración ha sido el marco para los convenios firmados. Entre las frutas que Colombia ofrece están banano, piña, papaya, mango, aguacate y jugos concentrados de diferentes frutas.

Los beneficios derivados han sido mínimos como consecuencia del bajo nivel de desarrollo de este subsector. La importación de frutas ha sido un desentímulo al productor nacional.

Quien desee mayores detalles en relación con la parte económica, debe remitirse al documento Frutales: Algunos factores socioeconómicos que afectan su desarrollo en Colombia, escrito por el Dr. Rodrigo Tascón C., Myriam Ovalle U. y Luz Colombia Muñoz, economistas de la División de Estudios Regionales del ICA, Oficinas Nacionales, Apartado Aéreo 7984 Bogotá, D.E.

El documento que se ha presentado con motivo del día de campo es un esfuerzo de los autores, tratando de investigar la información comentada de manera comprensiva.

12. CONCLUSIONES

La fruticultura en Colombia, a pesar de la pérdida de fruta, la fluctuación de los precios y las otras características mencionadas pero principalmente la falta de adopción de tecnología, es una actividad lucrativa.

El ICA posee la tecnología para la producción rentable de frutas, falta solamente el rompimiento de un círculo vicioso que irremediablemente tendrá que provenir de la empresa privada como lo demuestran los pocos ejemplos afortunados y exitosos como el banano, la vid, el maracuyá y la granadilla principalmente.

COSTOS DE PRODUCCION

ALBERTO GIRALDO C.

Palmira, Octubre de 1988

COSTOS DE PRODUCCION

Alberto Giraldo C. ^{Cardenas} *

1. INTRODUCCION

En Colombia, los cítricos, la guayaba y la papaya, hacen parte del "universo" por explotar. Todas tienen como mercados potenciales: a) El intercambio regional con países en desarrollo; b) El de Estados Unidos que produce, importa y exporta, c) El mercado de lujo a los países de Europa Occidental y Japón (2). El futuro desarrollo de estos productos en el país depende en gran parte del aprovechamiento de la demanda externa y en un incremento de la demanda interna. Colombia posee algunas ventajas comparativas frente a los países de la zona templada, entre ellas, la producción permanente durante todo el año, la cual junto con el aumento de la demanda influye positivamente en el incremento de las áreas dedicadas a éstos frutales.

Según Bock (1) en un medio económico competitivo y de rápido crecimiento tecnológico, el costo de producción para cada unidad productiva adquiere una nueva importancia. Cada agricultor adoptará la nueva tecnología que disminuya el costo de producción, ya que el costo mas bajo redundará en mayores utilidades. Los agricultores cuyos costos de producción son menores, tendrán mayores márgenes de utilidad (ó pérdidas menores) sin tener en cuenta los precios actuales.

ANALIZADO

* Ingeniero Agrónomo, M.Sc. Sección Economía Agraria. CNI Pal
mira. A.A. 233.

Los agricultores podrán utilizar los datos sobre costos de producción para los siguientes fines:

- Medir el rendimiento de los factores de producción como la mano de obra, el capital, la administración y la tierra.
- Para identificar los principales renglones de costo y buscar soluciones para disminuirlos, mediante la compra de insumos más económicos y,
- Evaluar el impacto de la nueva tecnología sobre el costo de producción.

En general, en el país los estudios de costos de producción en frutales son escasos y no se encuentran en forma continua y para un área específica.

En este documento se presenta la metodología empleada, los costos de producción, un análisis sobre la estructura de costos, la rentabilidad para el año 1987 en los cultivos de papaya, guayaba y cítricos en la zona plana del Valle del Cauca. También se incluyen algunas conclusiones finales del trabajo.

Se espera que dicha información sea de utilidad en la orientación y selección de alternativas de producción a los agricultores y entidades comprometidas en trabajos o proyectos de índole fructícola o agroindustrial.

2. METODOLOGIA

Este documento se elaboró con la información suministrada por el Programa de Frutales del Instituto Colombiano Agropecuario, con base en las recomendaciones técnicas generadas por él, a los rendimientos obtenidos y a las prácticas e insumos más comunmente usados por la mayoría de los agricultores de la zona plana del Valle del Cauca. Las principales variables consideradas en el

cómputo de los costos de producción son:

- a. **Costos variables:** Los costos variables son aquellos que crecen cuando aumenta el volumen de producción. Algunos de estos costos son los siguientes.
- **Mano de obra.**- A la mano de obra transitoria se le asignó un valor del \$690/día, valor correspondiente al salario mínimo legal vigente para el año de 1987. A esta suma se le adicionó un 40% del valor del salario mínimo por prestaciones sociales.
 - **Imprevistos.**- El valor de los imprevistos corresponde a un 10% de los demás costos variables.
 - **Fletes.**- Se cargó el valor del transporte del producto a razón de \$1.400 por tonelada; igual valor se tuvo en cuenta para el transporte del fertilizante a la finca.
- b. **Costo fijo:** Los costos fijos son aquellos que permanecen más o menos constantes. Dentro de estos costos se tuvieron en cuenta los siguientes:
- **Administración.**- La administración se estimó como un porcentaje (5%) de los costos variables.
 - **Asistencia técnica.**- Se estimó como un porcentaje (2%) de los costos variables.
 - **Intereses.**- El cálculo de los intereses se realizó con base en las tasas fijadas por el Fondo Financiero Agropecuario en 1987, para cultivos de mediano y largo plazo.
 - **Arrendamiento.**- El arrendamiento de la tierra se tuvo en cuenta para el caso del cultivo de la papaya a razón de \$6.500/ha/mes.

- c. **Costos de operación:** Los costos de operación son la suma de los costos variables más los fijos.
- d. **Rendimiento:** En el caso del cultivo de la papaya, se consideró un período productivo de un año, por el problema de la virosis en esta zona; en el cultivo de la guayaba y de los cítricos el período inicial no productivo normalmente es de tres años. A esto le sigue un período de siete años para el caso de la guayaba y de cinco o seis años para el caso de los cítricos de rendimiento creciente constante. El rendimiento se estabiliza a partir del 8o. y del 10o. año para el caso del guayaba y los cítricos, respectivamente.
- e. **Tasa interna de retorno (TIR):** Como índice de eficiencia económica se determinó la tasa interna de retorno, el cual representa la rentabilidad media del dinero utilizado durante la vida del proyecto. Para calcularla se utilizó un microcomputador IBM System Dos.
- f. **Precio de los insumos:** Los precios de los insumos se tomaron de los almacenes y lugares de expendio más comunes en Palmyra (Valle del Cauca) y corresponden al último trimestre del año 1987.
- g. **Precio del producto:** Los precios del producto corresponden a un promedio de nueve meses, de diciembre de 1986 a agosto de 1987, en la Corporación de Abastecimiento del Valle (Cavasa).

Determinación de la Estructura de Costos Variables de Producción.

Para la determinación de la estructura de costos se calculó el peso relativo de cada rubro dentro del costo variables total.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

Como resultados de este trabajo se presenta la estructura de costos variables, el costo global y porcentual y la rentabilidad del cultivo de la papaya, guayaba y cítricos, para 1987 y en la zona plana del Valle del Cauca, con sus respectivos análisis y algunas conclusiones sobre los mismos.

3.1. Estructura de Costos Variables

En la Tabla 1 se presenta, para 1987 y la zona plana del Valle del Cauca, la estructura de los costos variables, para papaya, guayaba y cítricos, los cuales fueron actualizados al año donde se estabiliza la producción a una tasa de interés del 36%. La información sobre utilización de la mano de obra, insumos y rendimiento; así como también, la correspondiente a la estructura global de costos de producción por hectárea, el flujo de ingresos y la rentabilidad, aparecen en las Tablas 1 a 6 del Anexo.

Al analizar los datos de la Tabla 1, se observa que los gastos en fertilización, control sanitario y control de malezas son del 39.2% para papaya, 38.9% para guayaba y del 27.3% para cítricos. Estas cifras indican un consumo relativamente alto de plaguicidas, herbicidas y fertilizantes; especialmente de éstos últimos.

El porcentaje de los costos variables para el riego, es un factor importante en los cultivos de guayaba y cítricos, donde participan con más del 30% de éstos. Si a esta situación se suma la compra del equipo de riego (que aparece en inversiones depreciables, Tablas 4 y 6 del Anexo), se afecta notoriamente la rentabilidad de los cultivos.

TABLA 1. Estructura promedio de los costos variables por hectárea correspondientes al período de producción * de algunos frutales en la zona plana del Valle del Cauca. 1987.

Rubro	Papaya		Guayaba		Cítricos	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Preparación suelo y siembra	74.185	9.80	6.921	7.40	8.138	9.10
Fertilización	217.140	28.70	10.313	11.00	10.711	11.90
Control sanitario	37.853	5.00	10.339	11.00	4.610	5.10
Control malezas	41.478	5.50	15.888	16.90	9.237	10.30
Riego	-	-	28.436	30.30	27.040	30.20
Recolección y empaque	276.940	36.70	11.457	12.20	19.203	21.40
Otras labores agronómicas	33.810	4.50	1.268	1.30	-	-
Otros costos	74.196	9.80	9.266	9.90	10.741	12.00
Totales	755.602	100.00	93.888	100.00	89.680	100.00

* Los costos se calculan para el período de producción así: 1 año (papaya); 10 años (guayaba y cítricos).

FUENTE DE DATOS: Tablas 1 a 6 del Anexo.

Otro rubro importante dentro de la estructura de costos variables es la recolección y empaque del producto, especialmente para papayas (36.7%) y cítricos (21.4%). Este factor incide en el aumento de los costos, ya que la recolección se hace en forma manual y exige bastantes jornales, pero por otro lado es importante desde el punto de vista social en la generación de empleo.

La preparación del suelo ocupa porcentajes relativamente bajos del 9.8, 7.4 y 9.1% para la papaya, guayaba y cítricos, respectivamente.

3.2. Estructura Global Porcentual de Costos

En la Tabla 2 se resume la estructura global porcentual de costos para el año de instalación (año uno) y el año de estabilización de los costos e ingresos.

Para el primer año se observa que el porcentaje de los desembolsos para las inversiones depreciables es bastante alto, para la guayaba y los cítricos, ya que estos gastos son mayores al 55%. Para el año en que se estabilizan los costos e ingresos, la mayor proporción de los costos está en el rubro de costos variables (ó directos).

3.3. Rentabilidad

La rentabilidad del cultivo, TIR (Tasa Interna de Retorno) para los tres frutales producidos en la zona plana del Valle del Cauca en 1987, de acuerdo a la tecnología recomendada por el Programa de Frutales del Instituto Colombiano Agropecuario ICA es

TABLA 2. Estructura global porcentual de costos para el año de instalación y el año de estabilización de los costos e ingresos.

	Papaya		Guayaba		Cítricos	
	1	10	1	10	1	10
Inversiones depreciables	1.25	55.72	-	-	58.63	-
Total costos variables	69.48	33.32	75.24	75.24	31.13	75.24
Total costos fijos	29.27	10.96	24.76	24.76	10.24	24.76
Total inversiones y costos	100.000	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

FUENTE DE DATOS: Tablas 1 a 6 de Anexo.

Frutal	TIR (%)	
	Con tierra	Sin tierra
Papaya	-	136.8
Guayaba	21.2	32.6
Cítricos	16.0	29.1

FUENTE: Tablas 2, 4 y 6 del Anexo.

La rentabilidad se calculó incluyendo el valor de la tierra y sin incluirlo para la guayaba y los cítricos, con excepción de la pa pay a, a la cual se le consideró un período de producción de un año, como ya se había mencionado y por lo tanto, se estimó un canon mensual de arrendamiento como valor de la tierra.

Al observar los datos anteriores se encuentran que la tecnología recomendada es altamente rentable para la papaya y aceptable pa ra la guayaba y los cítricos, teniendo en cuenta que para estos dos cultivos se incluyó la compra de equipo de riego, lo cual in cre men tó los costos y disminuyó la rentabilidad notoriamente.

4. CONCLUSIONES

Como resultado de este estudio sobre costos de producción y ren ta bi li dad en algunos frutales de la zona plana del Valle del Cau ca, es posible formular las siguientes conclusiones:

- Los rubros que más están influyendo en los costos variables de producción son: uso de productos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, insecticidas y fungicidas); riego, recolección y em pa que del producto.

- El cultivo de los frutales exige inversiones altas sobre todo en el primer año y un tiempo relativamente largo necesario para estabilizar los costos, los rendimientos y los ingresos, lo cual desestimula su siembra, especialmente en productores con escasez de capital y aversión al riesgo.
- La tecnología recomendada es altamente rentable para papaya y aceptable para guayaba y cítricos.

BIBLIOGRAFIA

1. Bock T., T. 1987. Costos de producción del aceite de palma en los principales países productores. Rev. Palmas. Año 9. No.1:13-31 p.
2. El Tiempo. Exportaciones de frutas. los vientos a favor. Bogotá. Septiembre 12 de 1987. 10 E.

A N E X O

**TABLA 1. Utilización de mano de obra y rendimientos (ha/año).
Cultivo de la papaya. Zona Plana Valle del Cauca.
1987.**

R u b r o	Jornales (No.)
Mano de obra	
Semillero y vivero	15
Trazado, ahoyado, siembra	20
Desyerbas	35
Raleo	5
Fertilización	20
Control sanitario	15
Recolección, selección, empaque	90
Riego	30
Total mano de obra	230
Rendimiento (ton)	50

FUENTE: Programa de Frutales. ICA Palmira, 1987.

Nota: La preparación del suelo se realiza con máquina a contra
to.

TABLA 2. Inversiones, costos e ingresos (\$/ha/año). Cultivo de la papaya. Zona Plana Valle del Cauca. Densidad: 2500 plantas/ha. Precios año 1987.

Rubro	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
				\$ -----
Inversiones depreciables				
Fumigadora 1/	No.	2	16.980.00	13.584
Subtotal inversiones depreciables				13.584
Costos variables				
Preparación suelo	H-M	7	3.000.00	21.000
Mano de obra 2/	Jornal	230	966.00	222.180
Semilla	kg	0.5	20.000.00	5.000
Bolsas de polietileno	No.	2750	2.50	6.875
Superfosfato triple	kg	260	51.60	13.416
Sulfato de potasio	kg	260	108.00	28.080
Urea	kg	260	42.00	10.920
Borax	kg	30	249.00	7.470
Gallinaza	ton	12	10.000.00	120.000
Insecticidas	varios			16.703
Fungicidas	kg	9	740.00	6.660
Herbicidas	lt	6	1.278.00	7.668
Tutores (estacas)	No.	2500	3.00	7.500
Cajas plásticas	No.	50	1.400.00	70.000
Guacales	No.	1000	50.00	50.000
Herramientas	No.	9		5.505
Fletes fertilizante	ton	12.81	1.400.00	17.934
Fletes producción	ton	50	1.400.00	70.000
Imprevistos				68.691
Subtotal costos variables				755.602
Costos fijos				
Arrendamiento				78.000
Administración				37.780
Asistencia técnica				15.112
Intereses				187.389
Subtotal costos fijos				318.281
Total costos de operación				1073.883
Total inversión y costos				1087.467
Total ingresos (venta de papaya)				3110.500
Flujo neto (sin deducir costos interés)				2210.422
Rentabilidad (TIR):				
Sin incluir valor de la tierra 136.80%				

FUENTE: Programa de Frutales ICA. Palmira. 1987.

1/ El valor total de las dos fumigadoras fue diferido a 2.5 años.

2/ Incluye 40% de prestaciones sociales.

TABLA 3. Utilización de la mano de obra, insumos y rendimiento (ha/año) en el cultivo de la Guayaba. Zona Plana Valle del Cauca. 1987.

Rubro	Unidad	Años									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preparación terreno	H-H	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mano de obra											
Trazado ahoyado	Jornal	7	0	0	0	0	0	0	0	0	
Siebra	Jornal	4	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fertilización	Jornal	3	3	4	4	5	5	5	5	5	
Control de malezas	Jornal	30	30	30	22	22	22	16	16	16	
Podas	Jornal	5	3	3	3	3	3	3	3	3	
Tutorado	Jornal	2	2	2	0	0	0	0	0	0	
Control sanitario	Jornal	7	7	7	7	7	7	10	10	10	
Trampeo y cebos	Jornal	0	0	6	6	6	15	15	15	15	
Recolección de fruta y enterrado	Jornal	0	0	1	2	3	9	9	9	9	
Aplicación riego	Jornal	40	40	40	50	50	60	60	60	60	
Recolección, selección empaque	Jornal	0	0	3	35	45	65	85	85	85	
Total mano de obra	Jornal	98	85	96	129	141	186	203	203	203	
Insumos											
Plántulas	Unidad	170	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cabuya	Rollo	10	0	0	0	0	0	0	0	0	
Estacas	No.	156	0	0	0	0	0	0	0	0	
Herbicidas	kg	15	15	15	12.5	12.5	12.5	10	10	10	
Fertilizante compuesto	kg	63	63	75	77	88	88	93	93	107	
Urea	kg	12	12	15	15	19	19	23	23	27	
Gallinaza	kg	234	234	459	459	624	624	990	990	1124	
Borax	kg	8	8	8	11	11	11	12.5	12.5	12.5	
Otros elementos menores	litro	10	10	12.5	12.5	18.5	18.5	31	31	31	
Fungicidas	kg	2	2	2	4	4	4	6	6	6	
Insecticidas	litro	9	9	9	13	13	13	13	16	16	
Trampas Mc Phail	No.	0	0	15	0	0	0	0	0	0	
Herramientas	Unidad	10	0	2	2	4	0	4	0	0	
Empaques (cajas plásticas)	No.	0	0	30	0	0	20	10	10	0	
Combustible	Galón	360	360	360	360	360	360	360	360	360	
Lubricantes	Cuartos	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
Equipos											
Funigadora	No.	0.2	0	0	0	0.2	0	0	0	0	
Aspersora nebulizadora	No.	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	
Equipo de riego	No.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rendimientos	ton	0	0	1	10	21	23	35	40	50	
										60	

FUENTE: Programa de Frutales. ICA Palmira. 1987.

TABLA 4 . Inversiones, costos e ingresos (\$/ha/año). Cultivo de Guayaba. Zona Plana Valle del Cauca. Densidad: 156 árboles /ha. Precios año 1987.

Rubro	Año										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valor de la tierra	1000.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversiones depreciables											
Fueigadora l/	0	3.396	0	0	0	3.396	0	0	0	0	0
Aspersora nebulizadora l/	0	27.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipo de riego	0	600.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal inversiones depreciables	0	630.396	0	0	0	3.396	0	0	0	0	0
Costos variables											
Preparación terreno	0	27.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piántulas	0	51.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estacas	0	468	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cabuya	0	5.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mano de obra	0	94.668	82.110	92.736	124.614	136.206	179.676	196.098	196.098	196.098	196.098
Fertilizante	0	24.454	24.454	31.630	32.377	44.357	44.357	68.676	68.676	71.304	71.304
Herbicidas	0	50.445	19.170	50.445	15.975	42.038	15.975	33.630	12.780	33.630	12.780
Fungicidas	0	8.957	8.957	8.957	17.914	17.914	17.914	26.871	26.871	26.871	26.871
Insecticidas	0	8.530	8.530	8.530	12.400	12.400	12.400	12.400	16.270	16.270	16.270
Trampas	0	0	0	11.340	0	0	0	0	0	0	0
Herramientas	0	7.792	0	962	860	3.147	0	1.822	0	962	0
Fletes fertilizante	0	458	458	800	800	1.065	1.065	1.619	1.619	1.864	1.864
Combustible y lubricantes	0	51.420	51.420	51.420	51.420	51.420	51.420	51.420	51.420	51.420	51.420
Reparac. y manten. equipo de riego	0	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Cajas plásticas	0	0	0	42.000	0	0	28.000	14.000	14.000	0	0
Fletes producción	0	0	0	1.400	14.000	29.400	32.200	49.000	56.000	70.000	84.000
Imprevistos	0	34.269	20.710	31.222	28.236	34.995	39.501	45.754	45.573	48.042	47.261
Subtotal costos variables	0	376.961	227.809	343.442	310.596	384.942	434.508	514.290	501.307	528.461	519.868
Costos fijos											
Administración	0	18.848	11.390	17.172	15.530	19.247	21.725	25.715	25.065	26.423	25.933
Asistencia técnica	0	7.539	4.556	6.369	6.212	7.699	8.690	10.286	10.026	10.569	10.397
Intereses	0	97.633	59.002	88.951	80.445	99.700	112.539	133.202	129.839	136.872	134.646
Subtotal costos fijos	0	124.020	74.948	112.992	102.187	126.646	142.953	169.203	164.930	173.864	171.038
Total costos de operación	0	500.981	302.757	456.434	412.783	511.588	577.461	683.493	666.237	702.325	690.904
Total inversiones y costos	1000.000	1131.377	302.757	456.434	412.783	514.984	577.461	683.493	666.237	702.325	690.904
Venta de guayaba	0	0	0	53.460	534.600	1122.660	1229.580	1871.100	2138.400	2673.000	3207.600
Valor residual tierra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000.000
Total ingresos	0	0	0	53.460	534.600	1122.660	1229.580	1871.100	2138.400	2673.000	4207.600
Flujo neto (sin deducir costos interés)											
Incluyendo valor tierra	-1000.000	-1033.744	-243.755	-314.023	202.262	707.376	764.657	1320.809	1602.002	2107.547	3651.342
Sin incluir valor tierra	0	-1033.744	-243.755	-314.023	202.262	707.376	764.657	1320.809	1602.002	2107.547	2651.342
Rentabilidad(TIR):											
Incluyendo valor tierra: 21.2%											
Sin incluir valor tierra: 32.6%											

FUENTE: Tabla

l/ Se imputa 1/5 de su valor.

TABLA 5 . Utilización de mano de obra, insumos y rendimiento (ha/año). Cultivo de cítricos. Zona Plana. Valle del Cauca. 1987.

		A ñ o										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mano de obra												
Preparación del suelo	Jornal	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trazado-ahoyado-siembra	Jornal	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desyerba	Jornal	0	40	40	35	35	30	30	30	30	30	30
Fertilización	Jornal	0	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Control sanitario	Jornal	0	12	12	12	14	14	14	14	14	14	14
Podas	Jornal	0	9	5	4	4	4	4	4	4	4	4
Aplicación de riego	Jornal	0	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Recolección	Jornal	0	0	0	3	21	56	109	170	203	203	203
Transporte interno	Jornal	0	0	0	1	4	6	6	10	10	10	10
Total mano de obra	Jornal	0	140	100	98	122	154	207	272	305	305	305
Insumos												
Plántulas (injertos)	Unidad	0	235	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fertilizante	kg	0	204	408	612	816	1020	1224	1428	1632	1632	1632
Pesticidas	Unidad	0	2	5	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6	6
Herramientas	Unidad	0	20	0	0	3	1	2	2	1	2	1
Combustible	Galón	0	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
Lubricantes	Cuartos	0	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Empaques (cajas plásticas)	No.	0	0	0	41	59	0	0	0	0	0	0
Equipos												
Fumigadora	No.	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipo de riego	No.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rendimiento	kg	0	0	0	1022	7315	19035	37280	58030	69193	69193	69193

FUENTE: Programa de Frutales, ICA Palmira. 1987.

TABLA 6 . Inversiones, costos e ingresos (\$/ha/año). Cultivo de cítricos. Zona Plana Valle del Cauca. Densidad: 204 árboles/ha. Precio año 1987.

Rubro	Año										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valor de la tierra	1000.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversiones depreciables											
Aspersora nebulizadora 1/	0	27.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipo de riego	0	600.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal inversiones depreciables	0	627.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos variables											
Mano de obra	0	135.240	96.600	94.668	117.852	148.764	199.962	262.752	294.630	294.630	294.630
Fertilizante	0	11.220	22.440	33.660	44.880	56.100	67.320	78.540	89.760	89.760	89.760
Control sanitario	0	2.500	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	10.000	10.000	10.000
Plántulas	0	75.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estacas	0	408	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cajas plásticas	0	0	0	57.400	82.600	0	0	0	0	0	0
Herramientas	0	14.000	0	0	2.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Fletes fertilizante	0	286	571	857	1.142	1.428	1.714	2.000	2.285	2.285	2.285
Fletes producción	0	0	0	1.431	10.241	26.649	52.192	81.242	96.870	96.870	96.870
Combustible y lubricantes	0	51.420	51.420	51.420	51.420	51.420	51.420	51.420	51.420	51.420	51.420
Reparac. y manten. equipo riego	0	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Imprevistos	0	30.257	18.703	25.644	32.774	30.436	39.361	49.795	55.797	55.797	55.797
Subtotal costos variables	0	332.831	205.734	282.080	360.509	334.797	432.969	547.749	613.762	613.762	613.762
Costos fijos											
Administración	0	16.642	10.287	14.104	18.025	16.740	21.648	27.387	30.688	30.688	30.688
Asistencia técnica	0	6.657	4.115	5.642	7.210	6.696	8.659	10.955	12.275	12.275	12.275
Intereses	0	86.203	53.285	73.058	93.372	86.713	112.139	141.867	158.964	158.964	158.964
Subtotal costos fijos	0	109.502	67.687	92.804	118.607	110.149	142.446	180.209	201.927	201.927	201.927
Total costos de operación	0	442.333	273.421	374.884	479.116	444.946	575.415	727.958	815.689	815.689	815.689
Total inversión y costos	1000.000	1069.333	273.421	374.884	479.116	444.946	575.415	727.958	815.689	815.689	815.689
Venta de naranja	0	0	0	30.660	219.450	571.050	1118.400	1740.900	2075.790	2075.790	2075.790
Valor residual tierra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000.000
Total ingresos	0	0	0	30.660	219.450	571.050	1118.400	1740.900	2075.790	2075.790	3075.790
Flujo neto (sin deducir costos interés)											
Incluyendo valor tierra	-1000.000	-983.130	-220.136	-271.166	-166.294	212.817	655.124	1154.809	1419.065	1419.065	2419.065
Sin incluir valor tierra	0	-983.130	-220.136	-271.166	-166.294	212.817	655.124	1154.809	1419.065	1419.065	1419.065
Rentabilidad (TIR):											
Incluyendo valor tierra: 16.0%											
Sin incluir valor tierra: 29.1%											

FUENTE: Tabla

1/ Se imputa 1/5 de su valor.

ENTOMOLOGIA

**EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS UN SISTEMA
NECESARIO EN LA PRODUCCION FRUTICOLA**

GUILLERMO A. LEON M.

Palmira, Octubre de 1988

EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS
UN SISTEMA NECESARIO EN LA PRODUCCION FRUTICOLA*

Guillermo A. León M.**

INTRODUCCION

Podemos considerar como plaga a todo organismo que al alcanzar cierto nivel poblacional compite o ataca directamente a un cultivo ocasionán-
dole pérdidas intolerables. El manejo integrado es el uso de todas las técnicas apropiadas para reducir y mantener las poblaciones de las plagas por debajo de los niveles a los cuales causan daños de importancia económica.

Un sistema integrado de plagas presupone luchar contra éstas del modo más inteligente y práctico, manteniendo sus poblaciones a niveles tolerables o relativamente inofensivos, buscando cuando sea necesario una erradicación total. En fruticultura, muchos países han venido ejecutando numerosos programas de manejo integrado de plagas desde hace varios años con resultados exitosos y Colombia como país con amplias perspectivas en el campo frutícola debe adaptar y aplicar dicha tecnología a sus sistemas de producción.

En todo programa de manejo integrado de plagas, se debe considerar las diferentes maneras de combatir una plaga y juntarlas de un modo armónico dentro de un patrón lógico; para ello es indispensable conocer las alternativas o métodos de control existentes.

* Contribución del Programa de Entomología al Día de Campo del Programa de Frutales CNI-Palmira. Octubre de 1988.

** I.A. Programa de Entomología. ICA CNI-Palmira. A.A. 233.

ANALIZADO (Olivetti - 3399)

MÉTODOS DE CONTROL

Existen varios métodos de control que pueden ser utilizados en programas de Manejo Integrado de plagas. Los principales son los siguientes:

A.) Control Legal .- Son medidas de tipo gubernamental que buscan evitar la diseminación de una determinada plaga y si es posible su erradicación. Comprende básicamente campañas divulgativas, cuarentenas, retenes sanitarios que restringen la movilización de productos en áreas afectadas, expedición de certificados de origen de las frutas, control de calidad de insumos, certificación de huertos, certificación de tratamiento de la fruta, etc. El rango de acción puede ser Internacional, Nacional o Regional.

Actualmente para nuestra fruticultura es indispensable ejecutar un efectivo programa de control legal que busque impedir la diseminación de la mosca del Mediterráneo Ceratitis capitata por todo el país.

B.) Control por Resistencia de Plantas a Insectos .- comprende fundamentalmente tres aspectos:

a.- Preferencia y no preferencia: Algunas características de determinadas variedades o frutas, las hacen menos apetecibles o se presentan menos afectadas por las plagas.

Por ejemplo: La guayaba Roja ICA 2, es menos preferida por la mosca de las frutas Anastrepha sp. que otras variedades comerciales de guayaba.

b.- Antibiosis: Es el efecto negativo que ejerce una planta sobre una especie de insecto plaga. Puede afectar directamente mortalidad, tamaño, ciclo de vida, fertilidad de la plaga, etc. cuando ésta se alimenta de plantas resistentes.

c.- Tolerancia: El mejoramiento genético juega un papel importante en la obtención de variedades de plantas resistentes o que soporten mayores daños de plagas. Una planta es tolerante cuando al ser afectada

por una plaga, tiene capacidad de crecer y reproducirse y repara los daños causados por la plaga mucho más fácilmente que las plantas susceptibles.

C.) Control Biológico .- Se denomina control biológico al uso de organismos vivos (predadores, parásitos, patógenos) hecho por el hombre para reducir el daño causado por las plagas a los cultivos. Para hacer efectivo un control biológico es necesario conocer la plaga, su interacción con el medio ambiente y la acción del control natural presente en el campo que ayuda a la regulación de las poblaciones de dicha plaga.

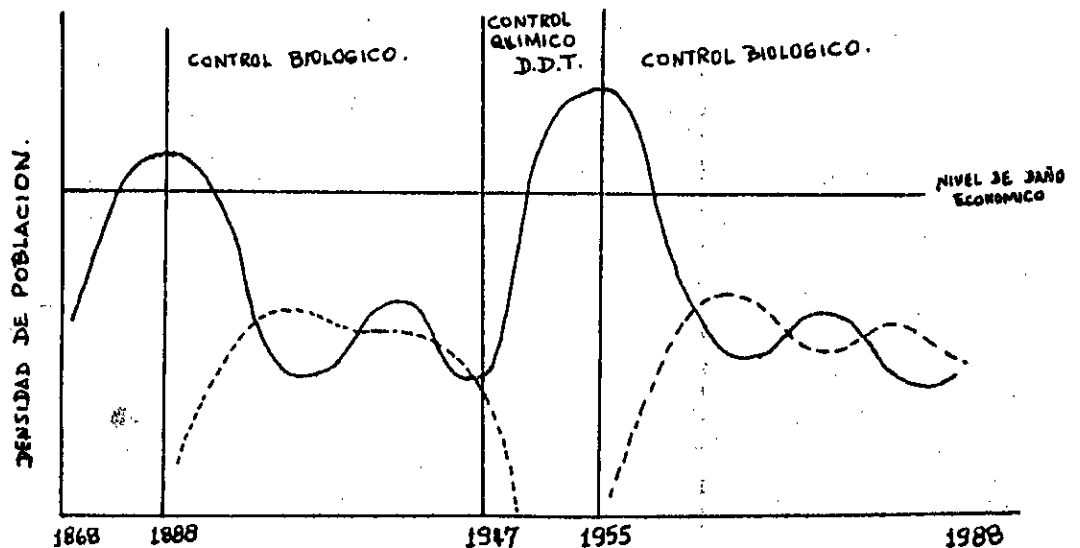
Un programa de control biológico comprende la cría, liberación y evaluación de un enemigo natural introducido, sobre una plaga determinada. También se puede ejecutar, favoreciendo la proliferación de los enemigos naturales presentes en el campo.

Algunos ejemplos del empleo exitoso de control biológico contra insectos plagas en frutales son:

- Icerya purchasi (escama algodonosa de los cítricos) con Rodolia cardinalis. Estados Unidos.
- Pseudaulacaspis pentagona (escama del durazno) con Prospaltella berlesel. Italia, 1906.
- Planococcus citri (piojo de los cítricos) con Cryptolaemus montrouzieri. California-Estados Unidos, 1981.
- Eriosoma lanigerum (áfidos de las manzanas) con Aphelinus mali. Estados Unidos, Francia, Uruguay. 1919-1920.
- Aleurocanthus woglumi (mosca negra de los cítricos) con Eretmocerus serius en Malasia y Cuba. 1930 y Prospaltella opulenta en India y Pakistán. 1949.

El ejemplo más espectacular de control biológico en fruticultura, es el control de la escama algodonosa de los cítricos Icerya purchasi, logrado

en California mediante la importación desde Australia de la catarinita Rodolia cardinalis. La plaga fué controlada por más de 50 años en esta forma, pero en 1947 este control biológico exitoso fué suplantado con control químico a base de DDT; como resultado, la catarinita predatora de la escama se extinguió y la plaga alcanzó niveles de daño económico. Ante este hecho los agricultores abandonaron el empleo del control químico y nuevamente introdujeron el predator, el cual mantiene la población por debajo del nivel de daño económico en la actualidad (Figura 1).



————— Cochinilla acanalada (Icerya purchasi)

----- Predator (Rodolia cardinalis)

Figura 1.- Efecto del predator Rodolia cardinalis sobre la escama de los cítricos Icerya purchasi.

D.) Control Microbiológico .- Es el efecto de bacterias, virus, hongos y otros microorganismos sobre las plagas

de los cultivos. La principal ventaja es su especificidad, ya que se puede aplicar para controlar una plaga determinada sin afectar directamente su fauna benéfica y sin crear problemas de residuos tóxicos en la fruta. Los insecticidas biológicos a base de Bacillus thuringiensis pueden ser utilizados efectivamente para el control de la mayoría de plagas comedoras de follaje de los frutales.

E.) Control Cultural .- Comprende todas las prácticas agronómicas que puede efectuar el hombre en pro del crecimiento y producción del cultivo, afectando directa o indirectamente el establecimiento de las plagas. Se puede enumerar la preparación del terreno, el control de malezas, las cosechas oportunas, el uso de semilla certificada y libre de insectos, la utilización de variedades mejoradas, los riegos, etc.

F.) Control Físico y Mecánico .- Los métodos de este tipo de control pueden ser preventivos o correctivos; difiere del control natural en que el equipo o la acción se dirige específicamente sobre el insecto y no es solamente una práctica agrícola normal o ligeramente modificada. Los controles de este tipo más usados en fruticultura son la utilización de trampas, cebos envenenados y la recolección manual de la plaga o de frutos afectados por ella.

G.) Control Etológico .- Es el empleo de feromonas sintetizadas, repelentes y/o atrayentes; las feromonas al ser utilizadas como trampas sirven para atrapar individuos de uno de los dos sexos de una población plaga y de esta forma llevar a cabo registros de la fluctuación poblacional, para estimar a tiempo los daños que pueda causar. Las feromonas sexuales pueden asperjarse directamente en el campo para evitar la cópula entre los adultos de la plaga al desorganizar la comunicación personal entre los dos sexos (técnica de confusión).

En la actualidad se han sintetizado feromonas sexuales de muchas plagas

de importancia económica, destacándose los "LURES" para diferentes especies de moscas de las frutas. Ej: "Trimedlure" para mosca del Mediterráneo Ceratitis capitata.

H.) Control Autocidal .- Es el empleo de individuos estériles de la plaga que al ser liberados en el campo compiten con los fértiles para reducir la población y daño de la misma. Comprende tres fases fundamentales: cría masiva, esterilización y liberación. Existen también algunos productos químicos que producen esterilidad.

Países de grandes producciones frutícolas como México, Chile y Estados Unidos, han logrado recientes erradicaciones de la mosca del mediterráneo al utilizar el control autocidal como factor importante dentro de los programas de erradicación de la plaga.

I.) Control Químico .- En la actualidad suele ser esencial para la protección de los cultivos y frecuentemente constituye el único camino por el cual pueden evitarse pérdidas en las cosechas si el control preventivo y los demás tipos de control no han dado resultado.

Antes de efectuar una aplicación se deben tener en cuenta factores como la época, la forma, la dosis, la frecuencia de la aplicación, el tipo de insecticidas a aplicar y además tener la seguridad de que la aplicación es absolutamente necesaria. Un tratamiento químico es rentable únicamente cuando el incremento en el rendimiento esperado de la cosecha como resultado del tratamiento químico, supera ampliamente el costo del mismo.

Para ello se deben conocer los índices poblacionales fundamentales en un programa de control de plagas: el término de Nivel de Daño Económico (NDE), se refiere a la mínima densidad de población de la plaga que causará daños al cultivo, suficientes como para justificar el costo del control químico.

El "Índice del Umbral Económico" (IUE) es el nivel poblacional de advertencia. Significa que si no se toman las medidas de control, la población puede llegar al nivel de daño económico.

Punto General de Equilibrio (PGE). Las poblaciones de las plagas se deben mantener por debajo de los niveles en los cuales no causen daños económicos al cultivo; el PGE es un nivel en el que no se deben tomar medidas de control porque la plaga no causa pérdidas económicas. Los ejemplos siguientes sintetizan tres diferentes tipos de plagas en los cultivos:

Plaga potencial o secundaria : La plaga está presente en el cultivo pero no causa ningún tipo de daño al mismo; por consiguiente no requiere control. Sus poblaciones fluctúan alrededor del punto general de equilibrio y si se realiza una aplicación innecesaria, se puede convertir en plaga primaria.

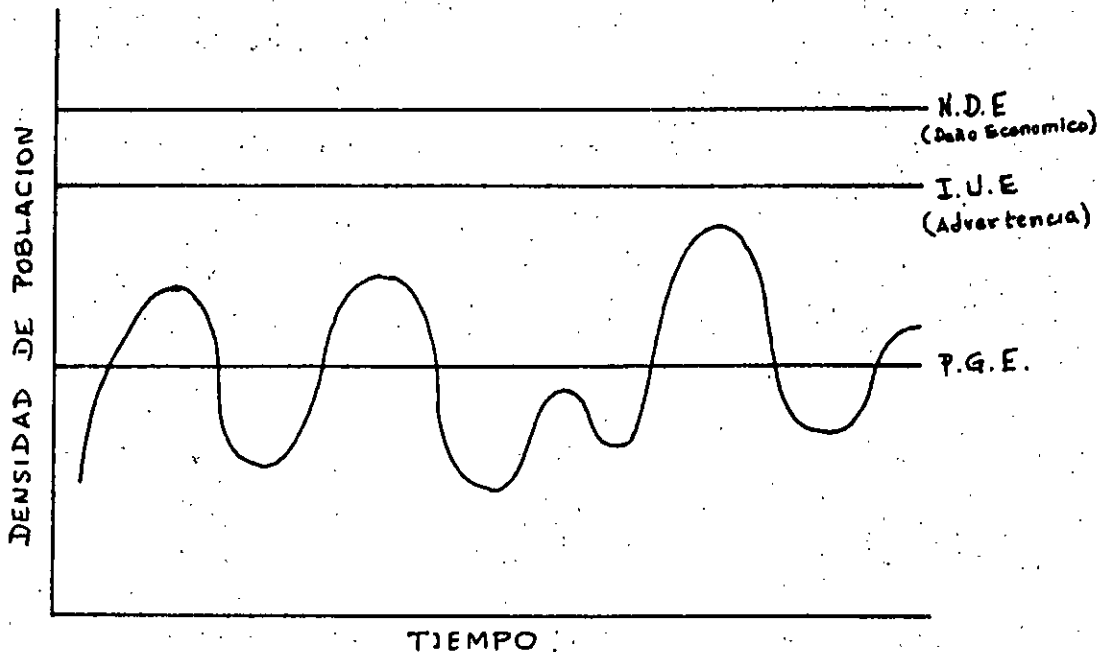


Figura 2.- Plaga Potencial o Secundaria.

Plaga ocasional : Es la plaga que puede causar daños al cultivo solamente en determinadas épocas o estados de desarrollo del mismo, requiriendo por consiguiente de control, para evitar pérdidas económicas.

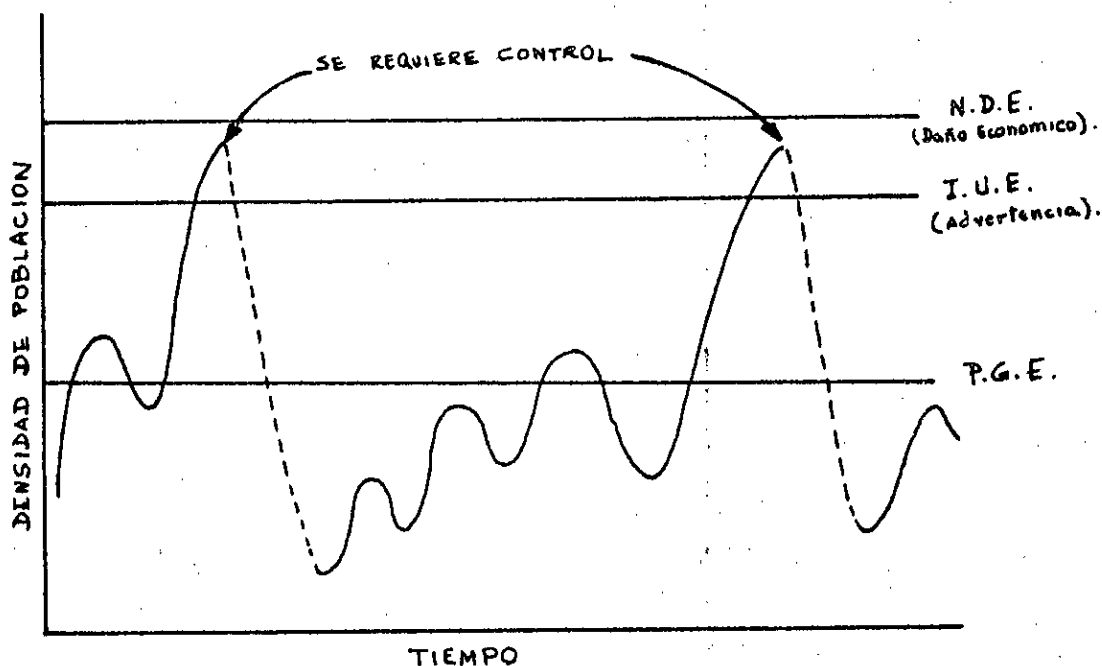


Figura 3.- Plaga ocasional.

Plaga frecuente o primaria: Es la plaga que ataca constantemente al cultivo pudiendo causar grandes daños económicos si no se efectúa algún tipo de control, cuando las poblaciones superan el I.U.E.

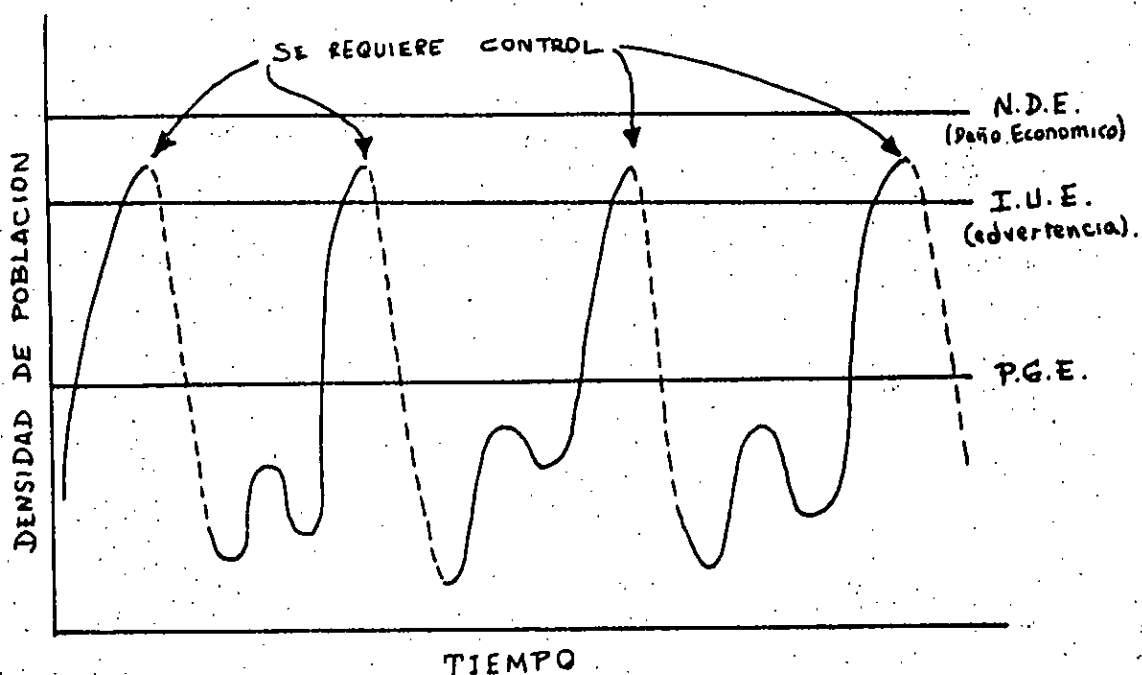


Figura 4.- Plaga primaria.

EFECTOS DEL MAL USO DE INSECTICIDAS

El arma más poderosa para combatir las plagas ha sido el control químico, pero su incorrecta utilización y su abuso, puede causar problemas y convertirlo frecuentemente en perjudicial, en lugar de prestar el beneficio esperado.

Entre los principales problemas que ha desencadenado el mal uso de los productos químicos para el control de plagas podemos citar:

- a) Resistencia de Insectos a los Insecticidas: La capacidad de evolución y adaptación a condiciones adversas, ha hecho que algunas especies plagas desarrollen resistencia a los productos químicos que normalmente se aplican para su control. Actualmente hay más de 300 casos

comprobados de plagas que han desarrollado resistencia a los insecticidas.

- b) **Brotos Secundarios de Plagas:** Al realizar aplicaciones de insecticidas a un cultivo, frecuentemente se afectan no solamente las poblaciones de la plaga problema, sino también los insectos benéficos que pueden estar controlando otra plaga de carácter inofensivo hasta ese momento. Al desaparecer sus enemigos naturales, la plaga secundaria se convierte en plaga primaria debido a la inmensa capacidad reproductiva de los insectos.
- c) **Resurgencia de las Plagas:** Al aplicar un insecticida se puede lograr un éxito instantáneo pero a la vez momentáneo debido a que por la no especificidad de los productos químicos, se afecta la fauna benéfica. De esta manera surge la posibilidad de una reinfestación más fuerte por invasión de la misma u otra plaga desde sitios aledaños a la plantación, o a partir de los individuos que no alcanzó a controlar la aplicación.
- d) **Residuos Tóxicos:** muchos plaguicidas son peligrosos para la salud humana. En el caso de alimentos para el consumo directo como son los frutales, se deben tener en cuenta los límites máximos permisibles de residuos tóxicos. Es posible que aparezcan concentraciones inaceptables de residuos tóxicos, si se utilizan plaguicidas especialmente sistémicos en aplicaciones constantes, en dosis inadecuadas o en épocas cercanas a la cosecha.
- e) **Peligros Directos:** Todas las personas que están relacionadas con el manejo y la aplicación de agroquímicos, están expuestas al riesgo del contacto directo, frecuentemente como consecuencia del desconocimiento de las causas y efectos de su incorrecta utilización.

CONCLUSIONES

Existen varios tipos o métodos de control de plagas, pero ellos por sí solos y ejecutados aisladamente, pueden ser inefectivos.

La combinación adecuada de los diferentes métodos de control antes expuestos, se denomina manejo integrado de plagas y su ejecución inteligente y oportuna dará exitosos resultados, evitando costos innecesarios y preservando el equilibrio ecológico que debe existir dentro de toda plantación frutícola.

El ICA a través del Programa de Entomología o del servicio de sanidad vegetal, atenderá gustoso cualquier consulta con el fin de orientar este tipo de control. Se debe acudir al ICA o a un Asistente Técnico calificado antes de emprender un plan de control de insectos plagas en frutales.

Es demasiado importante tener en cuenta que la mayoría de los frutales son plantas perennes. En este caso las aplicaciones no se deben hacer como en frijol, arroz, maíz o sorgo. En frutales las plagas se controlan teniendo en cuenta que un árbol es un ente aparte del otro. Las plagas se controlan por focos, para esto se deben realizar inspecciones permanentes con el fin de no dejarle coger ventaja a las plagas.

MODELO DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCA DE LAS FRUTAS

Anastrepha spp. EN GUAYABA

GUILLERMO A. LEON M.

Palmira, Octubre de 1988

MODELO DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCA DE LAS FRUTAS

Anastrepha spp. EN GUAYABA*

Guillermo A. León M.**

INTRODUCCION

La mosca de las frutas Anastrepha spp. es una de las plagas más perjudiciales de los frutales en Colombia. Por su amplia distribución y adaptabilidad causa importantes pérdidas económicas. En guayaba se reportan daños superiores al 80%.

FUNDAMENTOS

Las moscas ovipositan en los frutos; las larvas causan el daño al alimentarse de la pulpa, con lo cual se acelera la maduración y los frutos caen prematuramente. Se favorece la entrada de patógenos que pudren la fruta.

El control químico no es efectivo debido al hábito y localización de las larvas dentro de las frutas.

Los adultos de Anastrepha spp. y de otras moscas de las frutas requieren proteína para su alimentación. Se puede utilizar proteína hidrolizada como atrayente para capturarlos en trampas y también como cebo tóxico al adicionarle un insecticida, preferiblemente Malathion o Fenthion.

METODOLOGIA

Se desarrolló un programa de manejo integrado de Anastrepha spp. para guayaba de las variedades Palmira ICA 1 y Roja ICA 2 en el huerto del Centro Nacional de Investigaciones del ICA en Palmira.

* Contribución del Programa de Entomología al Día de Campo del Programa de Frutales CNI-Palmira. Octubre de 1988.

** I.A. Programa de Entomología. ICA CNI-Palmira. A.A. 233.

ANALIZADO (Olivetti - 3400)

El programa tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

A.) Control Mecánico y Cultural

- a. Cosechas oportunas: Se realizaron las cosechas oportunamente y antes de que la fruta pintoneara, para disminuir la posibilidad de que la mosca ovipositará en las frutas.
- b. Recolección de frutos caídos: Los frutos caídos se recolectaron periódicamente; luego de efectuar la selección correspondiente, los frutos inservibles se llevaron a una fosa tapada con malla de anejo que fue construída cerca al huerto.
- c. Labores de mantenimiento del huerto: Fueron efectuadas todas las labores relacionadas, especialmente riegos, fertilización y control de malezas.
- d. Detección y trapeo de la plaga: Enfocada hacia larvas y adultos de la plaga. Para larvas se realizó una evaluación periódica de frutos afectados por la plaga; se obtuvieron los porcentajes de frutos afectados y su índice de infestación, o sea el número de larvas presentes en un fruto.

Para adultos se utilizaron trampas tipo Mc.Phail con proteína hidrolizada como atrayente. La preparación es: 20 cc proteína + 0,5 gr de bórax por litro de agua. Son necesarios aproximadamente 300 cc de esta solución por cada trampa, la cual debe ser revisada y cambiada semanalmente. De acuerdo con el número de adultos capturados se elaboró el registro de fluctuación poblacional de la plaga. Las aplicaciones de cebos envenenados se ordenaron de acuerdo con el número de adultos capturados en las trampas.

B.) Control Biológico

- a. Evaluación del control natural: La mosca de las frutas tiene una amplia gama de enemigos naturales, siendo importantes los parásitos de larvas y pupas. Para cuantificar el parasitismo ejercido

por los enemigos naturales se recolectaron periódicamente larvas y pupas de la plaga y se analizaron en el laboratorio.

Fueron encontradas tres especies de parásitos del género Hymenoptera, ejerciendo buen control natural: Pachycrepoides sp., Aceratoneurimia indica (Hym: Pteromalidae) y Parachasma sp. (Hym: Braconidae).

- b. Construcción de fosas para recuperación de parásitos: Para incrementar las poblaciones de estos parásitos, se construyeron fosas cerca a la plantación; en ellas se depositaron los frutos afectados. Las fosas se sellaron con una malla de anjeo que permite la salida de los parásitos y evita que las moscas adultas salgan.

C.) Control Químico

El control químico se realizó con base en el número de adultos capturados en las trampas Mc.Phail. Cuando las capturas fueron mayores a una mosca hembra por trampa por día, se ordenaron las aplicaciones localizadas dentro de la plantación utilizando para ello cebos envenenados.

- a. Composición del cebo envenenado: La composición del cebo es 30 cc de insecticida (Malathion o Fenthion); 300 cc de proteína y 30 cc de adherente en 10 litros de agua.
- b. Forma de aplicación: La función de la proteína es atraer los adultos de la plaga, los cuales al tratar de alimentarse se envenenan y mueren. Por esta razón las aplicaciones de los cebos envenenados no deben ser generalizadas en toda la plantación. La manera más efectiva es seleccionar unos cuantos árboles o surcos con buen follaje dentro del huerto y efectuar la aplicación localizada utilizando para el rociado un tamaño de gota mediano a grande.

RESULTADOS

- 1.) Control Biológico .- El parasitismo natural ejercido sobre pupas de la plaga fluctuó entre el 25 y 85%, lo cual se considera satisfactorio, si se tiene en cuenta que no se realizaron liberaciones de parásitos en el campo. De los tres parásitos encontrados, A. indica es un nuevo reporte a nivel nacional.
- 2.) Fluctuación de la Población de Anastrepha spp.- Con base en la captura de adultos de la mosca de las frutas en las trampas Mc.Phail, se elaboró la fluctuación poblacional de la plaga, encontrándose que a partir de Enero de 1988, fecha en que se inició el programa de manejo, las poblaciones de adultos se redujeron sustancialmente hasta el punto de capturar menos de 2 adultos en promedio durante finales de Marzo y en los meses de Abril y Mayo (Figura 1). Fueron necesarias únicamente siete aplicaciones del cebo envenenado para reducir drásticamente la población, lo cual se considera económicamente rentable.
- 3.) Sanidad de los Frutos .- La sanidad de los frutos con relación al ataque de esta plaga se mide por el porcentaje de frutos con larvas de la plaga y el promedio de larvas en cada fruto. La sanidad antes y durante el manejo de la mosca fué la siguiente:

TABLA 1.- Porcentaje de frutos afectados y porcentaje de infestación de Anastrepha spp. en guayaba.

SANIDAD FRUTOS	PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS	PROMEDIO DE LARVAS POR FRUTO
Antes del manejo (Oct.87-En.88)	65 - 100	2,3 - 17,9
Con manejo integrado (Mar. - May.88)	0 -35	0 - 0,6

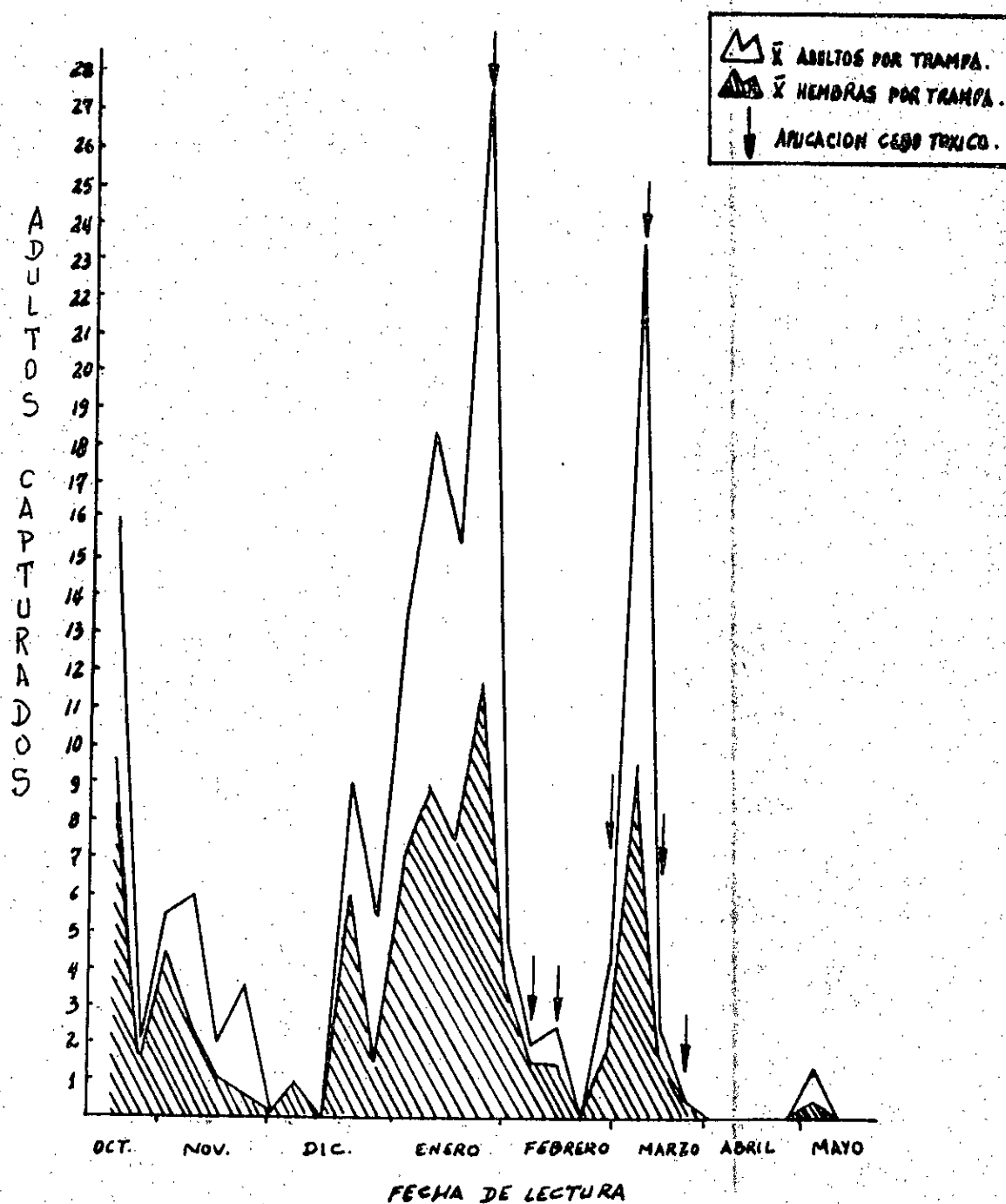


FIG. 1: CAPTURA DE ADULTOS DE Anastrepha spp. MEDIANTE TRAMPAS MC. PHAIL CON PROTEINA HIDROLIZADA. (HUERTO GUAYABA - CNI. PALMIRA. 1989-1988)

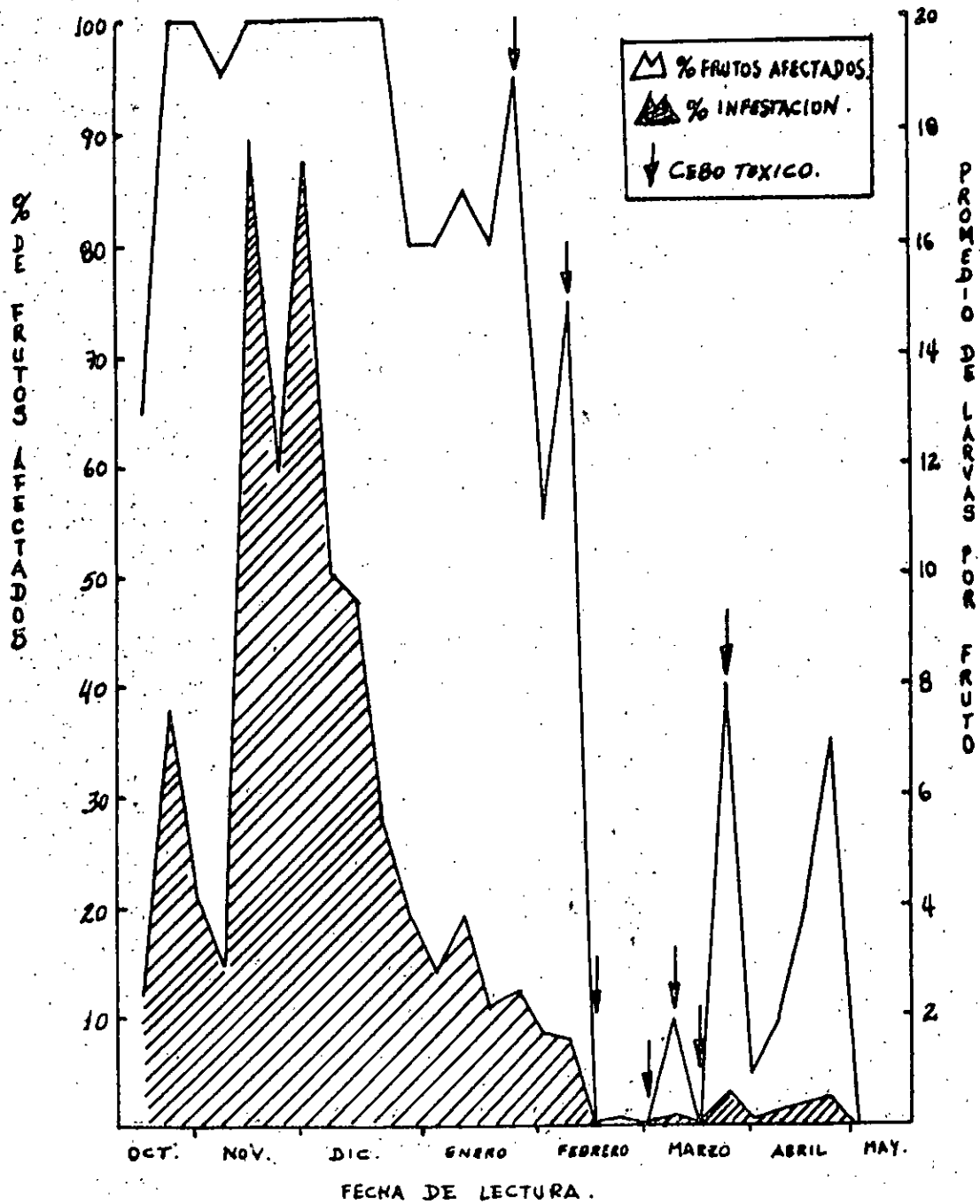


FIG. 2 : FRUTOS AFECTADOS E INFESTACION EN GUAYABA POR LARVAS DE *Anastrepha* spp. (HUERTO GUAYABA - C.N.I. - PALMIRA . 1987-1988).

En la Figura 2, se observa claramente que durante los meses de Octubre a Enero el porcentaje de frutos afectados era del 100% con promedios entre 4 y 8 larvas por fruto, mientras que con el manejo integrado se consiguió mantener entre 5 y 30% de frutos afectados con promedios menores a una larva por fruto.

CONCLUSIONES

El empleo de plaguicidas se debe tomar solamente como una medida de emergencia, cuando las poblaciones de plagas se vuelven inmanejables. Esto ocurre generalmente en cultivos abandonados, donde las plagas toman cuenta de todo. Afortunadamente ninguna plaga se vuelve endémica de un día para otro.

El ICA puede orientar a los productores sobre el manejo integrado más adecuado para cada caso específico. Cualquiera que sea la situación, en el control integrado debe haber un equilibrio natural que el hombre puede manejar inteligentemente. De esta manera el insecto benéfico necesita de la plaga para poder subsistir.

Cada día hay más conocimientos para usarlos en la lucha contra las plagas. Como las frutas se consumen muchas veces sin lavar es preferible el control integrado que excluya productos tóxicos.

LOS SUELOS EN LA EMPRESA FRUTICOLA

ALVARO GARCIA OCAMPO

Palmira, Octubre de 1988

LOS SUELOS EN LA EMPRESA FRUTICOLA

Alvaro García Ocampo ^{1/}

La recomendación de un método de manejo y mantenimiento de una plantación de frutales depende de las consideraciones iniciales hechas al momento del establecimiento de la empresa.

Si se considera que el objetivo de la empresa frutícola es la obtención de altos rendimientos con máxima rentabilidad durante muchos años y la producción de fruta de alta calidad con el propósito de satisfacer las necesidades del mercado y los objetivos de comercialización de la empresa ya sean estos de producción para consumo directo, en jugos, enlatados, exportación, etc., es necesario que la selección del terreno sea cuidadosa y haciendo uso de todos los recursos tecnológicos disponibles buscando las condiciones más favorables y efectuando las labores de adecuación requeridas.

Jones y Embleton (1973) consideran que para cítricos es preferible un suelo de baja fertilidad y con buen drenaje a otro de alta fertilidad y características físicas indeseables, o sea que la fertilidad es menos importante que las características físicas.

Ochse y colaboradores (1965) consideran que una buena producción de cultivos se puede lograr mediante la adición de fertilizantes y mejoradores a suelos de buenas propiedades físicas.

Por lo anterior cuando se va a instalar un huerto de frutales hay que

^{1/} Ing. Agr. Ph.D. Director Regional Programa Suelos. Centro Nacional Investigación Palmira. Apartado Aéreo 233 PALMIRA- VALLE .

ANALIZADO (Olivetti - 3401)

hacer un buen reconocimiento del sitio para rechazar aquellas áreas de difícil manejo y recuperación, y para proceder a identificar aquellos factores del suelo que pueden ser limitantes para la producción. El estudio de suelos debe iniciarse mediante la apertura de calicatas para la identificación de las propiedades físicas y de los posibles limitantes.

El estudio inicial de suelos debe considerar:

a) Características físicas.

Están determinadas por la distribución de las partículas de diferentes tamaños que componen un suelo, conocida como textura, y por la forma en que se agrupan dichas partículas (Estructura). Estos factores determinan el tamaño de los espacios porosos del suelo y el espacio poroso total y en consecuencia, la aireación y la capacidad de infiltración del agua.

Para los cítricos que no toleran condiciones de mala aireación en la zona radicular el buen drenaje y la rápida infiltración son las características físicas más importantes.

La presencia de capas impermeables en el subsuelo pueden causar la muerte de raíces por asfixia al permitir que el agua se acumule alrededor de las raíces.

La textura de los suelos es importante: los suelos arenosos permiten que el agua se mueva más rápidamente que los suelos arcillosos, y son más aireados pero en contraprestación presentan una menor capacidad de retención de agua.

En este tipo de suelos algunos frutales presentan sistemas radiculares superficiales y de poco desarrollo aunque los cítricos pueden crecer rápida y profundamente en este tipo de suelos, cuando estos tienen

buen contenido de materia orgánica, no hay problemas de salinidad y son en general de alta fertilidad.

En los suelos arcillosos no muy pesados, las raíces pueden penetrar libremente en sentido vertical y horizontal llegando a presentar una profundidad de enraizamiento superior a un metro en el caso de los cítricos, siendo el volumen de raíces mayor que el desarrollado en suelos arenosos o limosos. La presencia de capas arcillosas compactas o endurecidas en el subsuelo pueden causar gleización de los suelos, caracterizada por manchas peculiares de colores férricos, negro oscuro, verdoso o grisosas, etc; síntomas de mala aireación y debilitamiento de los árboles por muerte de raíces.

Un suelo que contenga una capa de textura gruesa descansando sobre otra arcillosa con buena estructura, resulta muy adecuada por su facilidad para el laboreo y por su economía de agua (Trocme, 1979).

La presencia de una capa de textura arcillosa o franco arcillosa descansando sobre otra de materiales más ligeros, es muy desfavorable desde el punto de vista de la penetración del agua, pues esta es más lenta en la capa arcillosa y muy rápida en la arenosa y las plantas pueden sufrir por déficit de agua.

En sentido opuesto está la necesidad de que el suelo presente una buena capacidad de retención o almacenamiento de agua, ya que ésta desempeña un papel fundamental en las relaciones de equilibrio de los nutrientes en el suelo, en la facilidad de absorción de los mismos por la planta y en el mantenimiento de las funciones fisiológicas.

Cuando el terreno escogido sea susceptible de erosión en mayor o menor grado cualesquiera que sea el tipo de la misma (por el viento, por el agua de escorrentía, en surcos, o en cárcavas), se deben establecer las prácticas adecuadas para su control. Los suelos de las zonas tropicales húmedas son particularmente susceptibles a la erosión por

las lluvias fuertes, por lo cual se debe prevenir su efecto protegiendo los suelos mediante el uso de coberturas vegetales para evitar que permanezcan desnudos, de barreras vivas para evitar que el recorrido del agua ladera abajo cause cárcavas y arrastre de suelos, la construcción de terrazas o zanjas de acumulación para colectar el agua de lluvia y los materiales de arrastre, etc.,

Profundidad .

Debido a que las raíces de los frutales pueden alcanzar varios metros en sentido vertical, otra de las características físicas que debe evaluarse en un suelo para cítricos es la profundidad. En general, se considera que el suelo debe tener por lo menos un metro de espesor libre de obstáculos. Es importante revisar bien las características del subsuelo dado el tipo de sistema radicular en cuestión y a que muchas de las prácticas que se realicen en el suelo van a afectar también el subsuelo. El agua y el aire pasan a través del horizonte superficial hacia los estratos más profundos del perfil.

Nivel freático.

La ocurrencia de fluctuaciones en la tabla de agua freática acarrea daños a las raíces de mayor consideración que en aquellos sitios en donde es constante, puesto que cuando el nivel baja las raíces se desarrollan y crecen hacia zonas más profundas y cuando el nivel sube de nuevo les causa daños y aún la muerte. Según Jones y Embleton (1973) raramente se encuentran buenas plantaciones de cítricos en los suelos en que el nivel freático se encuentra a menos de 1 metro de profundidad. La raíz de los cítricos no puede subsistir por mucho tiempo en un suelo saturado con agua.

En definitiva debe pensarse siempre en atenuar la influencia de los elementos físicos del suelo y subsuelo escogiendo cuidadosamente los patrones, por ejemplo se conoce que la mandarina Cleopatra, el limón

rugoso y la naranja agria son tolerantes, en mayor o menor grado a la inundación, por lo cual pueden usarse como patrones en zonas sometidas a encharcamiento estacional, sin olvidar que cualesquiera que sean los portainjertos utilizados, el reparto del sistema radicular en sentido vertical viene impuesto por la naturaleza del suelo .

b. Características Químicas

Estas dependen fundamentalmente de su capacidad de retener o intercambiar cationes (Capacidad de Intercambio Catiónico) la cual está directamente relacionada con la fertilidad del suelo.

El contenido de los diferentes nutrimentos presentes en el suelo y de su disponibilidad para los cultivos puede determinarse mediante el análisis de suelos, el cual ha sido diseñado para dar indicación de ello, pero no siempre es capaz de reflejar con exactitud las necesidades nutricionales de los cultivos que se van a sembrar.

También puede utilizarse el análisis de tejidos, el cual es muy ventajoso por reflejar directamente el estado nutricional, el cual está vinculado directamente a los procesos fisiológicos de la planta. Gras anota que entre sus ventajas se puede considerar que: a) es dentro de la planta donde tiene lugar la mayor actividad química; b) la planta es capaz de reflejar de forma más integral las modificaciones del medio ambiente y c) existe una relación más estrecha entre los nutrimentos absorbidos y el crecimiento y rendimiento de las plantas.

En el caso de los cítricos las hojas son el tejido más adecuado para determinar el estado nutricional de las plantas; en otros casos como en el de la papaya, los pecíolos son el mejor indicador. La hoja en el caso de los cítricos y de otras plantas refleja bastante bien las deficiencias o carencias nutricionales ya que es el principal órgano de reserva (Embleton, 1984). Para la evaluación del estado nutricional de los cítricos, se comparan los resultados de los análisis con

tablas de valores estandares las cuales deben calibrarse con experimentos de campo en las condiciones ambientales en donde se planea usarlas (Chapman, 1960).

Ambas herramientas, el análisis de suelos y el análisis de tejidos, pueden combinarse para obtener un mejor diagnóstico y una mejor recomendación.

Dos aspectos de fundamental importancia en la selección del terreno para un huerto son el pH del suelo y la presencia de sales. La reacción a las condiciones de acidez o alcalinidad puede ser diferente para las diversas especies de frutales.

Por lo general los frutales se adaptan bien a un medio ligeramente ácido considerándose que para cítricos el pH óptimo se encuentra entre 5.5 y 6.5. Las condiciones de acidez extremas afectan el buen funcionamiento del sistema radicular, causan disminución en la disponibilidad de muchos nutrimentos tales como P, Ca, Mg y toxicidad de algunos otros Al, Fe, Mn, etc.

Los criterios modernos de manejo de especies en condiciones de salinidad muestran que los cítricos y en especial las naranjas, mandarinas y el limón, son bastante susceptibles a la presencia de sales en exceso en la zona radicular. Maas y Hoffman (1977) consideran que salinidades superiores a 1.0 - 1.5 dS/m son dañinas para los cítricos. Las sales afectan el crecimiento de las plantas pero su efecto es, en la mayoría de los casos, imperceptible hasta que las plantas entran en producción caso en el cual esta se ve fuertemente afectada. Los cítricos también son especialmente susceptibles a la toxicidad específica de algunos iones como el sodio, los cloruros, el magnesio.

En definitiva, se requiere un suelo profundo, con buena capacidad de retención de agua, buenas características de conducción del agua, buen

drenaje y de alta fertilidad sin que existan limitantes tóxicos para el crecimiento y desarrollo de los cultivos.

CONCLUSIONES

Se puede decir sin lugar a dudas, que es más fácil y menos costoso corregir la fertilidad del suelo que el suelo mismo. La fertilidad se corrige con enmiendas, fertilizantes y algunas prácticas de manejo con coberturas y materia orgánica principalmente. En cambio un suelo encharcado o de nivel freático alto no solo es costoso adecuarlo sino que es preferible no usarlo para frutales. El fruticultor debe siempre hacer un estudio cuidadoso de su suelo y ver para que cultivo frutal es mejor.

Para alcanzar los objetivos de una producción y productividad mayor, hay que hacer un balance correcto entre patrón, variedad, manejo del cultivo, fertilizantes, agua y suelo. De esta manera se pueden ajustar todas las condiciones deficientes, hasta alcanzar los niveles más apropiados.

En definitiva, al suelo hay que considerarlo en conjunto y no como una simple unidad aislada.

LA FERTILIDAD DEL SUELO PARA FRUTALES

ALVARO GARCIA OCAMPO

Palmira, Octubre de 1988

LA FERTILIDAD DEL SUELO PARA FRUTALES

Alvaro García Ocampo*

El potencial de producción de un suelo depende de sus propiedades físicas y químicas. Un suelo con un alto contenido de nutrimentos y que reúna las condiciones físicas deseables de acuerdo con la especie a sembrar, será un suelo de alta fertilidad; sin limitantes permitirá la obtención de altas producciones y una larga longevidad de la plantación.

El suelo debe suplir las necesidades nutricionales de las plantas, lo que implica que los diferentes elementos deben estar presentes en las cantidades apropiadas y en formas iónicas que sean asimilables por las mismas.

La disponibilidad de elementos para las plantas depende de factores químicos y físicos del suelo, de factores fisiológicos y morfológicos de la planta y de todos los factores que afectan las relaciones suelo-planta.

FACTORES QUE AFECTAN LA CONCENTRACION DE IONES EN LA SOLUCION DEL SUELO

a) Solubilidad

Los iones que se encuentran en la solución del suelo son fácilmente aprovechables pero su concentración es muy baja, por

* Ing. Agr. Ph.D. Director Regional Programa Suelos. CNI Palmira. ICA. Apartado Aéreo 233 PALMIRA, VALLE.

ANALIZADO (Olivetti - 3402)

lo que debe existir una fuente para el reemplazo de los mismos a medida que van siendo absorbidos: esa es la parte sólida o intercambiable.

La solubilidad de los iones es uno de los factores que influyen grandemente en su disponibilidad para las plantas. Así algunos como los nitratos (NO_3^-) son muy solubles, hasta el punto que cualquier cantidad añadida al suelo permanece en solución hasta que sea absorbida por las raíces o utilizada de alguna forma por los microorganismos. Si esto no ocurre pueden perderse por volatilización en forma gaseosa hacia la atmósfera, por escorrentía o lixiviado hacia las aguas subterráneas. Algunos otros elementos forman compuestos de menor solubilidad; así el fósforo forma fosfatos insolubles de Fe, Al y Ca dependiendo del pH; Fe y Al forman hidróxidos y óxidos insolubles y elementos menores como el Zn y el Cu forman complejos con la materia orgánica tan estables que en suelos orgánicos es común encontrar deficiencias de Cu.

b) Reacción del suelo

La determinación del pH permite predecir la presencia de iones fitotóxicos como Al, Fe, Mn, determinar las necesidades de aplicación de enmiendas o correctivos, la actividad de microorganismos y la disponibilidad relativa de muchos nutrientes. Así, pueden esperarse fitotoxicidades conjuntas de Al y Mn en suelos ácidos (pH menor de 5.5) debido a que su solubilidad es similar y en ambos casos depende del pH.

Los elementos menores son más disponibles en el rango de pH ácido que en el alcalino con excepción del Mo que lo es en condiciones de alcalinidad. Mientras que el fósforo tiene un rango de máxima disponibilidad entre 5.5 y 6.7; la solubilidad del P ligado al Ca disminuye a medida que el pH aumenta pero

el P ligado al Fe y al Al incrementa su solubilidad a medida que el pH aumenta.

c) Aireación

En los ambientes acuosos se presentan condiciones especiales que influyen las reacciones químicas y microbiológicas que sufren algunos elementos en el suelo. Los nitratos pueden transformarse en nitrógeno elemental y perderse por volatilización. El azufre puede convertirse en ácido sulfídrico (gas).

FACTORES QUE AFECTAN LA HABILIDAD DE LA PLANTA PARA UTILIZAR
LOS NUTRIMENTOS PRESENTES EN EL MEDIO

La capacidad de las plantas para explorar el suelo y extraer los nutrientes que necesita depende en gran parte de la morfología de la raíz, la cual es condicionada por factores genéticos pero es grandemente influenciada por el ambiente.

El crecimiento de la raíz, su morfología y la profundidad que alcance son afectadas por factores externos entre los cuales se destacan la composición de la atmósfera del suelo, la temperatura, la reacción del suelo, el estado nutricional del suelo, toxicidades causadas por exceso de algunos elementos (Fe, Al, Mn en suelos ácidos; Cl, Na, Mg, B, etc, en suelos alcalinos) en otros casos por metales pesados como Pb, Cd, Ni, Cr en suelos regados con aguas contaminadas con desechos urbanos o industriales), por efectos causados por la presencia de microorganismos o por impedimentos de tipo físico.

Dentro del estado nutricional del suelo además de los aspectos contemplados anteriormente es necesario considerar:

Contenido de materia orgánica y la actividad microbiana

La materia orgánica mejora la aireación del suelo, aumenta su capacidad de retención de agua y es fuente de nutrimentos principalmente de N. El fósforo se encuentra en cantidades hasta de 2% del peso seco de los tejidos vivos constituyendo los fosfatos orgánicos al menos 1/3 del P total en el suelo. Estos son mineralizados lentamente por la acción de ácidos orgánicos o inorgánicos o por actividad microbiana. Posiblemente de 80 a 90% del azufre del suelo se origina de fuentes orgánicas como los aminoácidos los cuales son descompuestos por microorganismos. El ácido carbónico resultante de la actividad microbiana es responsable por la descomposición de minerales primarios en el suelo haciendo que la disponibilidad de muchos nutrimentos aumente.

Requerimientos nutricionales de los cultivos

Los diferentes cultivos tienen requerimientos nutricionales que varían en función de la especie, de factores ambientales y de la edad de la planta.

Smith (1966) presenta la siguiente Tabla comparativa de la extracción de diferentes nutrimentos por una tonelada de naranjas frescas.

Esta tabla permite observar diferencias notorias en la extracción de nutrimentos principalmente de elementos mayores, debidas a los factores antes mencionados, los cuales hacen que deba usarse como una guía para hacer las recomendaciones de fertilización y en lo posible se debe ajustar para las condiciones nacionales.

TABLA 1. Libras de elemento en una tonelada de naranja fresca

Elemento	Promedio Varios Países	Florida
K	4.50	3.90
N	2.35	2.78
Ca	2.10	1.00
P	0.55	0.32
Mg	0.40	0.42
S	0.25	-
Fe	0.0055	-
B	0.0050	0.0043
Mn	0.0015	0.0027
Zn	0.0015	0.0043
Cu	0.0010	0.0015
Al	0.0032	0.0045

Fuente: Smith 1.966

Su uso conjuntamente con el análisis de suelos, el análisis de tejidos y de aguas puede resultar en una recomendación adecuada de fertilizantes, enmiendas o correctivos .

Con un conocimiento adecuado de todo lo anterior, es fácil elaborar un plan razonable de fertilización para cualquier caso. Sin embargo, es necesario y conveniente basarse en el rendimiento esperado para devolverle al suelo por lo menos lo que se le extrajo.

CONCLUSIONES

Debe considerarse en la explotación frutícola que el suelo además del medio soporte para las plantas es una entidad dinámica, sometida a múltiples procesos de variado orden (químicos, físicos, microbiológicos) que hace necesario involucrar en las consideraciones de manejo del cultivo. El mantenimiento de una alta fertilidad natural solamente es posible reintegrando al suelo tanto como es extraído por el cultivo y perdido en algunos procesos como inmovilizaciones, volatilizaciones y lavado.

En siembras comerciales, lo que se pretende es una cosecha rentable y para lograr dicho propósito es necesario considerar el suelo, el clima, el riego, el manejo y la fertilización. Solo así se puede mantener un cultivo con la característica de comercial que es lo que le falta a la mayor parte de la fruticultura colombiana.

De esta manera la fruticultura puede salir de su estado arcaico o artesanal hacia una industria, siempre y cuando se aplique la tecnología moderna de producción .

MANEJO DE AGUA EN FRUTALES

CARLOS A. GALLARDO B.

Palmira, Octubre de 1988

MANEJO DE AGUA EN FRUTALES

Carlos A. Gallardo B.*

El recurso agua es el principal factor para la producción agrícola. En frutales cuando hay eficientes prácticas de riego los beneficios son acumulativos y se pueden observar en el incremento del rendimiento, tamaño de los árboles y por consiguiente en su vigor y sanidad. Si se desea conservar los frutales vigorosos, hay necesidad de mantener durante todo el tiempo el suelo con humedad fácilmente disponible para las plantas. Uno de los principales factores que influye en la rápida caída de los frutos es no regar; sin embargo, los beneficios del riego algunas veces no se notan inmediatamente, sino después de varios años.

En Colombia, los frutales, en general, no son manejados con alta técnica respecto al riego, debido a que faltan instructivos que normalicen cómo se debe regar y muestren las ventajas económicas de éste. Conocer registros de lluvias y evaporaciones es importante en cualquier región donde se pretenda implantar frutales, pues hay zonas con altísimas precipitaciones donde se tendrían condiciones de sobreirrigación perjudiciales en cuanto a oxigenación de raíces, períodos de sequía necesarios (de acuerdo con el frutal), lixiviado de nutrientes, manejo de otras labores culturales y de sanidad, etc; otras

* Ingeniero Agrícola, Sección Manejo de Aguas CNI-Palmira. AA 233 - Palmira.

ANALIZADO (Olivetti - 3403)

zonas como la plana del Valle del Cauca, donde se tienen definidas dos épocas húmedas y dos secas, es de gran ayuda tener un plan de riego como suplemento de las lluvias. Para lo anterior las estaciones climatológicas pueden ofrecer la información necesaria, la cual es conveniente ajustar con registros propios en cada plantación, utilizando sencillos recipientes como pluviómetros (lluvia) o evaporímetros. Si un agricultor desea conseguir mejores rentabilidades, como mínimo debe analizar su suelo en cuanto a textura, densidad aparente (Da), capacidad de campo (CC) y punto de marchitez permanente (PMP); con estos datos se calcula el agua rápidamente aprovechable (LARA) en ese tipo de suelo para el frutal considerado:

$$\text{LARA} = \frac{(\text{CC} - \text{PMP})}{100} \times \text{Da} \times \text{Profundidad} \times (\text{Porcentaje de agotamiento considerada})$$

La profundidad considerada, depende del estado de desarrollo del frutal y el porcentaje de agotamiento (expresado en forma decimal) es el que se le debe permitir al agua aprovechable del suelo antes de volver a regar hasta C.C. El porcentaje de humedad rápidamente aprovechable se utiliza para no permitir que el agua se agote hasta el PMP, pero realmente no es factible encontrar un punto constante al cual se puede llegar siempre y en el que las plantas crecen mejor que en otro, pues todos los intentos para mantener el contenido de humedad del suelo en un punto determinado más bajo que la C.C., han fallado a causa de que el movimiento por capilaridad es muy lento para conseguir una distribución uniforme de humedad en el suelo. Otra técnica de regar frutales es reponer el agua evapotranspirada (transpiración + evaporación) diariamente por el cultivo, para lo que es necesario conocer el factor

de cultivo "K", que relaciona la evapotranspiración real (ETr) del frutal con la evaporación (Ev) en un tanque clase "A" registrada en las estaciones meteorológicas, así : $K = \frac{ETr}{Ev}$; en el Valle del Cauca se conocen los "K" para papaya (0.8) y en naranja (investigación en progreso), sobresale el K = 1.0, Tabla 1; esta técnica es recomendada cuando se riega por goteo o microaspersión, debido a la facilidad de funcionamiento del sistema.

Tabla 1. Rendimiento en algunos frutales para diferentes factores de cultivo "K" utilizados. Sistema de riego por goteo. CNI - Palmira.

NARANJAS ^{1/} (1987)			PAPAYA ^{2/}		
"K"	AGUA TOTAL ^{3/} (mm)	PRODUCCION AÑO (kg/árbol)	"K"	AGUA TOTAL (mm)	PRODUCCION (t/ha)
1.0	1723.38	79.62	1.0	1525.51	36.1
0.8	1566.77	52.73	0.8	1453.21	38.7
0.6	1410.19	58.35	0.6	1380.33	33.4
T	935.40	43.91	T	953.60	30.9

1/ Variedad "Valle Washington"

2/ Selección de papaya C - 51 - 60XC - 51 - 87; siete meses de cosecha.

3/ Agua total = Riego + lluvia.

Además de conseguirse por medio del manejo del riego mayores rendimientos, árboles y frutos de mayor tamaño y mejor calidad del producto, el propósito fundamental que aseguraría al agricultor alta rentabili-

lidad por buen mercadeo y estabilidad de precios, con las consiguientes ventajas para el país, es la producción continua durante todo el año; esta es posible lograrla con las prácticas precisas de riego en las diferentes épocas de desarrollo del frutal.

Las investigaciones han mostrado que contrariamente a lo que muchos cultivadores creen, los árboles frutales requieren humedad disponible todo el año, pero no hay beneficios económicos adicionales agregando más agua de la que realmente se necesita. Cuando se tienen cultivos en asocio con frutales, no conservan más la humedad del suelo que si el frutal estuviera solo y en algunos experimentos se ha visto que el frutal necesita hasta un 50% más de agua que cuando está solo. Árboles altos requieren igual cantidad de agua que los bajos si el área cubierta por las hojas es la misma. En cuanto a la profundidad de raíces, la mayoría de experimentos que a nivel mundial se han hecho, muestran para cítricos que el uso de agua ocurre casi totalmente hasta aproximadamente 1.5 m de profundidad y que en el primer metro se concentra la mayoría de raíces, las cuales extraen el 95% del agua requerida. De ningún modo se debe permitir que el contenido de humedad del suelo esté durante largo tiempo en el PMP, pues los árboles se pueden ver seriamente afectados.

MÉTODOS DE RIEGO

Dependen de la fuente de agua, topografía, suelo, clima y disponibilidad económica, entre otros.

Surcos :

Se usan si hay suficiente agua y el suelo no es muy erosivo; debe haber un espaciamiento suficiente entre ellos para humedecer esta área a la profundidad deseada. La longitud debe ser tal que el agua aplicada al inicio del surco no sea muy diferente que al final del mismo.

Surcos rectos.- Para pendientes menores a 0.15% en la longitud del surco. Se aconseja hasta 100 m de longitud en suelos de textura gruesa, 200 m para textura media y para fina esta longitud puede ser mayor.

Surcos en contorno.- Para tierras con pendientes superiores al 25%; la pendiente de los surcos debe estar entre 0.5% y 1.5%, dependiendo del tipo de suelo.

Surcos en zig-zag.- Pueden ser usados para reducir los grados de pendiente de los surcos o para asegurar el humedecimiento del suelo en las hileras de árboles.

Franja rectangular.- Cada una puede tener dentro uno o varios árboles, se adaptan para tierras que sean niveladas con desnivel igual o menor a 0.2 m por cada 100 m. Sus dimensiones pueden variar de acuerdo con lo requerido.

Franjas en contorno.- Son de amplio uso en países como E.E.U.U. Reducen las necesidades de nivelación y probablemente menores costos de labores. Requieren grandes volúmenes de agua. Los

caballones deben tener una elevación superior a 10 cm.

Surcos sobre terrazas.-- Las tierras pueden ser preparadas para construcción de terrazas en contorno, de modo que sobre ellas se puedan construir los surcos en la condición necesitada.

Aspersión :

Puede ser usada bajo una variedad de condiciones siendo adaptable a terrenos ondulados o empinados. No se necesita nivelación y el volumen de agua necesitado es bajo comparado con el usado en el riego por superficie. La uniformidad de distribución del agua es buena. Como desventajas presenta el alto costo del equipo, su mantenimiento y operación, además de que los frutos pueden sufrir por el golpe del agua. La cantidad de lámina aplicada en una posición es limitada al tiempo de aplicación, boquillas y presión utilizadas. Los mismos árboles pueden entorpecer el flujo de agua y bajar la uniformidad de aplicación preestablecida.

Microaspersión.-- Es muy utilizada para frutales jóvenes y pequeñas áreas; ofrecen una excelente distribución de la lámina de agua y su costo es relativamente bajo comparado con sofisticados sistemas de riego por goteo.

Goteo :

Es el que presenta más ahorro de agua, se aplica solo a la zona radical, permite fertilizar con la misma agua de riego; se puede

utilizar agua con mayor concentración salina que la que admitiría el suelo con otro método de riego. Los costos de instalación son elevados, pero actualmente se están obteniendo sistemas de goteo más prácticos y económicos por medio de la utilización de tubería reciclable de fabricación nacional, microtubos, piezómetros de control y filtros construidos con elementos baratos: PVC, gravilla, etc; sin embargo lo anterior es aún motivo de estudio experimental para frutales, a pesar que para áreas pequeñas en cultivos como hortalizas ya ha dado buen resultado.

CONCLUSIONES

En frutales perennes el riego es uno de los componentes principales para una actividad frutícola rentable. En cambio, los frutales sin riego son una actividad comparable al juego de lotería.

Si se siguen todas las recomendaciones de la tecnología incluyendo el riego no hay razón técnica para fracasar. El riego es un recurso que se debe tener para usar solamente cuando se necesite, pues tanto el defecto como el exceso son perjudiciales.

En relación con la elección del riego, el criterio más importante no es el costo inicial sino la garantía de que el equipo va a funcionar bien durante un tiempo razonable, proporcionando el beneficio deseado técnica y económicamente.

BIBLIOGRAFIA

1. Instituto Colombiano Agropecuario. Informe Anual Sección Manejo de Aguas. 1984. CNI-Palmira. 8 p.
2. Veihmeyer, F.J.; Hendrickson, A.H. Essentials of Irrigation and cultivation of orchards. 1960. Circular 486. University of California, California Agricultural, Experiment Station Extension Service. USA. 26 p.

MANEJO DE ENFERMEDADES EN FRUTALES

**FRANCIA VARON DE AGUDELO
GUSTAVO A. GRANADA**

Palmira, Octubre de 1988

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES PALMIRA
PROGRAMA DE FITOPATOLOGIA

MANEJO DE ENFERMEDADES EN FRUTALES *

Francia Varón de Agudelo **
Gustavo A. Granada

El manejo de las enfermedades involucra integrar una serie de medidas como prácticas culturales, selección de materiales, variedades resistentes y control químico entre otros, encaminados a evitar, erradicar o controlar los patógenos.

Para lograr sanidad en huertos frutales es necesario comenzar las medidas de manejo desde la selección de la semilla y patrones, pasando por el vivero hasta el establecimiento del huerto en el campo.

Establecimiento del vivero

El éxito de un huerto frutal depende en gran parte de la sanidad y vigor de los arbolitos de vivero.

Cuando se decide establecer su propio vivero la selección de la semilla es muy importante pues estas pueden estar contaminadas con patógenos que reducen su germinación o vigor.

* Información presentada con motivo de la celebración del Día de Campo Abierto sobre Frutales. Palmira, Octubre 6, 1988.

** Respectivamente. I.A. MSc. Fitopatólogo. CNI-Palmira. I.A. PhD. Fitopatólogo - Jefe Nacional Programa Fitopatología.

ANALIZADO (Olivetti - 3404)

Aquí es necesario decidir sobre el tipo de patron adecuado. En el caso de cítricos por ejemplo se debe escoger un patron que presente resistencia a gomosis y tristeza y además cumpla con los requisitos agronómicos de vigor y productividad. El semillero debe hacerse en un sitio adecuado que permita vigilancia y riego permanente y en suelo desinfectado o esterilizado (con productos químicos o calor) para evitar pérdida de plantas por hongos del suelo o nemátodos.

Al establecimiento del vivero se debe tener especial cuidado en la desinfección del suelo utilizado en el llenado de las bolsas y si es posible aislar estos del piso mediante tarimas o plásticos. La mayor incidencia de patógenos fungosos de la raíz o nemátodos se adquieren en el suelo de vivero o a través de raicillas que salen de la bolsa y pasan al suelo contaminado; esto sucede con frecuencia cuando hay demora en el trasplante al sitio definitivo.

Cuando se llega a la etapa de injertación conviene seleccionar los árboles de los cuales van a ser tomadas las yemas, principalmente para aquellas enfermedades de tipo sistémico que son transmitidas por injerto. Especial cuidado en esta etapa se debe tener con la altura de injertación que debe estar entre los 30-40 cm de la base del suelo; así como la desinfección de herramientas (navaja o cuchilla de injertación) con productos comerciales como Vanodine al 5%, hipoclorito de sodio (patojito, límpido 10%) Sanivet 5% o Creolina 8-10%.

En cuanto a la sanidad de las plantas madres para obtención de yemas de injertación, el ICA ha establecido un programa de Sanidad del Material de Propagación que se comercializa en el país, el cual se reglamentó con la Resolución 748 de 1.984.

Es de anotar que todas estas medidas sanitarias, unidas a fertilización, podas adecuadas, control de malezas y plagas que ayuden a mantener plantas sanas y vigorosas redundarán en beneficio de un futuro huerto.

En el caso de enfermedades causadas por virus juegan un papel muy importante las plantas hospedantes y los insectos vectores, por ejemplo: el virus de la mancha anular de la papaya afecta varias cucurbitáceas como sandía, calabaza y melón y es transmitido por muchas poblaciones de áfidos como Myzus persicae, Aphis gossypii, Macrosiphum rosae, etc, especies de común ocurrencia en diferentes malezas, las que en muchas oportunidades inducen infecciones altas en plantas de vivero con repercusión severa en el campo.

Esta situación nos indica la necesidad de establecer los viveros en sitios adecuados, que permitan una vigilancia permanente y la ejecución oportuna de las labores de manejo, además del conocimiento suficiente del cultivo y los problemas sanitarios que lo afectan.

De la sanidad y calidad del material levantado en vivero depende el éxito de la futura plantación, por tanto es necesario prevenir la apa-

rición de una enfermedad para no correr el riesgo de perder muchas plantas. El exceso de agua por ejemplo favorece la incidencia de enfermedades radicales y la aglomeración de muchas plantas en una área pequeña induce la aparición de hongos foliares que pueden producir plantas débiles con defoliación y muerte descendente.

Establecimiento de la plantación

Antes de pensar en el trasplante al sitio definitivo es necesario realizar una selección de las plantitas del vivero. Deben ser las más fuertes y vigorosas, pero sobre todo las más sanas. Hay evidencias que demuestran que la mayor fuente de diseminación de los nemátodos especialmente Meloidogyne sp., se presenta a través de las plantas de vivero resultando esto en plantaciones débiles, con poco desarrollo y con tendencia a presentar complejos fungosos en las raíces.

El agricultor o técnico puede conseguir el material de propagación en los viveros registrados y recomendados por el ICA teniendo en cuenta varios criterios de selección a saber : patron adecuado, altura del injerto, vigor de las plantas, sanidad de raíces y follaje, además de los requisitos agronómicos propios de la variedad o la especie.

Enfermedades causadas por hongos del suelo deben prevenirse desde el momento del trasplante; por ejemplo se deben evitar las bateas o depresiones en la base del tallo que permitan encharcamiento de agua lluvia

o riego, o el establecimiento de densidades muy altas por área pues predisponen a medida que la planta crece al ataque de enfermedades de diversa índole.

En la etapa siguiente al trasplante para una mayor productividad hay tendencia a asociar los huertos con otros cultivos anuales o temporales. En este caso deben evitarse las aradas y rastrilladas profundas que lesionan el sistema de raíces de los árboles establecidos predisponiéndolos a enfermedades fungosas.

Por otro lado los residuos de cosecha no se deben acumular o amontonar alrededor de los árboles, ya que esto favorece para un ambiente propicio el ataque de patógenos como Phytophthora parasitica en cítricos o P. cinnamomi en aguacate.

Una vez establecida la plantación el aspecto agronómico como podas (con desinfección de herramientas y cicatrización de heridas), fertilización, drenajes y adecuación de suelos, control de malezas y plagas debe ser manejado técnicamente. Esto implica un conocimiento del cultivo y sus labores así como de las enfermedades que se puedan presentar.

Debe haber vigilancia frecuente para detectar en forma oportuna los focos iniciales de las enfermedades y buscar un manejo, en esta etapa que impida una diseminación de ellas a toda la plantación. No es recomendable realizar aspersiones de fungicidas tipo calendario; es necesario cuantificar el daño real y el aspecto económico para determinar la bondad y el costo de la práctica que controla el disturbio, si esto es posible.

Los productos químicos (fungicidas o nematicidas) constituyen una alternativa en el control de las enfermedades, sin embargo no son la única medida de control utilizada, deben ser usados en forma racional para lograr los mejores resultados.

Para poder utilizar los químicos es necesario conocer su acción y la susceptibilidad de los patógenos a estos, antes de proceder a ordenar una aplicación. En términos generales los productos protectantes pueden controlar un mayor número de patógenos mientras que los sistémicos son más específicos pudiendo actuar la mayoría como curativos, deteniendo así el avance del patógeno, sin embargo dichos productos son más costosos y deben ser usados con cautela porque las aplicaciones continuadas pueden inducir resistencia en los patógenos fungosos. La rotación de productos sistémicos con no sistémicos ó protectantes es recomendable cuando se tenga necesidad de considerar productos químicos fungicidas en prácticas de producción.

Arboles de varias especies de frutales en estados iniciales de afección por Phytophthora sp., se han podido recuperar con aplicaciones de productos sistémicos como Aliette o Ridomil, sin embargo como ya se dijo antes es necesario tener conocimiento de la identidad de los patógenos antes de proceder a realizar cualquier práctica de control.

Patógenos de poscosecha

El esfuerzo técnico para producir fruta de buena calidad puede perderse por descuido después de su cosecha. Algunos organismos como Penicillium sp. en cítricos o Colletotrichum sp. en papaya y mango pueden malograr altos porcentajes de frutos cosechados. Existen productos en el mercado como Tiabendazol (Mertect), Metil tiofanato (Topsin) entre otros, que se usan para tratamiento de frutas y permiten garantizar almacenamiento y transporte disminuyendo los riesgos de poscosecha.

Las perspectivas para el futuro desarrollo de la fruticultura en Colombia son muy buenas pero esto implica establecimiento de huertos técnicamente manejados para hacer de ellos una actividad productiva y rentable.

BIBLIOGRAFIA

1. CAMACHO, S.E. 1987. Importancia de los viveros en una industria frutícola. En: Producción de Frutales en el Valle del Cauca. ASIAVA, Secretaría de Agricultura. Universidad Nacional. pp. 11-22.
2. GRANADA, G.A. 1978. Evaluación de la efectividad de varios productos químicos como desinfectantes de herramientas en práctica de control de Moko. Fitopatología Colombiana 7: 118 (Resumen).

3. GRANADA, G.A. 1987. Anotaciones sobre manejo de huertos frutales: Aspectos fitopatológicos. (sin publicar).
4. SANCHEZ, L.A. 1987. Los cítricos. En: Producción de Frutales en el Valle del Cauca. ASIAVA, Secretaría de Agricultura. Universidad Nacional. pp. 25-36.
5. SANCHEZ DE LUQUE, C. 1988. Enfermedades patológicas de los cítricos y su control. En: Seminario Patología de cultivos de clima cálido, Girardot. Febrero 25-26. ICA - ASCOLFI. pp. 5-7.

lgs

Ix.27.88

Biblioteca Agropecuaria
de Colombia - BAC



010100010266