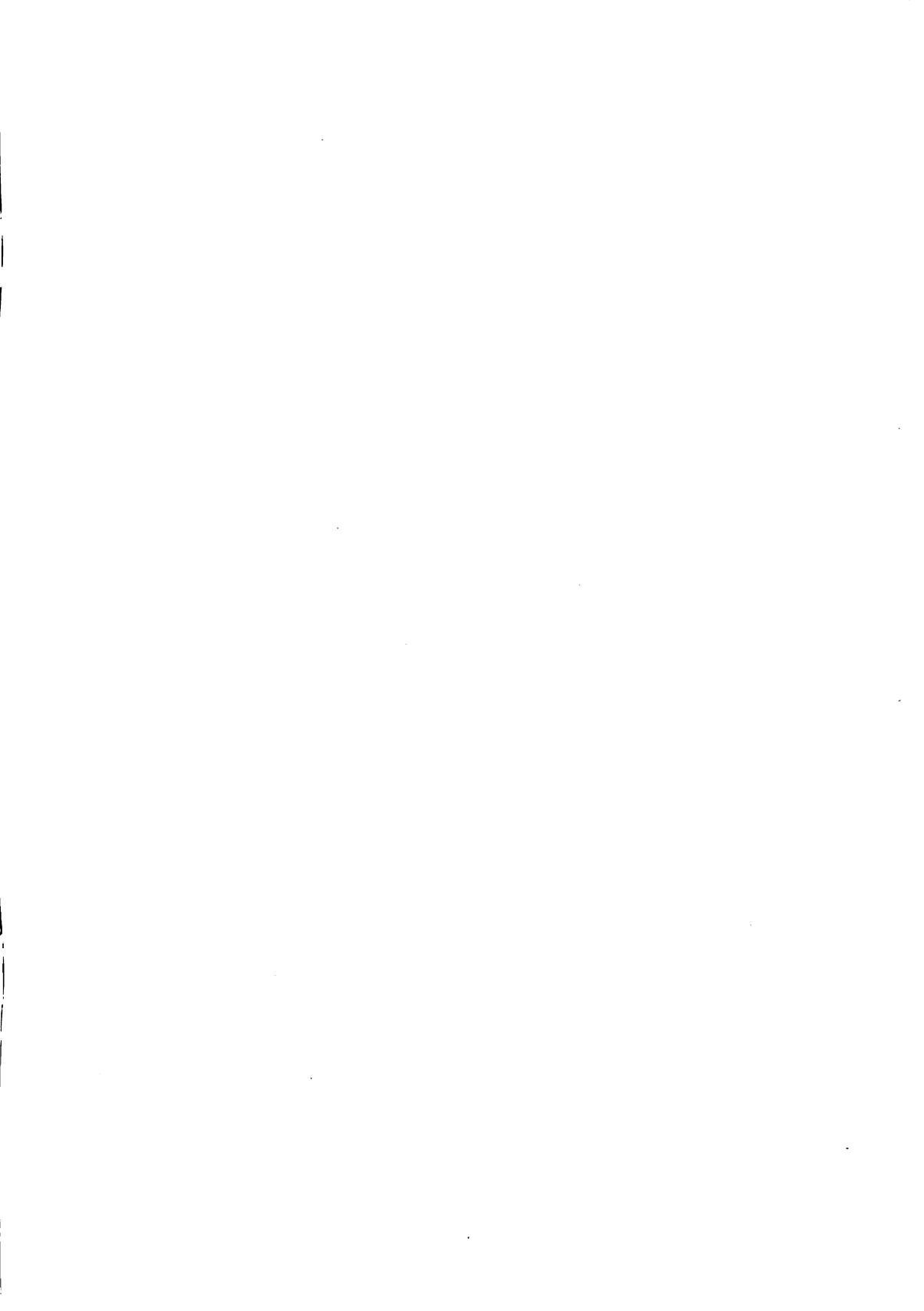


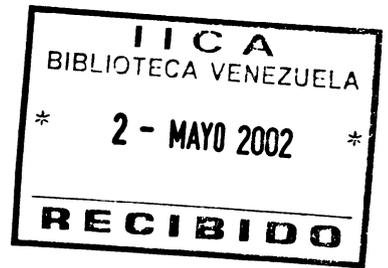
LA CURUBA



Su cultivo







LA CURUBA

Su cultivo

TARMIN DE J. CAMPOS ESPINOSA
INGENIERO AGRÓNOMO



IICA
C 01
122

00006661

- © Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - I.I.C.A.

- © Tarmin de J. Campos Espinosa
Ingeniero Agrónomo.

Primera edición: octubre de 2001

Las ideas y los planteamientos contenidos son propios del autor y no representan necesariamente el criterio del IICA

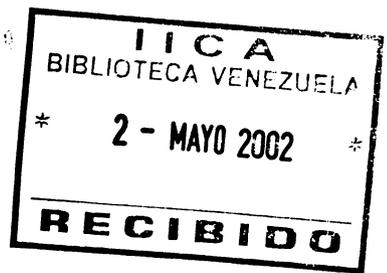
Campos Espinosa, Tarmin de J. La Curuba: Su cultivo. Bogotá, Colombia, IICA, 2001. 30 p.

ISBN: 958-9328.37-7

1. Producción agrícola. 2. Frutales. 3. Curuba. 4. Cultivo. 5. Plagas. 6. Estadísticas. I. Campos Segura, Tarmin de J. II. IICA. III. Título.

Armada digital e impresión:
EDITORA GUADALUPE LTDA.
Tel.: 269 07 88
Bogotá, D.C. - Colombia

Impreso y hecho en Colombia
Printed and made in Colombia



CONTENIDO

	Pág
AGRADECIMIENTOS	9
PRÓLOGO	11
INTRODUCCIÓN	13
1. HISTORIA	15
2. TAXONOMÍA	17
3. BOTÁNICA	19
3.1 RAÍCES	19
3.2 TALLO	19
3.3 RAMAS	19
3.4 ZARCILLOS	19
3.5 HOJAS	20
3.6 FLORES	20
3.6.1 Cáliz	20
3.6.2 Corola	20
3.6.3 Hipantio	20
3.6.4 Corona	22
3.6.5 Brácteas	22
3.6.6 Pedúnculo	22
3.6.7 Articulación	22
3.6.8 Pedicelo	22
3.6.9 Androceo	22
3.6.10 Gineceo	22
3.6.11 Androginóforo	22
3.6.12 Ginóforo	23
3.6.13 Opérculo	23
3.6.14 Limen	23
3.6.15 Anulus	23

	Pág
3.6.16 Cámara nectarífera	23
3.7 FRUTO	23
3.8 SEMILLA.....	23
4. ESTADOS FENOLÓGICOS	25
5. ESPECIES	27
5.1 <i>Passiflora mollissima</i>	27
5.2 <i>Passiflora tripartita</i>	27
5.3 <i>Passiflora cumbalensis</i> var. <i>goudotiana</i>	28
5.4 <i>Passiflora crispolanata</i>	28
5.5 <i>Passiflora pinnatistipula</i>	28
5.6 <i>Passiflora antioquiensis</i>	30
5.7 <i>Passiflora quindiensis</i>	30
5.8 <i>Passiflora mixta</i>	32
5.9 <i>Passiflora adulterina</i>	32
5.10 <i>Passiflora bracteosa</i>	32
5.11 <i>Passiflora tarminiana</i>	33
5.12 <i>Passiflora tenerifensis</i>	33
5.13 <i>Passiflora</i> spp	33
5.14 <i>Passiflora manicata</i>	34
6. ECOLOGÍA	35
6.1 FACTORES CLIMÁTICOS	35
6.1.1 Factores permanentes	35
6.1.1.1 Latitud – altitud	35
6.1.1.2 Relieve.....	35
6.1.2 Factores variables	35
6.1.2.1 Temperatura	35
• 6.1.2.2 Precipitación pluvial	35
6.1.2.3 Humedad atmosférica	36
6.1.2.4 Vientos	36
6.1.2.5 Radiación solar	36
6.2 FACTORES EDÁFICOS.....	36
6.3 FACTORES BIÓTICOS	36
7. POLINIZACIÓN	37
8. PROPAGACIÓN.....	39
8.1 REPRODUCCIÓN SEXUAL	39
8.2 MULTIPLICACIÓN ASEXUAL.....	40
8.2.1 Multiplicación por estacas	40
8.2.2 Multiplicación in – vitro	40
8.2.3 Multiplicación por injertación	41

	Pág
8.2.4 Multiplicación por acodos	42
9. PLANTACIÓN Y FORMAS DE CONDUCCIÓN.....	43
9.1 PLANTACIÓN.....	43
9.2 FORMAS DE CONDUCCIÓN.....	43
9.2.1 Conducción en espaldera	43
9.2.2 Conducción en emparrado	45
9.2.3 Conducción en mantel o mediagua	46
9.2.4 Conducción en emparrado mixto	47
9.2.5 Conducción en T sencilla	48
9.2.6 Conducción en T mixta	48
10. PODAS.....	51
10.1 PODA DE FORMACIÓN.....	51
10.2 PODA DE FRUCTIFICACIÓN O MANTENIMIENTO.....	52
10.2.1 Poda total de rama	52
10.2.2 Poda de rama a tres yemas	52
10.2.3 Poda parcial de rama	52
10.3 PODA DE RENOVACIÓN	52
11. SUELOS, FERTILIZACIÓN Y RIEGO.....	55
11.1 SUELOS	55
11.2 FERTILIZACIÓN	55
11.3 RIEGO	56
12. PROBLEMAS FITOSANITARIOS.....	57
12.1 PLAGAS	57
12.1.1 Plagas barrenadoras	57
12.1.1.1 Barrenador del curubo	57
12.1.1.2 Barrenador moteado del curubo.....	58
12.1.1.3 Barrenador de la flor	58
12.1.1.4 Mosca de las frutas	58
12.1.1.5 Guerrilla	59
12.1.1.6 Moscas de la flor	59
12.1.1.7 Mosca negra del fruto.....	60
12.1.2 Plagas chupadoras	60
12.1.2.1 Arañita roja	60
12.1.2.2 Ácaro ampollador del fruto	62
12.1.2.3 Trips de las flores	62
12.1.2.4 Nemátodos de la raíz	62
12.1.3 Plagas esqueletizadoras de las hojas	63
12.1.3.1 Esqueletizador del curubo	63
12.1.3.2 Cucarrón de mayo	63
12.1.4 Otras plagas	64
12.1.4.1 Pájaros	64
12.2 ENFERMEDADES	64

	Pág
12.2.1 Enfermedades fungosas	64
12.2.1.1 Antracnosis. Pecas del fruto	64
12.2.1.2 Moho gris	66
12.2.1.3 Roña del fruto	66
12.2.1.4 Mancha de las hojas	66
12.2.1.5 Fumagina	66
12.2.1.6 Cenicilla o mal blanco	67
12.2.1.7 Pudrición de la raíz	67
12.2.2 Enfermedades complejas	67
12.2.2.1 Risa de bruja	67
12.2.2.2 Derrame floral	68
12.2.3 Enfermedades virosas	68
13. COSECHA Y POSCOSECHA.....	69
13.1 COSECHA	69
13.1.1 Generalidades	69
13.1.2 Producción	69
13.1.3 Recolección	70
13.2 POSCOSECHA.....	70
13.2.1 Características de la fruta	70
13.2.1.1 Climaterio	70
13.2.1.2 Perecibilidad	70
13.2.1.3 Dureza de la piel	70
13.2.2 Proceso de maduración	70
13.2.2.1 Fisiología	70
13.2.2.2 Grados Brix	71
13.2.2.3 Aroma	71
13.2.3 Empaque, clasificación y precios	71
13.2.3.1 Empaque	71
13.2.3.2 Clasificación	71
13.2.3.3 Precios	71
13.2.4 Composición química	72
13.2.5 Consumo e industrialización	72
13.2.5.1 Consumo	72
13.2.5.2 Industrialización	72
13.2.6 Aspectos varios	73
13.2.6.1 Salud	73
13.2.6.2 Alimento para animales	73
14. COSTOS Y PERSPECTIVAS	75
14.1 COSTOS	75
14.2 PERSPECTIVAS	75
15. GLOSARIO DE TÉRMINOS	81
BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	85
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	89

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA, en cabeza de su representante en Colombia Dr. Fabio Bermúdez Gómez, la ayuda otorgada para la publicación de este libro.

En la revisión de este documento agradezco también, la participación del Ingeniero Agrónomo Master en Entomología, profesor de la Universidad Nacional de Medellín, Rodrigo Vergara Ruiz; al Ingeniero Agrónomo Especialista en Frutales, Carlos Eduardo Villamil Vela; al Licenciado en Biología y Magister en Fitopatología, profesor de la U.P.T.C., Jorge Orlando Blanco Valbuena y al Ingeniero Agrónomo Geo Coppens d'Eeckenbrugge de CIRAD – FLOR.

Quiero agradecerle además al Ingeniero Coppens quien dentro de la clasificación de la curuba llamada vulgarmente India, como nueva especie, tuvo a bien colocarle mi nombre, quedando como *Passiflora tarminiana*.

Este documento sobre el cultivo de la curuba, se lo dedico a Dios, por todo; a mi señora Mercedes, a mis hijas Natalia y Lorena por el apoyo dado; a la persona que me dio la oportunidad de iniciarme en el área de frutales, el Dr. Bernardo Isaza Botero; al Dr. Rodrigo Vergara Ruiz, quien en mis inicios me orientó y puso a mi disposición su valiosa experiencia, y al INCORA, por haberme dado la responsabilidad técnica y administrativa de dirigir la granja de frutales en Nuevo Colón (Boyacá), en donde adquirí muchos de los conocimientos aquí plasmados.

PRÓLOGO

En Colombia, publicar textos académicos o técnicos es todo un desafío. Hay casos especiales en los cuales existe algún apoyo. Pero como en el caso del autor de esta obra, todo se ha logrado gracias a su interés y tenacidad. Después de acumular una amplia experiencia en huertos de frutales, en la granja del Incora en Nuevo Colón (Boyacá) y adquirir el rigor científico que le brindó la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia U.P.T.C. con sede en Tunja como docente de cátedra en cerca de una década, el Ingeniero Agrónomo Tarmin de J. Campos Espinosa, ha continuado la hermosa tarea de escribir acerca de los temas que conoció en su trabajo de campo.

Un documento como el que se presenta, hacía falta en el país. A pesar de tener amplias zonas productoras de curuba no se había publicado un texto que sirviera de guía a los agricultores y técnicos; el autor no ha escatimado esfuerzos y recorre en este libro todos los temas relacionados con el cultivo de la curuba. Es de destacar que las experiencias adquiridas por el autor son las que nutren en mayor porcentaje este libro.

Considerar el valor de un texto es a veces difícil. Pero en este caso no se duda en resaltar su gran utilidad y por su calidad, señalar que se convertirá en una obra obligada de consulta por los interesados en el cultivo de la curuba. Después de revisar y leer con detenimiento este texto se puede recomendar ampliamente por su bien estructurada presentación y además por los aportes de interés práctico que contiene.

Rodrigo Antonio Vergara Ruiz

INTRODUCCIÓN

La Curuba es una fruta originaria de Sudamérica. En Colombia, se encontró en forma silvestre en los montes establecidos por encima de los 1.800 metros sobre el nivel del mar, de la región andina. Sus excelentes características organolépticas dieron base para que se empezara a cultivar en forma comercial, siendo hoy en día una de las principales fuentes de abastecimiento en el mercado nacional de la fruticultura.

A pesar de la gran demanda que tiene para el consumo fresco, en jugos y de haberse logrado exportar tanto la fruta como la pulpa con buenas perspectivas de mercado, es relativamente muy poco lo que se ha avanzado en cuanto a investigación, aprovechando el material genético existente en nuestras montañas, con el fin de buscar el mejoramiento de las condiciones de cultivo para así aumentar la calidad de la fruta y poder llegar también a la industrialización. Sin embargo, técnicos extranjeros principalmente, como las Doctoras Goudrun Schoeniger (Alemania) quien trabajó desde 1964 en la granja La Botana de la Universidad de Nariño y Linda Albert de Escobar (Estados Unidos) en la Universidad de Antioquia, dedicaron mucho tiempo a la investigación, dejando grandes resultados, que han sido y siguen siendo puntos de partida en la continuación de ella. En la última década, el Doctor Geo Coppens (Bélgica), quien trabaja con el CIRAD/IPGRI, ha venido realizando investigaciones en *Passifloraceas* especialmente en curuba.

Según Recursos Biológicos Nuevos (1986), para el año de 1985 se colocó en marcha el Programa Nacional para el Desarrollo e Industrialización de la Curuba, cuyo Comité Nacional está constituido por representantes de entidades como: Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas, COLCIENCIAS, Caja Agraria, Instituto de Investigaciones Tecnológicas, IIT, Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, Fondo de Promoción de Exportaciones, PROEXPO, Federación Nacional de Cafeteros, FEDECAFE, Federación Colombiana de Cultivadores de Frutas y Hortalizas, HORTOFRUTÍCOLA, Cooperativa de Cultivadores de Curuba de Santa Sofía y Sutamarchán, Universidades Javeriana, de Antioquia, del Valle, Nariño y Pedagógica-Tecnológica de Tunja. Desafortunadamente este programa no duró mucho tiempo, pero los proyectos presentados por la Universidad Javeriana sobre propagación vegetativa, Universidad del Valle, sobre daños y control de algunas Plagas, Universidad de Antioquia sobre bancos de germoplasma y estudios sobre el mejoramiento de la curuba, se llevaron a cabo con buenos resultados.

En la granja de frutales del Incora en Nuevo Colón (Boyacá), entre los años 1985 a 1997 se llegó a tener uno de los más completos bancos de germoplasma del país, especies como *Passiflora mollissima*, *Passiflora antioquiensis*, *Passiflora pinnatistipula*, *Passiflora cumbalensis*, *Passiflora tripartita*, *Passiflora tarminiana* y *Passiflora manicata* del subgénero *Manicata*. Además de unos híbridos obtenidos en la granja La Botana en Pasto (Nariño), diversas plantas, posibles mutaciones de *P. mollissima*, que se comercializan en los municipios de Santa Sofía y Sutamarchan del departamento de Boyacá, Mutiscua en el departamento de Norte de Santander y curubas silvestres de la sierra nevada del Cocuy (Boyacá), hicieron parte de la colección. Aquí también se establecieron los injertos de *P. mollissima*, *P. cumbalensis*, *P. tarminiana*, sobre *P. manicata*. A pesar de haberse hecho conocer a varias entidades de la existencia de este banco, no hubo el apoyo para el sostenimiento e investigación y desafortunadamente el 100% del material se perdió.

Las condiciones climáticas, labores de cultivo y situaciones de mercado dan la pauta para que éste cultivo se siga incrementando y redunde en mejorar la situación socioeconómica de los fruticultores.

El gran contraste se presenta con el cultivo de la curuba; mientras nosotros estamos estudiando la forma de cultivarla técnicamente, en Nueva Zelanda y Hawái se ha constituido en un problema al cubrir los bosques, teniendo la necesidad de erradicarla en forma manual o con la aplicación de herbicidas sistémicos.

Teniendo en cuenta las diferentes especies existentes en nuestro medio, sólo se tiene en forma comercial *Passiflora mollissima*, denominada curuba de Castilla, *Passiflora tarminiana*, curuba India, y en mucho menor escala, *Passiflora cumbalensis*, curuba roja de mesa o chupadora. El estudio de manejo de cultivo aquí presentado se basa fundamentalmente en la primera.

1. HISTORIA

Según Escobar (1988) el nombre de la familia y el género *Passiflora* tiene origen en la “Flor de la Pasión” ya que los conquistadores españoles vieron reflejada en ella la pasión de Jesucristo así: Los zarcillos representan los látigos con los cuales azotaron el cuerpo de Jesucristo; la corona floral de colores morado y blanco, la corona de espinas salpicada de sangre y el androginóforo con sus tres estilos y estigmas capitados y cinco anteras, la cruz, los clavos y las cinco personas que acompañaron al señor en su muerte. Tillett (1988), citando a Harms (1925), manifiesta que los misioneros católicos que acompañaron a los conquistadores, reportaron que El Todopoderoso había puesto en esta flor los símbolos de crucifixión de Jesucristo. El envío de una flor a Roma para el Papa en 1605 causó revuelo religioso y fue aclamado como una señal divina del deber de cristianizar a América.

La curuba es una planta originaria de América del Sur, principalmente de Colombia, Ecuador, Venezuela, Perú, Bolivia y norte de Chile en donde se ha encontrado en forma silvestre, pero con el correr de los años se han establecido cultivos comerciales especialmente en los dos primeros. Recibe los nombres de curuba, tacso, parcha, tumbo serrano, y tumbo respectivamente. En otros países donde se ha introducido como Nueva Guinea, Australia, Nueva Zelanda y Gran Bretaña recibe el nombre de Banana Passion Fruit y en Hawai Banana Poka (*P. tarminiana*). México, Francia, India, Sri Lanka y Kenya son otros países en donde también se ha introducido y naturalizado la curuba. Caicedo (1997).

En Colombia se encuentra a lo largo de sus tres cordilleras en especial en la Oriental y Central, en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Valle, Nariño, Caldas, Santanderes y Antioquia entre otros.

Los indígenas antes de la conquista, el fruto lo consumían de las plantas que se encontraban en forma silvestre. A partir de los años 50 se empieza a cultivar en forma comercial. (Recursos Biológicos Nuevos, 1986).

Según Financiación Industrial Ltda (1988) citando a Evans (1985), las primeras clasificaciones botánicas de esta passiflora se hicieron en 1753 por Linneo. En 1873, Triana, un taxónomo colombiano, colocó a *Tacsonia* como subgénero, lo que permite asegurar que ya era bastante conocida en ambientes científicos. Mutis recogió muestras de *Passiflora mixta* durante la expedición botánica coleccionándolas en el herbario.

Bernal (1998), manifiesta que las investigaciones en la granja experimental La Botana ubicada en el municipio de Pasto (Nariño) empezaron en 1964 en cabeza de la Doctora Gudrun Schoeniger.

2. TAXONOMIA

La curuba presenta la siguiente clasificación taxonómica:

Reino : Vegetal

Subreino : Fanerógamas

División : Angiospermas

Clase : Dicotiledóneas

Subclase : Archyclamidae

Orden : Parietales

Familia : Passifloraceae

Género : *Passiflora*

Subgénero : *Tacsonia*

Especie : *mollissima*, *cumbalensis*, *antioquiensis*,
tarminiana y otras

El género *Passiflora* se subdivide en 22 subgéneros con un total de 400 especies de las cuales 360 son nativas de América y 40 de África. El subgénero *Tacsonia* tiene 37 especies en total, existiendo en Colombia 21, siendo 15 de ellas nativas. Ecuador y Perú también son ricos en número de especies del subgénero, con 12 y 13 especies respectivamente. En Bolivia son conocidas 5, en Venezuela 3 y 2 en Chile. (Evans, 1985).

Para Escobar (1991), Colombia es el país que mayor número de especies del género *Passiflora* posee en el mundo al tener 135, Brasil 114, Ecuador 76, Perú 73, México 69 y Venezuela 49. Para Jorgensen et al (1997) en el Ecuador existen 92 especies, lo que significa un incremento del 20% en menos de 10 años. Las especies de *Passiflora* se clasifican en 22 subgéneros por su morfología floral, siendo todas las especies importantes en floricultura por las formas exóticas de las flores y hojas, pero los subgéneros más importantes por el cultivo de los frutos son el *Tacsonia* y *Passiflora* que corresponden a la curuba y granadilla respectivamente.

Según Coppens (2000), actualmente existen 24 subgéneros.

En 1781 se describieron las primeras especies pertenecientes al subgénero *Tacsonia*. En esta fecha el hijo de Linneo publicó descripciones sobre dos especies, *P. mixta* y *P. adulterina*. Al conocer passifloras de tubo largo, A.L. Jussieu las consideró diferentes de las especies antes conocidas como *Passiflora*, como para merecer incluirlas en un nuevo género y en 1769 reconoció el género *Tacsonia*, basado en dos características importantes como el hipantio largo y la corona reducida. (Escobar, 1988).

3. BOTÁNICA

La planta del subgénero *Tacsonia* es un bejuco semileñoso trepador, con las siguientes características:

3.1 RAÍCES. Son fibrosas, ramificadas y profundizan muy poco, entre 0.40 a 0.60 metros.

3.2 TALLO. Bejuco semileñoso, cilíndrico, estriado, de color amarillo verdoso o marrón claro, con tricomas o sin ellos, de hábito trepador que necesita de estructuras como zarcillos para apoyarse en los elementos que están alrededor. Camacho (1991) manifiesta que el tallo es el principal órgano de reserva ya que es el primero en ganar peso seco tan pronto empiezan las lluvias, lo mismo que contribuye con los fotosintetizados a las partes distales que son las de mejor crecimiento.

3.3 RAMAS. La planta tiene la tendencia a ramificar desde los primeros inicios del crecimiento y sigue así durante toda su vida. Pueden ser lisas o pubescentes, cilíndricas o angulares. En los nudos que están distanciados en promedio entre ocho y diez centímetros se localizan una yema vegetativa, una fructífera (raras veces dos), una hoja y un zarcillo. En las ramas productivas los entrenudos pueden ser más cortos y en los primeros veinte centímetros de crecimiento, generalmente no se presentan zarcillos (o si los hay son poco desarrollados) ni yemas fructíferas. A lo largo de la rama partiendo de la parte madura hacia el ápice, se encuentran a la vez, frutos, flores y botones florales.

3.4 ZARCILLOS. Son estructuras filamentosas en forma de espiral que se presentan en las axilas de las hojas y son fundamentales para que la planta se pueda adherir a los elementos que encuentra alrededor y así poderse sostener. Para Escobar (1988), representa un eje (una rama) transformado. Cusset (1968), citado por Escobar (1988), manifiesta que corresponden a pedúnculos estériles.

Según Schoeniger (1986), es raro en descendencias de *Passiflora mollissima*, encontrar zarcillos con yemas florales ya que todas las especies del subgénero *Tacsonia* se caracterizan por flores solitarias y raras veces se encuentra un ejemplar con dos flores por nudo. El zarcillo rematando en una yema floral se constituye en el eje de una inflorescencia.

3.5 HOJAS. Pueden ser polimórficas (trilobuladas o enteras), pubescentes o lisas (por el haz como por el envés) ovaladas u oblongas, con textura desde membranosa hasta coriácea, el tamaño puede variar desde pequeñas a grandes, alternas, aserradas. Los pecíolos pueden ser largos o cortos, pero no hay hojas sésiles, en él lleva nectarios, en pares opuestos o no que secretan sustancias para atraer insectos los que a su vez actúan como predadores de algunos parásitos, y un par de estípulas que pueden ser deciduas.

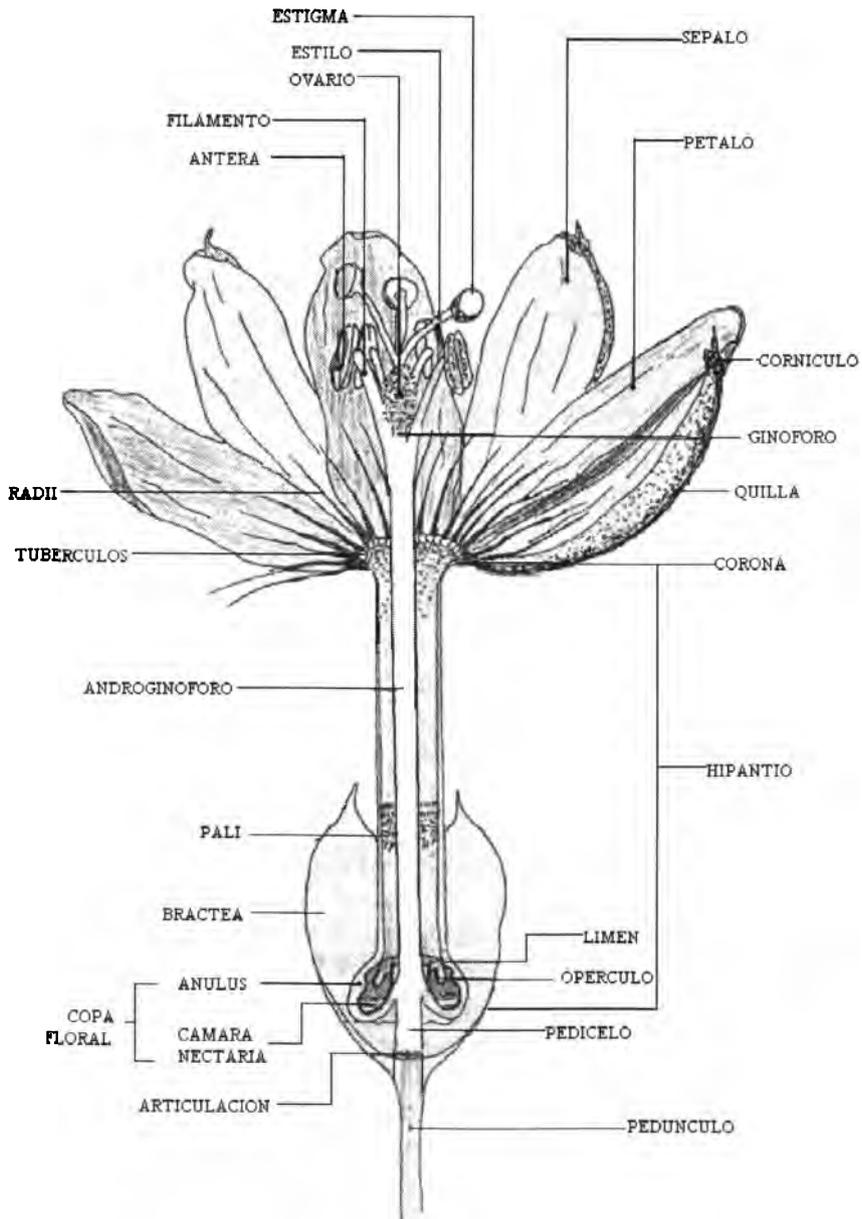
3.6 FLORES. En los nudos en donde se presenta la flor, generalmente existe una sola, sin embargo en ciertos casos hay hasta dos flores por nudo constituyéndose para Schoeniger (1986) el primer paso hacia la inflorescencia. Son hermafroditas, protandrias, péndulas o erectas, normalmente de tamaño grande, sin fragancia pero de colores muy vistosos, llamativos para los polinizadores. Sus sépalos y pétalos abren en forma de copa abierta, pero en algunas especies se sitúan en forma perpendicular a la corona y pueden llegar a estar en forma paralela al hipantio. Para Tillett (1988), la duración de las flores abiertas es sólo de un día o noche y se abre una por rama por día, en el caso de dos por nudo se pueden abrir dos en la misma o en distintas axilas cercanas. El número de cromosomas para la mayoría de las especies de primera importancia es de $2n = 18$. Evans (1985).

Las partes constitutivas de la flor (Figura 1) tienen características y funciones específicas indispensables dentro de la clasificación de las especies y variedades.

3.6.1 Cáliz. Dialisépalo con 5 sépalos, de consistencia más gruesa hacia el centro, formando una quilla, ya que a los lados es delgada, siendo similar a la de los pétalos. Tiene un nervio central sobresaliente, terminando en una fina arista apestañada. La coloración en la parte interna (haz) como en los bordes de la parte externa (envés) es la misma de los pétalos; la zona más gruesa externa puede tener color verde, púrpura o el mismo de los pétalos. Pueden ser lisos o pubescentes. Los sépalos tienen una disposición especial estando dos sépalos con ambas zonas laterales expuestas y más oscuras, dos tienen ambas cubiertas y más claras y uno tiene una zona lateral oscura y otra clara. Son ligeramente más largos que los pétalos.

3.6.2 Corola. Dialipétala con 5 pétalos de diferentes colores como blanco, rosado, rojo, fucsia, lila, anaranjado. De textura delgada, generalmente de tamaño ligeramente más pequeño que los sépalos, aunque en algunas especies pueden ser por lo menos la mitad de ellos.

3.6.3 Hipantio. De forma cilíndrica, alargado de diferentes longitudes y grosor, liso o pubescente. La parte interna (adaxial) generalmente es de color blanco, a veces violeta, y la externa (abaxial) puede ser desde verde claro a oscuro con coloraciones fucsia, rojas, entre otras. En algunas especies, interiormente y de la mitad hacia la base, se forman unos pequeños filamentos verdosos a transparentes denominados pali que sirven para seleccionar los agentes polinizantes Tillett (1988). Sobre el hipantio descansan el cáliz y la corola.



Fuente: Adaptado de Holm - Niesen, Moller Jorgensen y Eric Lowesson

Figura 1. Partes constitutivas de la flor

3.6.4 Corona. Se localiza en la unión del periantio y el hipantio. Para Escobar (1988) citando a Puri (1948), la corona morfológicamente corresponde a desprendimientos de la corola y sirve para atraer agentes polinizadores. Para Tillet (1988), la corona está formada generalmente por pequeños tubérculos que sin embargo en algunas especies casi no aparecen y en otras, alcanzan a formar pequeños filamentos gruesos y filamentos largos plumosos denominados radii, que fuera de atraer los polinizadores sirven para seleccionarlos por tamaño. Alrededor y en la base toma coloraciones que pueden ser moradas, rosadas, blancas entre otras.

3.6.5 Brácteas. Parten del pedúnculo; son tres que inicialmente envuelven las yemas florales. Cuando la flor se ha desarrollado pueden quedar adheridas al hipantio o libres y unidas por lo menos por una parte de su longitud o no. La coloración varía de acuerdo a la especie entre verdes claros a oscuros, negruzcas y otras. El tamaño varía de pequeñas a grandes. Actúan también como defensoras externas contra los robos de néctar a través de la cámara nectarífera.

3.6.6 Pedúnculo. Puede ser corto o largo llegando a medir casi hasta un metro. Dentro de los cortos se presentan débiles o gruesos facilitando éstos últimos la erección de las flores y de los frutos pequeños.

3.6.7 Articulación. Según Tillet (1988), corresponde a la zona de abscisión de la flor no fecundada. Esta se localiza por encima o por debajo de las brácteas y puede existir o no, aunque ésta última requiere de investigación para definir si es que está menos evidente y se desarrolla más tarde.

3.6.8 Pedicelo. Se encuentra arriba de la articulación y a continuación del pedúnculo. Cuando la articulación se estima que no existe, se considera el pedicelo ausente, por convención y se habla sólo de pedúnculo. (Tillet, 1988).

3.6.9 Androceo. Constituido por 5 estambres, los que están insertados en la parte distal del androginóforo y quedan más bajos que los estigmas pero distribuidos alrededor de ellos, pero sin embargo en algunas especies, 3 o 4 de los estambres llegan a estar ubicados hacia un mismo lado. Para Tillet (1988) las anteras son grandes y dorsifijas, introrsas en el botón pero extrorsas en la ántesis al dar una vuelta y quedar hacia fuera.

3.6.10 Gineceo. Formado por ovario súpero, pubescente o glabro, de color que va de blanco a amarillo o verde claro. Del ápice del ovario salen tres estilos los que al final llevan los estigmas que son de color verdoso y de forma redondeada. Para Tillet (1988), los estigmas también tienen un movimiento hacia afuera quedando en el mismo plano de las anteras.

3.6.11 Androginóforo. Tubo blanco delgado que parte de la base de la flor y es tan largo como el hipantio, en la cima sostiene los órganos masculinos y femeninos los que generalmente quedan por encima de la corona o garganta favoreciendo el movimiento extrorso de las anteras y estigmas. Cuando el androginóforo es más corto, estas estructuras quedan dentro del hipantio, se impide el movimiento extrorso

de las anteras y estigmas. Además Schoeniger (1986), manifiesta que en épocas lluviosas al marchitarse la flor después de la polinización, las hojas periánticas y el hipantio se pegan al fruto en desarrollo favoreciendo la pudrición.

3.6.12 Ginóforo. Según Schoeniger (1986), es la parte del androginóforo entre la inserción de los estambres y del ovario. Es de tamaño corto y puede ser pubescente o glabro lo que va relacionado con el ovario.

3.6.13 Opérculo. Según Schoeniger (1986), es una estructura membranosa de origen axial insertada en el fondo del hipantio, se dirige hacia adentro y abajo, doblándose en su borde hacia arriba. Para Escobar (1988), el opérculo sirve como una tapa sobre el nectario para evitar el robo del néctar por parte de los polinizadores. Además Tillett (1988) indica que en las flores péndulas impide la pérdida de néctar.

3.6.14 Limen. De origen axial, en algunas especies se presenta como un anillo membranáceo, insertado en el androginóforo y debajo de la inserción del opérculo (Schoeniger, 1986). Para Tillett (1988) es una pequeña copa delicada, situada en la base del androginóforo o más arriba sobre esta columna; sirve también para no permitir la entrada de todos los polinizantes a la cámara nectararia. En varias especies no se encuentra el limen.

3.6.15 Anulus. Según Tillett (1988), es un anillo de perfil redondeado a agudo, que se abulta en la superficie interior de la copa floral; con dimensiones desde mínima hasta suficientemente grandes para dividir la cámara nectarífera en dos partes, una antecámara y una cámara interior que aparentemente contiene el néctar.

3.6.16 Cámara nectarífera. Según Font Quer citado por Tillett (1988), constituye casi siempre la totalidad de la cavidad formada por la copa floral tapada por el conjunto opérculo - limen. Gill y Mack, (1982), citados por Tillett (1988), manifiestan que su volumen se relaciona con el tipo de polinizadores y la frecuencia de los visitantes a la flor, proveyendo cantidades de néctar necesario.

3.7 FRUTO. Es una baya de forma oblonga a redonda; en algunas especies alargada formando cuatro planos. La zona proximal como distal del fruto puede terminar en forma aguda, redondeada, aguda una y redondeada la otra. La epidermis puede ser lisa o pubescente, con coloración que puede ser amarilla, roja o verde. El grosor de la cáscara no es uniforme, teniendo una parte más gruesa que otra. Después de la fecundación la semilla se rodea de una sustancia denominada arilo que puede ser abundante o escasa de color anaranjado, amarillo pálido o grisáceo, el conjunto va sostenido sobre una pequeña estructura denominada funículo. El pH de la pulpa puede variar de 2 a 4.0 según la especie. Para Uribe (1972), el fruto tiene 3 placentas parietales.

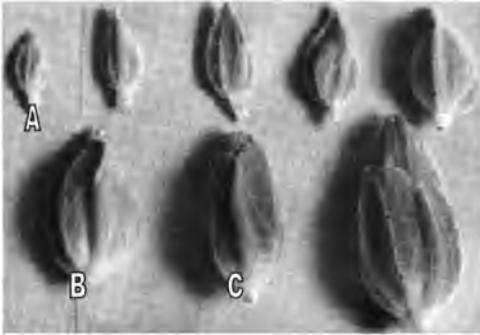
3.8 SEMILLA. Numerosa, de color negro a marrón, de tamaño mediano a pequeño que puede pesar entre 0.02 a 0.04 gramos dependiendo de la especie, de forma aplanada, con testa gruesa, lisa o reticulada fina. López (1980) citado por Escobar (1985), las semillas de algunas especies tienen hasta el 29.47% de lípidos, lo cual puede constituirse en un factor desfavorable para un prolongado almacenamiento.

4. ESTADOS FENOLÓGICOS

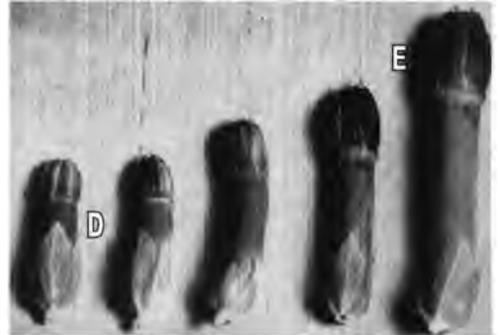
Toda ésta descripción de los diferentes órganos de la planta son importantes para tener un conocimiento más amplio de la fenología de la planta en desarrollo y que se establece desde la formación de la yema hasta la fructificación. Para Canepa (1998), el término fenología deriva del griego Phaino que significa “manifestación, hacerse evidente y/o visible” y de logos que corresponde a “estudio o tratado”. Estos estados son fundamentales tenerlos en cuenta en la evaluación de la presencia de plagas y enfermedades.

ESTADO	DESCRIPCIÓN
A	Yema cerrada y puntiaguda.
B	La yema se hincha y toma una forma redondeada.
C	La brácteas se empiezan a abrir y a mostrar los sépalos y pétalos.
D	Elongación del hipantio y coloración natural de los sépalos y pétalos.
E	Los sépalos y pétalos se empiezan a abrir y se alcanzan a ver los estigmas.
F	Plena floración. La flor se abre totalmente.
G	Los pétalos y sépalos se empiezan a marchitar.
H	El ovario se engruesa. Los estigmas persisten.
I	Fruto cuajado.
J	Engrosamiento del fruto tomando las características de la especie.

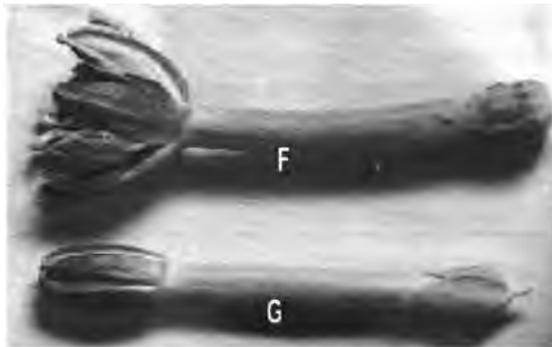
Como se puede apreciar, estos estados fenológicos (Figura 2), pueden tener un desarrollo secuencial entre estado y estado, denominándose éstos con la letra, seguida de una numeración, ejemplo A (A1 – A2.....).



2 A. Yemas florales en desarrollo



2 B. Formación de la flor



2 C. Flor desarrollada



2 D. Formación del fruto



2 E. Fruto en desarrollo

Figura 2. Estados fenológicos. (Fotos: Derechos reservados de autor).

5. ESPECIES

De las 21 especies del subgénero *tacsonia* existentes en Colombia, se describen unas de las más importantes por su valor comercial o investigativo. Si bien *Passiflora tripartita* no existe en Colombia en forma natural, se describirá por ser la especie más emparentada con *P. mollissima*.

5.1 *Passiflora mollissima* (H.B.K) Bailey, según la Flora de Colombia ya que para la Flora del Ecuador es *P. tripartita* var. *mollissima*. Conocida vulgarmente con el nombre de Curuba de Castilla. Para Uribe (1972), etimológicamente *mollissima* es superlativo del latín *mollis* que significa suave, aludiendo al tomento piloso de la planta casi afelpado. Se caracteriza por ser una planta pubescente, tener tallos cilíndricos, hojas trilobuladas pubescentes tanto por el haz como por el envés, aserradas. Las flores son péndulas con pétalos color rosado; corona en forma de tubérculos de color blanco o morado; hipantio cilíndrico, abaxialmente de color verde en la base, tomando color rosado hacia el ápice, adaxialmente es de color blanco; con brácteas verdes adheridas a él. El fruto es oblongo de color amarillo pálido al madurar con epidermis ligeramente pubescente, blanda; la pulpa es de color anaranjado, corresponde al 60% del peso del fruto, con un pH entre 3 y 3.5; las semillas son numerosas y corresponden al 7% del peso total y la cáscara que es medianamente gruesa corresponde al 33% de peso total del fruto. El pedúnculo es medianamente largo. (Figura 3 A).

Es la especie más conocida a nivel comercial, gustando por sus condiciones organolépticas particulares, utilizándola principalmente en la elaboración de jugos o cremas. Como problema presenta ser muy susceptible al ataque de antracnosis. Se encuentra a lo largo de las tres cordilleras en alturas que van desde los 2.000 a 3.600 m.s.n.m.

5.2 *Passiflora tripartita* (Juss) Poir. Según Escobar (1981), es la especie más emparentada con *P. mollissima*. El fruto es algo más pequeño pero de igual calidad. Al igual que la curuba, tiene un pericarpio blando al madurar.

Planta pubescente, tallos subangulares, hojas pequeñas aserradas, pubescentes tanto por el haz como por el envés, sus lóbulos laterales forman un ángulo de 90° con el central. Flores con pétalos rosados, sépalos rosados con tintes verdes claros; corona en forma de tubérculos continuos blancos y de base morada; hipantio delgado, abaxialmente de color verde con ligeros tintes rojizos, adaxialmente verde claro; las

brácteas no están adheridas al hipantio, pero están unidas entre sí por tres aristas prominentes. El androginóforo es de color blanco verdoso. Fruto pequeño de 9 cm de largo por 4 cm de ancho en promedio, inicialmente de color rojo oscuro y en la medida que madura es rojo con fondo amarillo por donde recibe los rayos solares y por el costado contrario es amarillo con líneas rojizas. La pulpa es succulenta y de color anaranjado (Figura 3 B).

5.3 *Passiflora cumbalensis* var. *goudotiana* (Triana & Planchon) L. Escobar. Conocida vulgarmente con el nombre de Curuba Roja, Chupadora. Plantas glabras, con tallos angulares. Hojas trilobuladas, aserradas, glabras por el haz y por el envés, de consistencia coriácea. Flores péndulas, con pétalos rosados encendidos, corona con tubérculos poco prominentes y de coloración rosada encendida; hipantio abaxialmente verde con coloración rosada encendida hacia el ápice y adaxialmente de color blanco con brácteas sueltas y de color verde encendido; en la parte adaxial se pueden encontrar palii. Fruto ovoide, de epidermis roja, raramente amarilla, lisa, con ligero contenido de pruina, de cáscara gruesa que representa el 50% del peso total del fruto. Pulpa amarillenta clara, o anaranjada, escasa, que representa el 40%, con un pH de 3.8. Semillas numerosas, que representan el 10% del peso del fruto. El pedúnculo es medianamente largo. (Figura 3 C).

Se utiliza principalmente para el consumo en fresco, debido a su escasa pulpa, pero al ligero sabor que tiene a granadilla (*Passiflora ligularis*).

Fue utilizada por la Dra. Schoeniger en hibridaciones con *Passiflora mollissima*. Además en los trabajos de injertación realizados por Campos (1993), sobre *Passiflora manicata* presentó buen desarrollo y producción.

Según Escobar (1988), existen nueve variedades de *Passiflora cumbalensis* de las cuales tres se hallan en Colombia, siendo ellas además de la *goudotiana*, la *cumbalensis* y la *caucana*. La primera se encuentra principalmente en el centro del país, mientras que las otras dos, hacia el sur.

5.4 *Passiflora crispolanata* L. Uribe. En algunas zonas se conoce vulgarmente con el nombre de Curuba Granadilla por su sabor. Planta pubescente, tallos subangulares, hojas coriáceas polimórficas (trilobuladas y enteras), aserradas, glabras por el haz y pubescentes por el envés. Flores péndulas, rosadas oscuras. Corona con tubérculos reducidos de color violeta. Hipantio, delgado, cilíndrico, abaxialmente de color rosado oscuro hacia el ápice y adaxialmente de color blanco, pero también puede ser morado; brácteas de color verde, rosado; sueltas, no adheridas al hipantio. Fruto abovado con epidermis frágil y de color amarillo al madurar, de consistencia delgada. Pulpa escasa, de color amarillo pálido. Buen contenido de semillas. (Figura 3 D).

Según Escobar (1988), se encuentra entre los 2.600 a 3100 m.s.n.m. en zona de bosques de los departamentos de Boyacá y Cundinamarca.

5.5 *Passiflora pinnatistipula* Cav. Conocida vulgarmente con el nombre de Curuba redonda. Para Escobar (1988), al cruzarla con *P. mollissima* se forma el híbrido *Passiflora x Rosea*. Planta pubescente con tallos angulados; hojas trilobuladas,



3 A. *Passiflora mollissima*



3 B. *Passiflora tripartita*



3 C. *Passiflora cumbalensis* var. *goudotiana*



3 D. *Passiflora crispolanata*



3 E. *Passiflora pinnatistipula*



3 F. *Passiflora antioquiensis*

Figura 3. Diferentes especies

aserradas, con nervaduras pronunciadas por el envés, glabras y rugosas por el haz y pubescentes por el envés. Flores péndulas, rosadas claras, de hipantio relativamente corto, abaxialmente de color verde claro y adaxialmente de color blanco, con brácteas pequeñas sueltas y de color café rojizo; corona filamentososa de color morado; pedúnculo mediano. Fruto de forma redonda, amarillo al madurar, la epidermis es delgada ligeramente coriácea, pulpa escasa de color amarillo pálido y numerosas semillas. (Figura 3 E).

Se consume en fresco y su pulpa tiene un ligero sabor a granadilla. Para Escobar (1988), se encuentra en la Región Andina de 2.200 a 3.650 m.s.n.m.

Según Escobar (1988), Jussieu consideró a *Passiflora pinnatistipula* intermedia entre los géneros *Tacsonia* y *Passiflora*, por poseer un hipantio largo, como las especies de *Tacsonia*, pero también presenta una corona compuesta de filamentos largos, en vez de la corona reducida de otras *Tacsonias*.

5.6 *Passiflora antioquiensis* Karsten. Planta pubescente, de tallos estriados; hojas polimórficas, trilobuladas (divididas casi hasta la base) y enteras, aserradas, glabras por el haz como por el envés. Flores péndulas, de color rojo vivo; los pétalos y sépalos son más largos que el hipantio y se presentan en forma perpendicular a la corona, la que es reducida, de color blanco la parte interna y morada la externa; hipantio corto, abaxialmente de color verde y adaxialmente morado, con brácteas pequeñas sueltas. Pedúnculo largo. Fruto elipsoide, amarillo al madurar, cáscara delgada que representa el 49% del peso total del fruto, con pulpa escasa de color amarillo, con pH de 4 y que representa el 43% del peso total, numerosas semillas que representan el 9% del peso total del fruto. (Figura 3 F).

Según Escobar (1988), se encuentra principalmente en la Cordillera Central y ocasionalmente en la Oriental entre los 1.800 a 2.700 m.s.n.m. Coppens (2000), se encuentra también en la Cordillera Occidental (Farallones, cerca de Cali y cerro Munchique, cerca de Popayán).

5.7 *Passiflora quindiensis* Killip. Planta pubescente, de tallos subangulares. Hojas trilobuladas, bien divididas casi hasta la base, aserradas, glabras por el haz y pubescentes por el envés. Flores péndulas, de color ladrillo; como característica especial presenta que los pétalos son más pequeños, casi la mitad de los sépalos; corona de color ladrillo con tubérculos poco pronunciados; hipantio cilíndrico, también abaxialmente de color ladrillo y adaxialmente de color blanco, con pedúnculo largo, de más de 0.50 mts; brácteas sueltas de color verde claro. Fruto que para Escobar (1988), no se conoce; pero el autor encontró en la zona montañosa de la vereda Dinamarca del municipio de Roncesvalles (Tolima) unas plantas y con la colaboración del Ingeniero Agrónomo Yesid Martínez se hizo el seguimiento hasta la obtención de frutos, los que son oblongos, formando cinco planos; pericarpio amarillo al madurar, de consistencia coriácea, con poco contenido de pulpa la que es de color amarillo y con ligero sabor a granadilla. Numerosas semillas. (Figura 3 G).



3 G. *Passiflora quindensis*



3 H. *Passiflora adulterina* (Foto: S. Segura)



3 I. *Passiflora bracteosa* (Foto: S. Segura)



3 J. *Passiflora tarminiana*



3 K. *Passiflora tenerifensis*



3 L. *Passiflora manicata*

Figura 3. Continuación diferentes especies

Según Escobar (1988), se encuentra distribuida en los bosques húmedos de la cordillera central en el departamento del Tolima a alturas entre 2.800 a 3.150 metros.

5.8 *Passiflora mixta* L. F. Plantas glabras o pubescentes, con tallos angulares, hojas trilobuladas, aserradas, glabras por el haz como por el envés. Flores erectas de color rojo encendido, hipantio cilíndrico abaxialmente de color verde claro y adaxialmente de color blanco; brácteas unidas al hipantio de color verde; corona con tubérculos o ligeramente filamentosa y en la base, de color rojo; generalmente los estambres están, al menos la mitad, dentro del hipantio, no teniendo forma de hacer el giro, por lo que se considera que se presenta autopolinización; además la situación de los estambres dificulta la entrada, hacia el nectario, de insectos y otros agentes que van en pos del néctar. Frutos obovoides u oblongos, pequeños y amarillos verdoso al madurar, con pedúnculos de tamaño mediano y de consistencia gruesa; pericarpio coriáceo que representa el 51% del peso total del fruto; la pulpa es escasa de color blanco grisáceo o amarillento y representa el 36% del peso; numerosas semillas que corresponden al 13% del peso total.

Esta especie que resiste condiciones de sequía y calor, también presenta resistencia al ataque de nemátodos del género *Meloydogine*.

Según Escobar (1988), se encuentra distribuida a lo largo de las cordilleras Oriental y Central entre los 1.700 a 3.700 m.s.n.m.

5.9 *Passiflora adulterina* L. F. Según Guerrero (1997), el nombre científico significa flor de la pasión adulterada, por tener hojas enteras y tubo floral largo, lo cual no era conocido entre las *Passifloras* por los botánicos europeos para el año 1781, año en el que el hijo de Linneo con base en un dibujo enviado por José Celestino Mutis, la describió. Para Escobar (1988), son plantas pubescentes, con tallos subangulares. Hojas enteras, lanceoladas a veces partidas en tres lóbulos, glabras por el haz y pubescentes por el envés. Flores péndulas de color rosado, con corona reducida a una banda morada, ligeramente dentada; hipantio abaxialmente verde en la base, volviéndose rosados hacia el ápice, adaxialmente pueden tomar color blanco o morado; brácteas de color verde y sueltas. Frutos abovados, con pericarpio frágil, color amarillo-ocre con pequeñas manchas blancas; pulpa de color anaranjado. (Figura 3 H).

Se conoce en los bosques húmedos de la Cordillera Oriental en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Tolima entre los 2.600 y 3.500 m.s.n.m.

5.10 *Passiflora bracteosa* Planchon & Linden. Según Escobar (1988), son plantas glabras, con tallos subangulares. Hojas trilobuladas. Flores péndulas de color anaranjado, con pétalos pequeños; hipantio verde en la base, volviéndose de color rosado-anaranjado hacia el ápice en la superficie abaxial, de color blanco en la superficie adaxial; corona reducida con una banda ondulada de color violeta; brácteas verdes claras y libres. Fruto ovoide, teniendo como característica ser más angostos en la base y en el ápice. Semillas numerosas con arilo anaranjado. (Figura 3 I).

Se encuentra distribuida en los bosques húmedos andinos de los departamentos de Santander y Norte de Santander entre los 2.285 a 3.000 m.s.n.m.

5.11 *Passiflora tarminiana*. Coppens & Barney. Curuba India o Quiteña. Planta con tallos teretes o subangulares. Hojas trilobuladas, de color verde claro, glabras por el haz y pubescentes por el envés, aserradas. La flor posee pétalos y sépalos de color rosado claro, generalmente perpendiculares a la corona, pero que pueden llegar a estar en forma paralela al hipantio; corona con tubérculos o ligeramente filamentosos y en la base de color morado; hipantio verde en la superficie abaxial y blanco en la adaxial, con brácteas unidas a menos de la mitad. El fruto es alargado y delgado, con pericarpio amarillo al madurar, la cáscara es delgada y corresponde al 36% del peso total del fruto; su pulpa es de color anaranjado y aromatizada con un pH de 2.5 y que corresponde al 58% el peso total. Las semillas corresponden al 6% del peso total del fruto. (Figura 3 J).

En departamentos como Boyacá, Cundinamarca y Santander esta especie es la segunda en comercialización después de *P. mollissima*, ya que sus condiciones organolépticas no la igualan por tener la pulpa un ligero sabor perfumado. Sin embargo en el Valle del Cauca, Caldas y Antioquia entre otros, tiene una buena aceptación por presentar características importantes como ser poco atacada por la antracnosis pero sí ligeramente por el *Cladosporium* y responder bien a las podas, con formación rápida de ramas productoras, además de ser muy regular en la forma y en la producción de frutos.

Esta especie, según Linda de Escobar en carta enviada al autor de éste documento, considera que para que apareciera, se presentó una hibridación entre *P. mollissima* con *P. cumbalensis* y el híbrido tuvo introgresión con *P. mollissima*. Coppens et al (2001), la clasificaron como *Passiflora tarminiana*.

5.12 *Passiflora tenerifensis* L. Escobar. Plantas de tallos subangulares pubescentes. Hojas enteras, coriáceas, ligeramente pubescentes por el haz y muy pubescentes por el envés, aserradas. Flores péndulas, de color rosado; corona irregularmente dentada de color morada; hipantio rosado oscuro en la superficie abaxial y morado en la adaxial: brácteas ligeramente sueltas, profundamente divididas, de color verde oscuro. Fruto pequeño, con pericarpio amarillo al madurar, cáscara gruesa y pulpa amarilla. (Figura 3 K).

Según Escobar (1988), sólo se conoce en la Cordillera Central en el departamento del Valle a alturas entre 2.800 a 3.060 m.s.n.m.

5.13 *Passiflora* spp. Llamada vulgarmente Flor Blanca o Blancamar. Planta de tallos subangulares, pubescentes. Hojas trilobuladas, pubescentes tanto por el haz como por el envés, aserradas. Flores péndulas, de color blanco; corona blanca reducida; hipantio verde en la superficie abaxial y blanco en la adaxial; brácteas de color verde, unidas al hipantio. Fruto pequeño, con pericarpio amarillo al madurar, la cáscara es delgada y corresponde al 27% del peso total del fruto; pulpa anaranjada, succulenta con un pH de 3 y corresponde al 67% del peso total. La semilla corresponde al 6% del peso total del fruto. Posiblemente es una mutación de *Passiflora mollissima*.

Según Camargo (1995), se encuentra en las estribaciones de la cordillera oriental del departamento de Boyacá, principalmente en los municipios de Tópaga, Mongua y Gámeza.

5.14 *Passiflora manicata* (Juss) Pers: Es la única especie del subgénero *Manicata*, el más cercano al subgénero “*Tacsonia*” con el cual tiene capacidad de formar híbridos.

Para (Campos, 1993), se puede utilizar como porta-injerto. Para Uribe (1972), *manicata* viene del latín *manicae*, mangas de un vestido, aludiendo a las estipulas semiabrazadoras. Plantas glabras, con tallos subangulares. Hojas trilobuladas, glabras tanto por el haz como por el envés. Flores vistosas de color rojo, erectas, los sépalos y pétalos van dirigidos en forma paralela al hipantio; corona filamentososa de color morado; hipantio pequeño, color verde abaxialmente y blanco adaxialmente, brácteas verdes y sueltas. Fruto abobado y oblongo, pequeño con pericarpio verde al madurar y cáscara gruesa que corresponde al 40% del peso total del fruto; pulpa de color blanco grisáceo poco succulenta que corresponde al 48% del peso total y con un pH de 2. Puede ser tóxica. Numerosas semillas que corresponden al 12% del peso total del fruto. (Figura 3 L).

Se desarrolla en alturas de los 1.500 a 2.600 m.s.n.m. en terrenos secos y hasta estériles a lo largo de las cordilleras oriental y occidental; presenta resistencia a nemátodos y antracnosis. Para Girón (1991), no necesita polinizador ya que es autógama, pero la autopolinización puede ser más eficiente con la ayuda de agentes externos. Para Escobar (1985), florece más abundantemente en tiempo seco y deja de florecer en épocas de lluvias, además tiene la capacidad para efectuar la autogamia sin intervención de agentes polinizadores, capacidad no demostrada por *Passiflora mollissima*.

6. ECOLOGÍA

Todo lo que rodea la planta y actúa favorable o desfavorablemente, se constituye en el medio ecológico. Este se relaciona directamente según Calderón (1977) con factores como el climático, el edáfico y el biótico.

6.1 FACTORES CLIMÁTICOS

El clima es el factor más importante de tener en cuenta para el establecimiento de una plantación de curuba, buscando la adaptación a las condiciones de él y máxime cuando se sabe que éste no se puede cambiar.

El clima de un lugar depende de factores permanentes como la latitud, altitud, relieve y variables como temperatura, humedad atmosférica, precipitación, radiación solar y vientos.

6.1.1 Factores permanentes. Se refiere a aquellos que permanecen fijos.

6.1.1.1 Latitud – altitud. La curuba se desarrolla normalmente en las zonas tropicales y subtropicales. En Colombia, país situado en el trópico, se adapta de los 1.800 a 3.200 m.s.n.m. Sin embargo, en forma silvestre se ha encontrado hasta los 3.600 m.s.n.m en la Sierra Nevada del Cocuy en el departamento de Boyacá (observación personal).

6.1.1.2 Relieve. El cultivo predomina en zonas de ladera, dificultando un poco el establecimiento de los diferentes modos de conducción. En las zonas planas si bien es más fácil, se encuentra el problema de presencia de heladas y vientos fuertes.

6.1.2 Factores variables. Se refiere a los que en la naturaleza constantemente presentan cambios.

6.1.2.1 Temperatura. La temperatura promedio de desarrollo se encuentra entre los 13 a 16° C. Temperaturas bajas, son perjudiciales por ser la curuba muy susceptible a la presencia de heladas. Pero para la National Research Council (1989), citada por Angulo et al. (1999), existen líneas de *Passiflora mollissima* que pueden aguantar temperaturas de -5°C por poco tiempo.

6.1.2.2 Precipitación pluvial. Se puede establecer en un rango entre los 1.000 a 1.500 mm anuales, bien repartidos. Si las condiciones no son favorables, hay necesidad

de utilizar riego artificial. Las necesidades hídricas están muy de acorde al tipo de poda de producción que se realice.

Dentro de las lluvias, hay necesidad de evaluar la posible caída de granizo, que pueden afectar el cultivo en forma mecánica, al formar heridas, por donde posteriormente entrarán agentes patógenos. Otro problema es el de las lluvias ácidas, que impiden la acción fotosintética de la planta y además pueden modificar las condiciones biológicas del suelo.

6.1.2.3 Humedad atmosférica. La humedad debe estar en promedio entre el 70 y el 75%. Porcentajes altos favorecen la polinización al permanecer los estigmas viscosos, pero a la vez facilita la presencia de enfermedades, principalmente la antracnosis, máxime que después de la polinización el periantio se marchita, quedando adherido al ovario. Humedad baja, facilita la presencia del hongo *Oidium*.

6.1.2.4 Vientos. Al ser la curuba de polinización alógama, requiere de vientos moderados para facilitar el transporte del polen, y no impedir el vuelo de los agentes polinizadores como las abejas. Vientos fuertes resecan los estigmas, además de tumbar las diferentes estructuras de la planta como flores y frutos y causar daños a las formas de conducción.

6.1.2.5 Radiación solar. Requiere entre 2.000 a 2.500 horas anuales, ya que por las condiciones de la planta podemos tener permanentemente frutos. Esta radiación favorece la acción de la fotosíntesis, redundando en la calidad de ellos.

6.2 FACTORES EDÁFICOS

El suelo es un factor importante dentro de la ecología, por su flexibilidad en la posibilidad de mejoramiento, al poderse cambiar, característica ésta que adolece el clima. En capítulo posterior se amplían los conceptos del suelo y sus requerimientos.

6.3 FACTORES BIÓTICOS

Los seres vivos como el hombre, los animales y los vegetales, intervienen en la planta favorable o desfavorablemente. De la acción positiva del primero y de la presencia de los segundos con la misma acción, el cultivo de curuba presentará mejor desarrollo.

7. POLINIZACIÓN

En la mayoría de las especies de curuba la polinización es cruzada, debido principalmente a que las anteras son introrsas (la abertura de las tecas permanecen hacia el centro de la flor) al abrir la flor, la que permanece así por espacio de unos tres días antes de marchitarse, Escobar (1981). Durante este tiempo de permanecer abierta la flor, las anteras giran tomando una posición extrorsa (abertura de las tecas hacia fuera de la flor) lo que impide un contacto entre los estigmas y las anteras. Sin embargo, Escobar (1981) manifiesta que después de permanecer erectos los estigmas, más tarde éstos se mueven hacia la base de la flor, llevados por los estilos que parecen marchitarse.

Dentro de las especies existen algunas que se autopolinizan en forma natural, y en aquellas en donde la autopolinización es difícil, ésta se puede llevar a cabo por la acción de algún insecto o en forma artificial, esta última siendo más efectiva si se hace cuando la flor haya abierto totalmente en forma natural Escobar (1981). Generalmente la polinización se realiza en forma natural por los insectos como las abejas o los pájaros, como los colibríes.

Trabajos realizados por Quintero (1999), citado por Angulo et al (1999), sobre polinización artificial, utiliza dos métodos, consistiendo el primero en mover las anteras contra los estigmas, y a la vez realizando una desvestida parcial de la flor al quitarle los sépalos, pétalos y el androceo (emasculación) para permitir mayor aireación del ovario. El segundo método es, utilizando polen de otras especies el que se mezcla con talco, previa eliminación del hipantio con sus respectivas estructuras, lo que favorece mejores condiciones sanitarias al no presentarse ataque de antracnosis. El problema de éste tipo de polinización artificial es su alto costo y la falta de mano de obra especializada.

Según Escobar (1991), todas las especies del subgénero *Tacsonia* son autocompatibles y tienen la capacidad de cruzarse con facilidad entre sí y con otras especies silvestres, con el fin de mejorar condiciones de adaptación a diversos factores climáticos, resistencia a plagas y enfermedades entre otras. En trabajos de hibridación de *Passiflora mollissima* (subgénero *Tacsonia*), con *Passiflora manicata* (subgénero *Manicata*), Escobar (1985) obtuvo resultados favorables.

Se puede encontrar resistencia a la antracnosis en *Passiflora mollissima*, Samudio et al (1991), a través de la obtención de híbridos interespecíficos, empleando

como progenitores masculinos especies de resistencia comprobada a la enfermedad como *Passiflora pinnatistipula*, *Passiflora tripartita*, *Passiflora cumbalensis* var *cumbalensis* y *Passiflora mixta*. A excepción del primer híbrido, los demás son fértiles y muestran resistencia a la antracnosis. Para Escobar (1981), la curuba no muestra agamospermia, ya que no tiene la posibilidad de producir semilla sin la fecundación.

En Gran Bretaña en donde no existe buena fructificación, para mejorarla, polinizan utilizando polen de una flor que ha estado abierta durante 12 horas con una flor recién abierta antes del mediodía. (2001).

8. PROPAGACIÓN

Tradicionalmente la forma sexual ha sido la más utilizada, pero con el gran problema de la variabilidad por ser heterocigota, condición ésta que afecta la comercialización. Trabajos investigativos sobre propagación asexual presentan amplias perspectivas.

8.1 REPRODUCCIÓN SEXUAL

El fruto está constituido por más de 100 semillas, dependiendo del tamaño y de la especie. Se utilizan aquellas que quedan después de haber excluido los extremos del fruto ya que según Financiación Industrial (1988), las semillas situadas en el ápice del fruto están inmaduras por estar lejos del pedúnculo y las localizadas en la base, están sobremaduras por estar situadas cerca de la fuente. Se puede sembrar con pulpa (arilo) la que tiene influencia positiva sobre el porcentaje de germinación, Schoeniger (1970), o se le quita a través de un tamiz, dejándolas secar a la sombra. La semilla se puede sembrar inmediatamente o guardar en un sitio seco, no por mucho tiempo teniendo en cuenta que su viabilidad es corta. En el momento de quererla utilizar es conveniente someterla a remojo entre 24 a 72 horas teniendo en cuenta de cambiarle el agua diariamente. El poder germinativo es de un 90%.

Algunos autores recomiendan la escarificación de la semilla como Cardozo (1988), citado por Caicedo et al (1997), al mencionar el ácido clorhídrico al 1% o la práctica mecánica con lija y adicionando sustancias promotoras de germinación, obteniendo umbrales superiores al 90% de semillas germinadas en menos de diez semanas.

Para *P. mollissima*, el semillero debe estar compuesto por un suelo rico en materia orgánica, bien drenado y aireado. Las semillas sin arilo, sin escarificación ni aplicación de hormonas, se siembran en surcos distanciados 10 cm y 3 cm entre ellas y a una profundidad de 1 a 2 cm. La germinación que es epigea, dura entre 3 a 4 semanas. Cuando las plántulas tengan 2 cm de alto o 3 a 4 hojas se transplantan a bolsas de polietileno de 15 cm de alto por 9 de ancho calibre 3. En la bolsa se dejan desarrollar hasta que tengan una altura de 25 a 30 cm para hacer el transplante al sitio definitivo. El anterior proceso se puede efectuar también sembrando 2 o 3 semillas directamente en las bolsas de polietileno y raleando cuando las plántulas tengan 2 cm, escogiendo, lógicamente, la mejor.

En las bolsas se debe tener especial cuidado con los problemas patogénicos como los nemátodos del género *Meloydogine* y hongos del suelo como *Fusarium*, por lo que se deben realizar controles previos.

La reproducción por semilla se puede presentar en forma silvestre si tenemos en cuenta lo manifestado por Caicedo et al (1997), que al ser la fruta consumida por las aves y pequeños mamíferos, las semillas permanecen vivas en el aparato digestivo y por consiguiente en las deyecciones están íntegras. Este fenómeno se denomina endozoocoria.

8.2 MULTIPLICACIÓN ASEXUAL

8.2.1 Multiplicación por estacas. Es un sistema que si bien ha sido muy utilizado en especies diferentes a las *Passifloráceas* con buenos resultados, en la curuba apenas si se empieza a obtenerlos por la dificultad de enraizamiento. Se utilizan estacas de 30 a 40 cm de longitud, obtenidas de ramas que ya han tenido producción y que en el momento del corte se encuentran medianamente lignificadas, con yemas vegetativas ligeramente hinchadas. En la parte distal de la estaca se hace un corte en forma de bisel sobre una yema y en la parte basal, en forma horizontal debajo de una yema. Para mejorar las condiciones de enraizamiento se aplica en la zona basal de la estaca, ácido indolbutírico en concentraciones que oscilan entre 2.000 a 5.000 ppm, con un tiempo de inmersión de 3 a 6 segundos. El sustrato de enraizamiento puede variar entre tierra preparada (tres partes de tierra, más dos de cascarilla de arroz, más una de materia orgánica), escoria, arena, mezcla de arena más escoria, etc. Para obtener un elevado porcentaje de enraizamiento, tanto el medio edáfico como el ambiente deben permanecer con buena humedad y máxime cuando se trabaja con estacas con hojas. El período de enraizamiento es de aproximadamente 45 días. Con el fin de evitar el menor estrés posible a las plántulas, se aconseja colocar las estacas a enraizar directamente en bolsas de polietileno de 25 cms de altura por 10 cms de ancho, calibre 5.

Una modificación a la estaca tradicional, es la utilización de pequeñas estaquillas en donde juegan papel importante las yemas. Trabajos realizados en la Universidad de Nariño por Molina (1990), en el enraizamiento de yemas de curuba *Passiflora* spp. utilizando como sustrato diferentes tipos de agua, obtuvo los siguientes resultados: Agua destilada esterilizada, más ácido indolacético en concentración de 5.000 ppm, obtuvo un 100% de enraizamiento; agua de llave reposada por 24 horas con un 97.5%, agua destilada esterilizada con un 95%, agua mineral con 90% y agua lluvia con el 84.88%. Entre 23 a 40 días duró el tiempo de enraizamiento.

8.2.2 Multiplicación in vitro. El cultivo de tejidos vegetales es relativamente de reciente implantación en la parte investigativa y de propagación comercial en nuestro medio. Según Hodson et al (1991), las primeras publicaciones de trabajos sobre propagación in vitro de yemas axilares de *Passiflora mollissima* fueron hechas por Moran en 1978 y 1979.

Los mejores resultados de propagación in vitro en *Passiflora mollissima*, se han logrado utilizando yemas apicales en estado de crecimiento activo, en el medio de Nitsch, sin reguladores de crecimiento y supliendo con el 2% p/v de sacarosa. (Hodson et al, 1991).

Según Quintero et al (1992), han trabajado en la micropropagación de individuos juveniles y principalmente en adultos, con diferentes concentraciones de cobalto. Por encima de la concentración del medio M & S, es decir, sería condición para mantener el desarrollo de plantas verdes normales y el factor fundamental en la rizogénesis.

Aprovechando éste tipo de multiplicación para Rodríguez (2000), se desarrolló un sistema para la conservación in vitro de diferentes especies de *Passiflora*, como *P. edulis* var. *flavicarpa* y *P. mollissima*. El trabajo realizado ha demostrado alta capacidad de respuesta in vitro de los segmentos nodales así como su regeneración exitosa luego de períodos superiores a los 12 meses de almacenamiento bajo mínimo crecimiento, además hasta la presente no se ha encontrado que los sistemas desarrollados de micropropagación y almacenamiento hayan inducido variaciones en el material y por lo tanto no se ha constituido en un riesgo para mantener la uniformidad genética de las entradas.

8.2.3 Multiplicación por injertación. En la curuba se pueden utilizar diferentes sistemas de injertación, siendo los más seguros los de púa en hendidura y yema. El de corteza, tiene el problema que al utilizar patrones de más de un centímetro de grosor, se presenta mucho derrame de savia, llegando a quemar el injerto.

Según Campos (1993), para el injerto de púa se requiere una estaquilla tomada de la rama que ya tuvo producción, que esté ligeramente lignificada y que las yemas estén hinchadas. En la púa se puede dejar de dos a tres yemas. Los patrones a utilizar deben ser en lo posible jóvenes y no mayores de un centímetro de grosor.

Passiflora manicata (Subgénero *Manicata*) se ha utilizado como porta injerto de *Passiflora mollissima*, *Passiflora cumbalensis*, *Passiflora tarminiana*, con buenos resultados. (Campos, 1993).

En el injerto de yema se puede utilizar el de T o de Chip, obtenido de ramas de las mismas especificaciones del de púa.

Las injertaciones son aconsejables realizarlas a 30 cms del suelo, en patrones establecidos y desarrollados en bolsas de polietileno de 25 cms de alto por 10 de ancho, calibre 5, sin embargo éstos se pueden también realizar sobre patrones plantados en sitio definitivo a diferentes alturas como por ejemplo al último alambre.

Son muchas las especies de curuba (subgénero *Tacsonia*) que se encuentran en forma silvestre y que por sus condiciones de rusticidad se pueden utilizar como porta injertos de las comerciales, o de aquellas que por sus buenas características organolépticas entre otras, se propaguen.

8.2.4 Multiplicación por acodos. Según Carreño (2000), ésta multiplicación se puede realizar seleccionando una rama ligeramente lignificada, despuntarla, con el fin de inducir la brotación de la yema inmediatamente anterior. Después de que se haya formado la nueva rama y tenga una longitud de unos 30 cm, en la rama lignificada se hacen unas incisiones y se aplica una hormona para inducir enraizamiento. Estas ramas en forma de V se introducen en una bolsa de un kilo con tierra negra rica en humus, la cual se debe mantener húmeda durante tres meses, tiempo que duran para formarse las raíces. Inmediatamente después se corta de la planta madre y se planta en el sitio definitivo. Al año, está la planta totalmente desarrollada y en producción.

Tradicionalmente se ha trabajado con los acodos aéreos y terrestres. El primero consiste en seleccionar una rama vigorosa y en la zona donde ya se haya presentado producción, se seleccionan unos tres nudos los que se introducen en una bolsa de polietileno que contenga musgo o tierra preparada con materia orgánica o humus. Al cabo de tres meses ya se ha presentado la emisión de raíces, pudiéndose cortar la ramas y plantarlas en el sitio definitivo. El segundo es similar al anterior, solamente que la rama se entierra en el suelo. Para mejorar el enraizamiento es conveniente realizar pequeñas heridas a la zona de la rama que va a quedar cubierta, aplicando además una hormona.

9. PLANTACIÓN Y FORMAS DE CONDUCCIÓN

La instalación y las formas de conducción están estrechamente relacionadas en el desarrollo del cultivo.

9.1 PLANTACIÓN

Cuando la propagación se ha hecho por semilla o “in vitro”, se espera que la planta en la bolsa tenga una altura de aproximadamente 30 cm para el trasplante definitivo. Para el caso de las propagadas por estaca o por injerto, se hace el respectivo trasplante cuando por lo menos una de las ramas brotadas tenga entre 25 a 30 cm de longitud. Se plantan en hoyos de por lo menos 60 cm de ancho por 60 cm de profundidad. Las distancias de plantación obedecen principalmente al sistema de conducción que se vaya a utilizar.

Tan pronto se establezcan las plantas, se les debe de colocar un tutor, con el fin de facilitar el crecimiento erguido y vigoroso. Lo mismo, a partir de este momento se deben empezar a realizar las diferentes labores culturales, como riego, fertilización, podas de formación, controles sanitarios.

9.2 FORMAS DE CONDUCCIÓN

Según Campos (1992), la curuba es un bejuco que siempre se desarrolló en forma silvestre, adhiriéndose por medio de los zarcillos, principalmente a los árboles. El hombre, en su afán de buscar nuevas alternativas de alimentación, empezó a plantarla en forma comercial, estableciendo varias formas de conducción. El principio básico radica en dejar un solo tallo con ramas principales a partir de las cuales saldrán las ramas productivas.

9.2.1 Conducción en espaldera. Según Campos (1992), es el sistema más utilizado a nivel nacional, para el cual se requiere alambre galvanizado N° 12 o 14, postes de madera o cemento de 0,12 m de diámetro y de 2,60 m de alto.

Los postes se entierran 0,50 m, de ésta manera se puede trabajar con un alambre colocado a 2,10 m del suelo. A dos, estableciendo el primero a 1,10 y el segundo a 2,10 m del suelo, y a tres, partiendo de 0,80; 1,45 y 2,10 m respectivamente. Para Schoeniger (1986), a mayor número de brazos, la producción es mejor. Con el fin de

darle resistencia y temple a la espaldera, en los extremos se coloca un puntal llamado comúnmente pie de amigo.

Las distancias entre plantas oscilan entre 4 a 6 m y entre espalderas de 2 a 4 m, dependiendo de la fertilidad del suelo y de si va a ser establecido como cultivo intercalado entre frutales de hoja caduca o feijoa.

La planta siempre debe ser guiada hasta el último alambre. Los brazos que parten del eje principal se distribuirán a lado y lado de éste, llamándose brazos principales, sobre los cuales se formarán las ramas productivas en forma de cabellera. (Figura 4 A).

Con el fin de evitar volcamientos, el sistema debe ser orientado de acuerdo a la dirección de los vientos.

Ventajas:

- Se pueden establecer cultivos intercalados (papa, arveja) o como cultivo intercalado de caducifolios, feijoa entre otros.
- Facilidad de aplicación de pesticidas.
- Buena aireación y luminosidad.

Desventajas:

- Roce del fruto con ramas y hojas, produciendo daños mecánicos.
- Su ubicación depende de la dirección y velocidad de los vientos, para evitar que éstos golpeen de frente y puedan tumbar la espaldera.

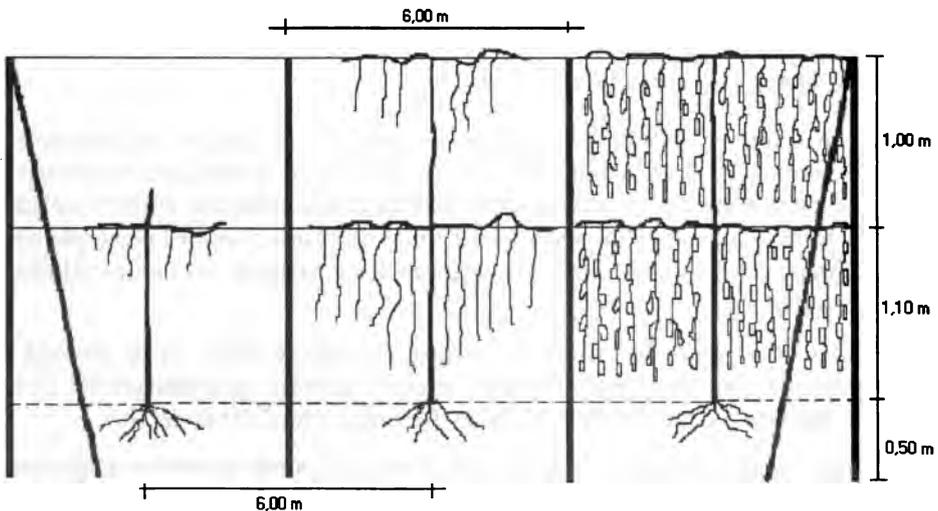


Figura 4A. Conducción en espaldera

9.2.2 Conducción en emparrado. Según Campos (1992), en este sistema se utilizan postes de madera o cemento de 2,60 m de largo x 0,12 m de diámetro, alambre galvanizado N° 12 ó 14 y alambre de púa.

La altura del emparrado es de 2,10 m partiendo del suelo, las distancias entre plantas puede ser de 4 x 4, 6 x 6, de 4 x 6 m ó 6 x 4 m. Sobre los postes y formando el cuadro o rectángulo según el caso, se coloca el alambre de púas y a partir de él, el alambre galvanizado cada 0,50 o 1,0 m.

Las plantas se siembran en medio de los postes, y se dejan crecer guiadas por un tutor hasta el alambre de púa, distribuyendo sus brazos principales sobre éste y las ramas de producción sobre el alambre liso, formando así un mantel. (Figura 4 B).

Ventajas:

- El fruto generalmente permanece péndulo, sin roce con ramas u hojas.
- Por la disposición del fruto facilita la recolección
- Su establecimiento es independiente de la dirección de los vientos.

Desventajas:

- Exigente en podas.
- Se debe utilizar en regiones con humedad relativamente baja para evitar la acción de los agentes patógenos.

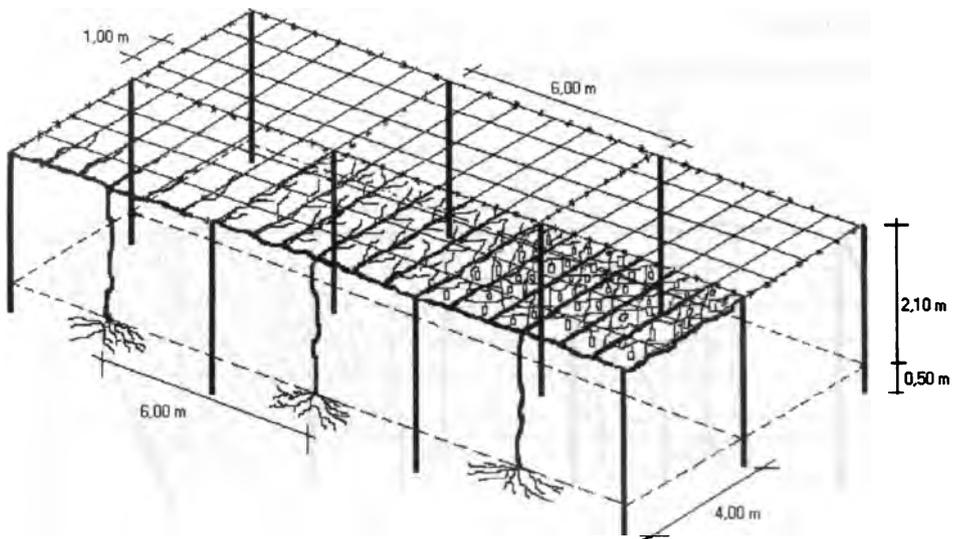


Figura 4B. Conducción en emparrado

- Dificultad en la aplicación de pesticidas, al realizarse por debajo del emparrado.
- Mayores costos de instalación, al utilizarse más alambre.

9.2.3 *Conducción en mantel o mediagua.* Según Quintero (2000) y adaptación hecha por el autor del documento, este sistema es un emparrado modificado, para lo cual se utilizan postes de madera o cemento de 0,15 m de diámetro y 2,50 m de largo de los cuales se entierran 0,50 m. Se colocan cada 6 m. En los iniciales de cada hilera se coloca un poste de madera o cemento de unos 0,12 m de diámetro y 3 m de largo, enterrándolo 0,50 m, éste debe formar un ángulo de unos 37° con el vertical y su pie debe quedar distanciado a 0,50 m de la siguiente hilera (distancia entre hileras de 2,0 m). En los extremos de las hileras de debe colocar un pie de amigo. Sobre los postes inclinados y partiendo del suelo se marca una altura de 0,50 m; de ésta manera al frente de cada poste vertical se colocará otro de 0,80 m, enterrando 0,30 de ellos.

De cada poste de 2,0 m se tenderá un alambre de púa o liso calibre 12 bien reforzado, el que va amarrado a la cabeza del de 0,50 m. Partiendo de los postes inclinados y a lo largo de la hilera se colocarán seis cuerdas de alambre dulce N° 14 distanciadas 0,40 m. En esta forma, las ramas cargadoras, que se formarán de los brazos principales de la plantas, se guiarán en forma de mediagua. (Figura 4 C).

Ventajas:

- El fruto queda péndulo, favoreciéndose de roces con ramas.
- Facilidad de recolección.
- Facilidad para los controles sanitarios.

Desventajas:

- Orientación con respecto al sol.

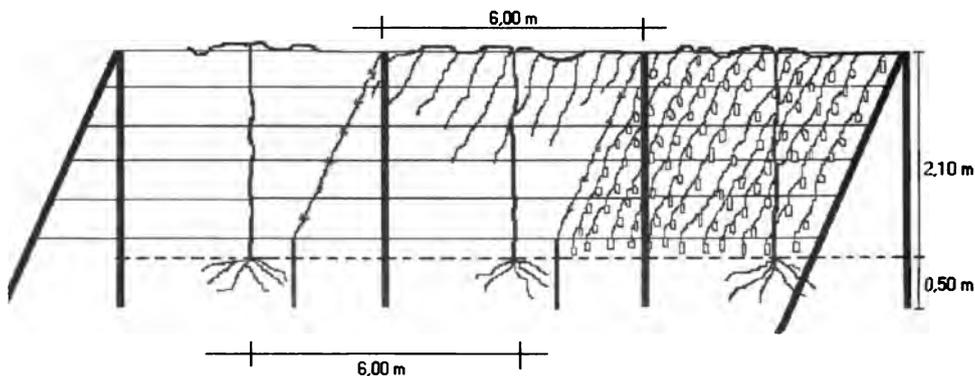


Figura 4C. Conducción en mediagua

9.2.4 Conducción en emparrado mixto. Según ICA (1989), citado por Campos (1992), es un sistema combinado entre espaldera a un alambre y el emparrado o mantel. Se utilizan postes de madera o cemento de 2,50 m de largo por 0,12 m de diámetro, alambre galvanizado N° 12 ó 14 y alambre de púas.

Las distancias a utilizar pueden ser de 4 m entre plantas y 6 m entre surcos. Cada 6 m se coloca el alambre de púas y en el rectángulo de 4 x 6 se tiende el liso perpendicular al de púas, cada metro y a una altura de 2 m del suelo.

La planta parte con tallo único, los brazos principales se guiarán sobre el alambre de púa. De estos partirán unos secundarios que se guiarán sobre los alambres lisos, de donde partirán en forma de cabellera las ramas cargadoras.

Esta forma de conducción se puede modificar utilizando distancias de 6 m entre plantas y 4 m entre surcos. (Figura 4 D).

Ventajas:

- Se pueden realizar aspersiones con menor riesgo que en el emparrado.
- Mayor aprovechamiento de área.

Desventajas:

- Requieren zonas de alta luminosidad y baja humedad.
- La dirección debe de estar de acuerdo a los vientos de la zona.

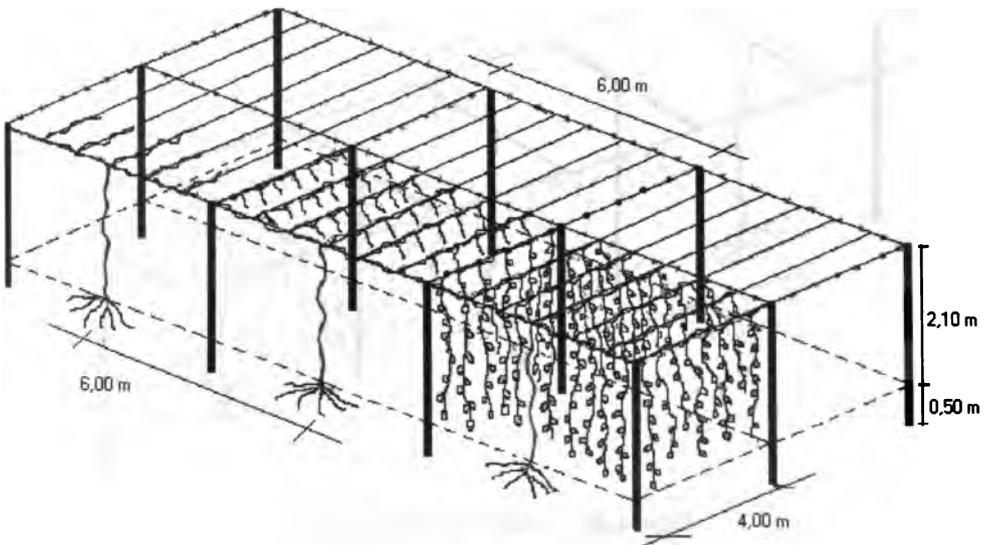


Figura 4D. Conducción en emparrado mixto

9.2.5 *Conducción en T sencilla.* Según Campos (1992), en este sistema se utilizan postes de madera o cemento de 0,15 m de diámetro por 2,50 de largo. Los transversales de 0,10 de diámetro por 2,50 m de largo. Alambre galvanizado N° 12 o 14 que va sobre los extremos de la T a una altura de 2,0 m del suelo. Con el fin de sostener la planta inicialmente, se coloca un alambre perpendicular a los anteriores.

La distancia entre plantas es de 5,0 a 6,0 m y entre surcos de 2,0 a 3,0 m. La planta se forma con un tallo único hasta el alambre sostén, en donde se formarán los brazos principales los que serán conducidos hasta los extremos y sobre ellos se desarrollarán las ramas productivas, que descolgarán en forma de cabellera. (Figura 4 E).

Ventajas:

- Se pueden orientar según la salida del sol.
- Aprovechamiento de espacio.

Desventajas:

- Dificultad en las aspersiones internas.
- Mayores costos en madera.

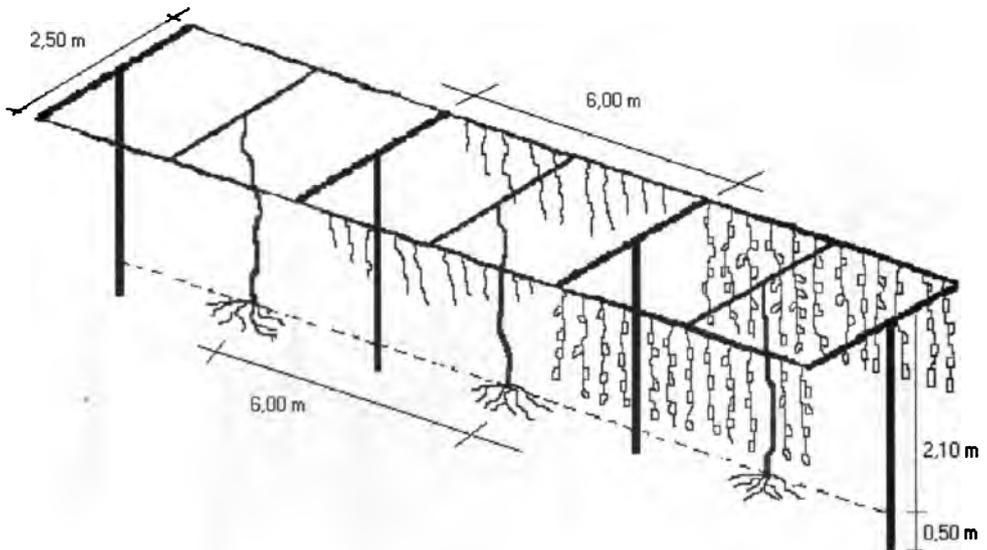


Figura 4E. Conducción en T sencilla

9.2.6 *Conducción en T mixta.* Según Campos (1992), similar al anterior, sólo que se amplía la longitud de los transversales a 2.50 m y se colocan dos alambres lisos en forma de espaldera a 1,0 y 2,0 m respectivamente del suelo. (Figura 4 F).

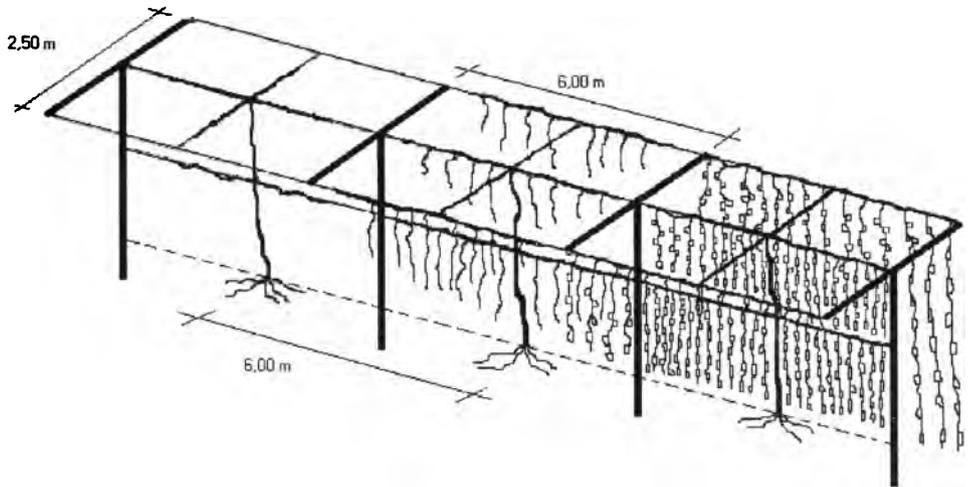


Figura 4F. Conducción en T mixta

Ventajas:

- Mayor aprovechamiento de espacio con respecto al anterior.

Desventajas:

- Manejo más complicado en podas.
- Dificultad en las aspersiones.
- Dificultad en la cosecha.
- Debe ser orientada en dirección al viento.
- Mayor incidencia de patógenos.

10. PODAS

Según Campos (1992), la curuba por su condición de bejuco trepador silvestre, presenta un desarrollo desordenado. A partir que se sometió a ser plantada comercialmente, se ha tenido la necesidad de manejar podas de formación, producción o mantenimiento y renovación.

10.1 PODA DE FORMACIÓN

Desde el momento que la planta se empieza a desarrollar en la bolsa, no se deja sino sólo un tallo principal, situación que se seguirá manteniendo en el sitio definitivo.

Todas las ramas que se formen a lo largo del tallo principal, deben ser eliminadas, a excepción de aquellas que harán parte de los brazos en el sistema de espaldera. A la vez para formar éstos últimos (en espaldera a dos o más alambres), siempre que el tallo principal llegue a un alambre, se deja sobrepasar 1 cm y se poda sobre una yema, con el fin de inducir la brotación de las tres yemas presentes debajo del corte, así la más alta continuará en la formación del tallo y las otras dos formarán los brazos laterales. Al llegar al último alambre, se hará el mismo corte, pero ya seleccionando únicamente las dos primeras yemas, para formar los brazos laterales. Con estos cortes, se facilita la formación en espaldera ya que la planta en forma natural no emitiría las ramas en los sitios requeridos para éste tipo de conducción. Es importante además que se formen inicialmente los brazos de los primeros pisos para que sean siempre vigorosos, de lo contrario, por ser la curuba una planta de crecimiento acrótono (Schoeniger, 1986), quedarían débiles, favoreciendo el crecimiento y vigorización de la zona distal.

Las conveniencias de poda de formación en el sistema de espaldera, son válidas para todos los otros y es de aplicarlas de acuerdo a cada caso.

No se debe utilizar el tallo principal como brazo, ya que el otro correspondería a una rama brotada de éste, presentándose una disparidad en el desarrollo y vigor.

De acuerdo al sistema de conducción, a cada planta se le ha establecido un marco de desarrollo, y para el caso de la espaldera, se ha hecho además para cada piso; por consiguiente, se deben respetar estos espacios con base en despunte o torsión de los brazos y ramas productoras.

10.2 PODA DE FRUCTIFICACIÓN O MANTENIMIENTO

Para esta poda hay que conocer ciertos aspectos importantes de la fisiología de la floración, (Schoeniger, 1970).

- Las flores se forman en las axilas de las hojas.
- En los primeros 20 cm de los brazos principales y ramas de producción no se forman flores.
- La fructificación siempre se presenta en ramas nuevas.

Partiendo de los anteriores principios, en la curuba podemos realizar tres tipos de podas de producción, que dependen de la respuesta de cada especie.

10.2.1 Poda total de rama. Tan pronto la rama haya terminado la producción, ésta se poda a ras del brazo principal, esperando que a través de éste corte fuerte, se activen yemas durmientes y se forme una nueva rama. Con esta poda se busca no aumentar el área improductiva.

10.2.2 Poda de rama a tres yemas. Una vez terminado el ciclo de producción de la rama se podará a 2 ó 3 yemas del brazo principal, con el fin de inducir la brotación de ellas y luego escoger la más vigorosa y cercana al brazo, eliminando las otras. Con esta poda siempre se aumentará la zona improductiva en mayor o menor grado.

Mientras que estén en desarrollo las ramas cargadoras, sólo se debe dejar una sola con ésta función e ir eliminando todos aquellos brotes que podrían formar nuevas.

Para los anteriores sistemas, las podas se pueden realizar en la medida que la rama termine su producción o podando todas al tiempo. Para ésta última poda, Schoeniger (1970), manifiesta que es conveniente dejar en los brazos dos o tres ramas productivas para ayudar a la circulación de la savia y mantener el equilibrio.

10.2.3 Poda parcial de rama. Teniendo conocimiento que en las ramas productivas existen las yemas axilares que pueden brotar durante del desarrollo de ésta, se dejan crecer una o dos ramas productivas secundarias, y cuando haya terminado producción la principal, ésta se poda sobre la secundaria brotada más cerca al brazo. Con este tipo de poda se busca mantener producción constante por lo que es exigente en labores de riego y fertilización.

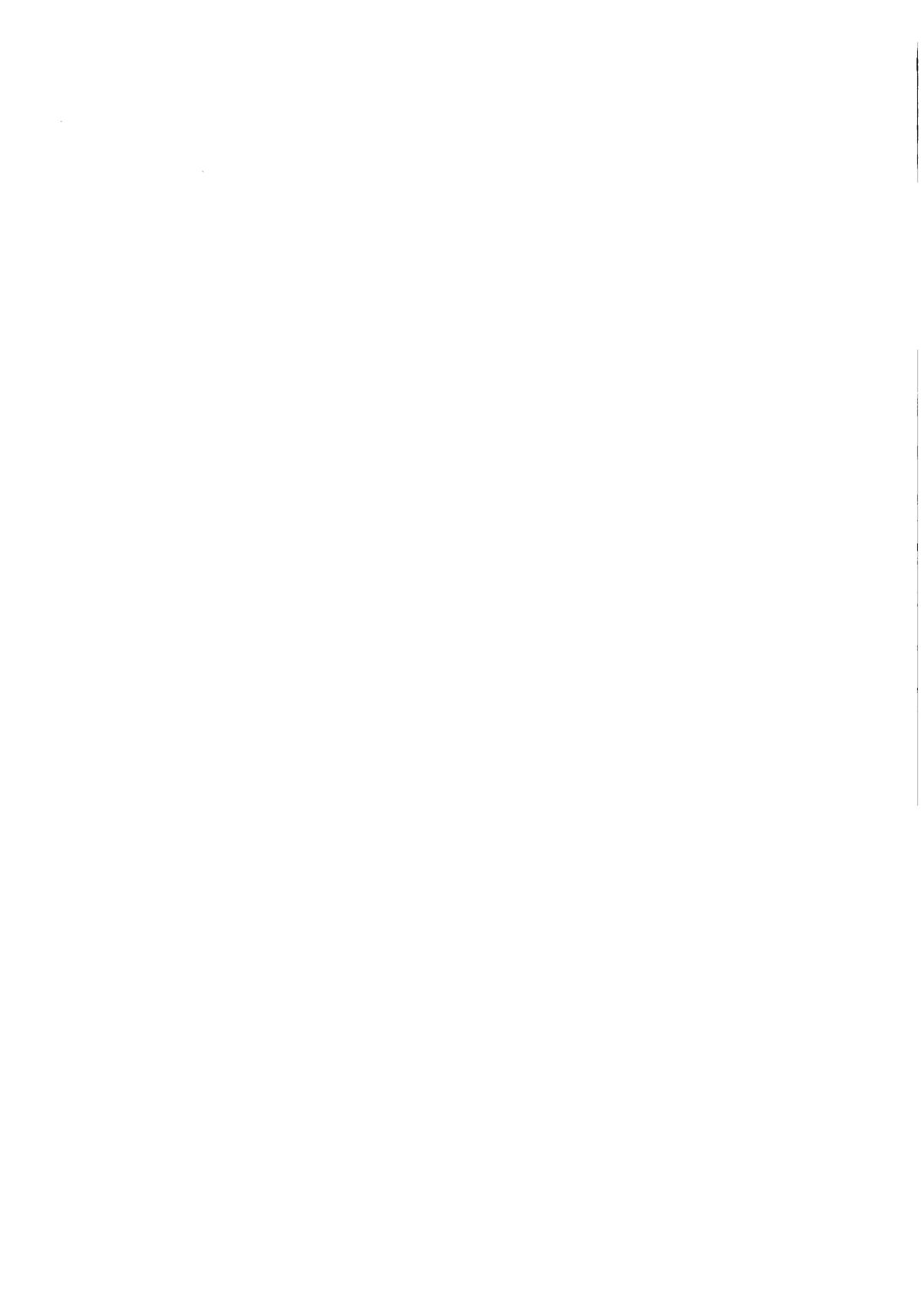
10.3 PODA DE RENOVACIÓN

Según Campos (1992), cuando el cultivo empieza a decaer en su producción, se realiza la poda de renovación, que consiste en recortar los brazos principales a 4 ó 5 yemas del tallo. Por el crecimiento acrótono de la curuba, es necesario en el sistema de conducción en espaldera, empezar la poda por los brazos de abajo con el fin de

que no se debiliten y cuando hayan brotado las yemas, se podarán los brazos de encima.

Con esta poda se espera la brotación de yemas, dejando el brote que presente el mejor vigor y que esté más cercano al tallo. Hay que tener en cuenta que como los brazos son de un grosor considerable, en el momento de efectuar los cortes hay mucho derrame de savia, la que no debe de mojar la zona de las yemas porque las puede quemar.

En los sistemas de conducción y podas, intervienen varios factores necesarios de tener en cuenta como la climatología, topografía, fertilidad del suelos, velocidad y dirección de los vientos.



11. SUELOS, FERTILIZACIÓN Y RIEGO

La combinación de estos tres aspectos en el medio edáfico, son fundamentales para el desarrollo de las plantas.

11.1 SUELOS

Requiere de suelos de textura franco arcillosa a franco arenosa, estructura granular, con pH de 5,5 a 6,5. Medianamente profundos, de 50 a 60 cm, con fertilidad aparente buena y no encharcables, máxime si se tiene en cuenta que la curuba es muy susceptible a los excesos de agua.

11.2 FERTILIZACIÓN

No se tienen estudios amplios sobre el requerimiento nutricional de la curuba. Sin embargo, se han hecho trabajos sobre respuesta a la aplicación de diferentes grados de fertilizantes, utilizando el método tradicional y el de fertigación. Para el primer caso Schoeniger (1970) recomienda aplicaciones del grado 10-30-10 o relación 1:3:1 y en el segundo Uribe (1985), la relación es de 1:3:3, siendo el fósforo el elemento más importante, y el nitrógeno de uso cuidadoso por el estímulo que ofrece en el desarrollo de las ramas vegetativas. Para Chuquimarca (1991), aprovechando las épocas de lluvia, se deben realizar dos fertilizaciones anuales con abono 10 - 30 - 10 en dosis de 100 a 150 gramos por planta.

Según Angulo et al (1999), para mejorar las producciones de la curuba, se debe fertilizar cada tres meses con abono orgánico a razón de 2 kilogramos por planta, más 100 gramos de 10 - 30 - 10 y más 150 gramos de fosfato diamónico. Responde también muy bien a aplicaciones foliares con nitrato de potasio más úrea, especialmente si las aplicaciones se hacen en época de floración y fructificación.

Según la comercializadora de abonos Nutrimon, citando a Agudelo y Rivera (1992), con aplicaciones de nitrato de potasio al 1, 3, y 5% en forma foliar, mensualmente, y a partir de la primera floración se obtuvieron buenos resultados en cuanto a producción, grados brix, relación azúcar-ácido, inducción a floración y cuajamiento, y número de frutos por planta, siendo el mejor el del 5%, con respecto a un testigo.

Soil and Plant Laboratory (1999), en la Tabla 1, presenta los rangos normales de los elementos en las hojas de la curuba.

Tabla 1. Rangos de elementos

ELEMENTOS	RANGOS
Nitrógeno	3.0–4.0 %
Fósforo	0.16–0.25 %
Potasio	1.8–2.4 %
Calcio	1.5–2.5 %
Magnesio	0.20–0.25 %
Cobre	7–20 ppm
Zinc	50–150 ppm
Manganeso	150–300 ppm
Hierro	70–150 ppm
Boro	30–100

A pesar de las recomendaciones consignadas, es importante realizar siempre el análisis de suelos completo, para determinar las posibles deficiencias de elementos menores como el boro, que es el principal responsable de la rajazón del fruto llamado “Risa de bruja”.

11.3 RIEGO

El riego es importante en la floración, cuajamiento y engrosamiento del fruto, lo mismo que después de las podas, ya que ayuda a acelerar la brotación de las yemas. Para Cano (1984), aplicaciones de riego por goteo de una lámina de agua de 3,72 mm diarios mejoró notablemente el desarrollo de un cultivo, aumentando la producción en 5,5 toneladas con respecto al testigo.

12. PROBLEMAS SANITARIOS

Una de las principales pérdidas que se registran en el cultivo se debe a problemas de plagas y enfermedades.

12.1 PLAGAS

Las plagas se han clasificado de acuerdo al tipo de daño que realizan en el cultivo de la curuba.

12.1.1 Plagas barrenadoras. Se caracterizan principalmente por la serie de galerías que construyen a lo largo del tallo, la flor y del fruto.

12.1.1.1 Barrenador del curubo.

Nombre científico : *Heterachthes* sp

Orden : Coleóptera

Familia : Cerambycidae

Descripción del insecto. Larvas cilíndricas de color amarillo brillante, ápodas, más ancha la cabeza que el resto del cuerpo. Boca tipo masticador en forma de tenazas. El adulto es un coleóptero de cuerpo cilíndrico alargado, élitros de color café, con antenas tipo filiforme, más largas que el cuerpo. (Campos, 1988 citando a Delgado et al, 1972; Figura 5 A).

Tipo de daño. La larva con su aparato bucal construye a través de las ramas y tronco una serie de galerías, destruyendo los vasos conductores de la savia tanto bruta como elaborada. A la entrada de los túneles o galerías hay presencia de aserrín, producto de los residuos dejados por el insecto. Los adultos también realizan daño al constituirse en esqueletizadores de hoja.

Controles. A través del orificio de entrada se introduce un alambre delgado con el fin de pinchar la larva. Con una jeringa se inyecta un insecticida y se tapona el orificio, para eliminarla por el efecto de inhalación. Los postes del sistema de conducción deben ser inmunizados, para evitar que en éstos se desarrolle la plaga inicialmente, para luego pasar a las plantas. Podar para mantener las plantas con buena luminosidad, aireación y disminuir la humedad relativa. Fertilización. Mantener

la plantación libre de malezas. Aplicación de insecticidas sistémicos, no recomendables en época próxima o en fructificación.

12.1.1.2 Barrenador moteado del curubo.

Nombre científico : *Nyssodrys* sp

Orden : Coleóptera

Familia : Cerambycidae

Descripción del insecto. La larva es similar a la anterior, sólo que al estar próxima a empupar presenta un acortamiento. El adulto es alargado con élitros color carmelita oscuro con pequeños círculos negros y antenas tipo filiforme, más largas que el cuerpo. (Campos, 1988 citando a Delgado, 1972).

Tipo de daño. Similar al del *Heterachthes* sp.

Controles. Similares al anterior.

12.1.1.3 Barrenador de la flor.

Nombre científico : *Syllepis* sp

Orden : Lepidóptera

Familia : Pyralidae

Descripción del insecto. Los huevos redondeados, blancos son colocados por la hembra, en el envés de las hojas o en los botones florales. La larva es de color verde claro con una franja longitudinal oscura en la parte alta del dorso. La cabeza es verde oscura, con aparato bucal masticador. La pupa es tipo obtecta. El adulto es de color amarillo claro con pequeñas manchas rojizas. Velloidades blancas y rojizas cubren el abdomen y el tórax. (Campos, 1988 citando a Ariza et al, 1975; Figura 5 B).

Tipo de daño. Las larvas recién eclosionan, se alimentan de la epidermis de las hojas, luego se dirigen a los botones recién formados, consumiendo la parte interna e induciendo la caída de éstos. A nivel de la flor, la larva penetra por las brácteas que cubren la parte inferior del hipantio dejando un orificio. Una vez dentro, consume el androginóforo, los estambres, estigmas y ovario. Cuando no existen botones ni flores, atacan los frutos desarrollados, barrenando su parte interior.

Controles. Podas. Fertilización. Aplicación de insecticidas biológicos o de contacto cuando la larva se encuentra consumiendo el envés de la hoja. Cuando se localiza en el botón floral, flor o fruto, se recolectan para enterrarlos o quemarlos. Aplicación de insecticidas sistémicos en botón o floración, máximo.

12.1.1.4 Mosca de las frutas.

Nombre científico : *Anastrepha* ssp

Orden : Díptera

Familia : Tephritidae

Descripción del insecto. Larva de color amarillento o blanco opaco, ápodas. El adulto es una mosca de color pardo amarillento y con manchas del mismo color en las alas. El abdomen termina en forma aguda. *Anastrepha fraterculus* ataca circunstancialmente.

Tipo de daño: Los huevos son depositados por la hembra bajo el epicarpio de la fruta, al eclosionar, las larvas penetran al interior en donde construyen galerías en diversos sentidos, devorando parcialmente la pulpa. La larva sale y empupa en el suelo.

Controles. Recolección de frutos tanto de la planta como del suelo que estén atacados por la larva, luego enterrarlos o quemarlos. Utilización de trampas tipo Mc Phail con proteína hidrolizada de soya o maíz. Podas. Fertilización. Realizar aplicaciones alternadas por hileras quincenal o mensualmente de insecticidas de contacto en mezcla con proteína hidrolizada. Control biológico: *Alysia* sp, *Opius anastrephae*.

12.1.1.5 Guerrilla.

Nombre científico : Sin identificar

Orden : Díptera

Familia : Sin determinar

Descripción del insecto. Es una pequeña larva de color blanco crema, con la cabeza negra. Ápoda. El adulto se desconoce.

Tipo de daño. La larva se localiza en los frutos recién formados, penetrando en ellos y consumiendo toda la parte interna. La permanencia de los pétalos favorece el ataque, el cual puede ser realizado hasta por diez pequeñas larvas. La presencia se hace más notable hacia los lugares donde hay zona montañosa.

Este insecto que está por identificar, fue localizado en la zona curubera de Sutamarchán y Santa Sofía (Boyacá) entre los 3.000 a 3.200 m.s.n.m causando daño económico.

Controles. Podas. Fertilizaciones. No establecer plantaciones que colinden con bosques. Cuando el fruto empiece a formarse, quitar los pétalos y sépalos de la flor. Aplicación de insecticidas de contacto.

12.1.1.6 Moscas de la flor.

Nombre científico : *Zaprotica salebrosa* Wheeler

Lonchaea cristula Mcalpine

Orden : Díptera

: Díptera

Familia : Drossophilidae

: Lonchaeidae

Descripción del insecto. Los adultos de *Zapriotica* son mosquitos de color negro y los de *Lonchea* son de color azul metálico.

Tipo de daño. Atacan principalmente los botones florales, con pérdidas hasta del 60% en época seca. Los botones afectados se muestran cloróticos y en el interior se encuentran larvas alimentándose de los sacos polínicos, destruyéndolos totalmente. Hay que tener en cuenta que cada especie ataca por separado encontrándose mayor número de larvas por botón de la *Zapriotica*. Los adultos de ésta última son gregarios y se encuentran visitando las flores desarrolladas. Los adultos de la *Lonchea* se presentan en forma solitaria o en pareja, alimentándose de los nectarios. (Rojas et al, 1983).

Estas moscas se reportan en el departamento del Valle del Cauca, causando daños económicos. Rojas et al (1983).

Controles. Podas. Fertilización. Utilización de trampas Mc Phail, con proteína hidrolizada de maíz más bórax. Aplicación de plaguicidas de contacto.

12.1.1.7 Mosca negra del fruto.

Nombre científico : *Dasiops curubae* Staiskel

Orden : Díptera

Familia : Lonchaeidae

Descripción del insecto. Según Molina (2000), los huevos son de color blanco, de forma alargada y ahusada en los extremos, los que son colocados por la hembra en pequeños grupos o masas; larva ápoda, de aspecto vermiforme, ancha en la parte caudal y se adelgaza gradualmente hacia la cabeza; de color blanco amarillento, con un área oscura pigmentada, la que está presente en el tercer instar larval. Adulto de color negro con tonalidades azules, verdosas o cúpricas; alas relativamente largas y ensanchadas en la base, que pueden ser ahumadas o hialinas. (Figura 5C).

Tipo de daño. La hembra deposita los huevos en la epidermis del fruto, la larva al eclosionar penetra a éste principalmente por la zona del pedúnculo, consumiendo parte de la pulpa y causando necrosis. El fruto toma una forma de calabaza. En ataque a botones florales y flores, causa la caída de esta estructura.

Controles. Como es saprófaga, se pueden utilizar trampas Mc phail o la casera (botellas de gaseosa) con materia orgánica en descomposición y como atrayente miel de caña de azúcar más bórax y agua.

12.1.2 *Plagas chupadoras*. A través de su aparato bucal generalmente en forma de estilete, succionan la savia en diferentes partes de la planta, pero principalmente en donde hay mayor flujo de savia.

12.1.2.1 Arañita roja.

Nombre científico : *Tetranychus telarius* L

Orden : Acarina

Familia : Tetranychidae



5A. *Heterachtes* sp. (Foto: R. Vergara)



5 B. *Syllepis* sp. (Foto: A. Rojas)



5 C. *Dasiops curubae*



5 D. Daño ácaro ampollador



5 E. *Dione juno*

Figura 5. Plagas

Descripción del ácaro. Las ninfas recién nacidas son de color amarillo claro. La hembra adulta tiene un voluminoso abdomen de color rojizo oscuro, mientras que el macho es menos voluminoso y de color rojizo claro.

Tipo de daño. Con su aparato bucal chupador raspador, causa numerosas heridas en las hojas, sobre todo hacia la nervadura central en donde en asocio con otros ácaros forman una especie de daño en cremallera.

Controles. Podas. Fertilización. Aplicación de acaricidas por no más de dos veces consecutivas con el mismo producto para evitar resistencia. La última aplicación se debe hacer con una antelación por lo menos al mes antes de la cosecha. Control biológico: *Cycloneda sanguinea*.

12.1.2.2 Ácaro ampollador del fruto

Nombre científico : *Genus* sp

Orden : Acarina

Familia : Eriophyidae

Descripción del ácaro. De cuerpo vermiforme y anillado, con sólo dos pares de patas, fitófago. Es microscópico.

Tipo de daño. Se localiza a nivel de la epidermis del fruto en donde forma unas pequeñas tumoraciones que parecen verrugas. El fruto recién cuajado llega a sufrir deformaciones. (Figura 5D).

Controles. Similar a los de *Tetranychus telarius*.

12.1.2.3 Trips de las flores.

Nombre científico : *Frankliniella* sp

Orden : Thysanoptera

Familia : Thripidae

Descripción del insecto. De tamaño pequeño, alargado, de color blanco en estado inicial y negro al final. Aparato bucal chupador raspador. Puede ser alado o áptero.

Tipo de daño. Se localiza en la parte interna del hipantio donde con su aparato bucal succiona la savia además de causar heridas, tornándose éstas de color café. El hipantio se puede secar y producir caída del fruto. El insecto también se llega a localizar en la zona del ovario y de los estilos.

Controles. Podas. Fertilización. Aplicación de productos sistémicos en época de floración.

12.1.2.4 Nemátodos de la raíz.

Nombre científico : *Meloidogyne* sp

Orden : Tylenchida

Familia : Heteroderidae

Descripción del nemátodo. Es una especie de gusano de piel lisa, con simetría bilateral y sin segmentos. Posee un estilete (estructura parecida a una aguja hipodérmica) que le sirve de modo de alimentación.

Tipo de daño. El nemátodo penetra en las raíces a través de las diferentes heridas. Con el estilete succiona la savia y además inyecta sustancias tóxicas, reaccionando las plantas formando tejidos hipertrofiados, que son similares a unas pequeñas tumoraciones dando la impresión de un rosario.

Controles. Aplicación de calor, como agua caliente a 50°C, sumergiendo el sistema radicular por cinco segundos. Antes de la siembra, con el agua caliente se puede mojar el hoyo y la tierra de relleno. Utilización de patrones resistentes como *Passiflora manicata*. Voltrear el suelo con el fin de dejar los nemátodos a libre exposición para que se afecten por deshidratación. Aplicación de materia orgánica, la que puede producir nemátodos saprófitos. Para Holguín (2000), en trabajos realizados bajo invernadero utilizando extractos de plantas como ruda y ahuyama, se obtuvieron buenos resultados en el control, además de influir positivamente en el desarrollo de la planta. Por último aplicación de nematicidas.

12.1.3 Plagas esqueletizadoras de las hojas. Con su aparato bucal masticador, consumen la lámina foliar.

12.1.3.1 Esqueletizador del curubo.

Nombre científico : *Dione juno* L

Orden : Lepidóptera

Familia : Heliconidae

Descripción del insecto. Larva color marrón claro, con líneas amarillas y rojas al dorso; en las zonas laterales tiene una línea gruesa de color verde pálido. Cabeza marrón claro, aparato bucal masticador. Sus setas son urticantes. El adulto es de color café rojizo con manchas negras en las alas anteriores, las posteriores son plateadas con líneas oscuras. (Figura 5 E).

Tipo de daño. Con su aparato bucal masticador, consume la lámina foliar dejando solamente las nervaduras.

Control. Poda. Fertilización. Control manual PAZA, que consiste en tumbar la larva con un PAlo y eliminándolo con el ZApato. Aplicación de insecticidas biológicos a base de *Bacillus thurigiensis* o insecticidas de contacto.

12.1.3.2 Cucarrón de mayo.

Nombre científico : *Manopus bigutatus*

Orden : Coleóptera

Familia : Scarabaeidae

Descripción del insecto. Larva convexa en forma de U, patas largas y espinosas, típicamente anchas y cilíndricas. Larvas recién nacidas son blancas con mandíbulas de color marrón oscuro. Los adultos son pequeños de color café a café negruzco con aparato bucal masticador.

Tipo de daño. Las larvas pueden causar daños radiculares y los adultos con su aparato bucal se constituyen en esqueletizadores de hoja y roedores de la piel de la fruta. El daño generalmente lo hacen de noche.

Control. Podas. Fertilización. Utilización de insecticidas de contacto tanto al follaje como al suelo. El lote debe permanecer libre de malezas.

12.1.4 Otras plagas. Existen otros organismos, que se tienen que considerar como plagas para el cultivo, por el tipo de daño que realizan.

12.1.4.1 Pájaros. Cuando el fruto está entrando en maduración, por efecto del color y de los aromas, los pájaros son atraídos, picoteando y dejando orificios a través de los cuales penetran hongos secundarios.

Controles. Utilización de efectos especiales como ruidos, sombras, espantapájaros.

12.2 ENFERMEDADES

Las enfermedades se han constituido en la curuba, en un factor limitante en el desarrollo del cultivo.

12.2.1 Enfermedades fungosas. Los hongos son los principales causantes de las enfermedades que se presentan.

12.2.1.1 Antracnosis. Pecas del fruto.

Agente causal : *Colletotrichum gloesporioides* (Penz) Sacc

Clase : Deuteromycetes

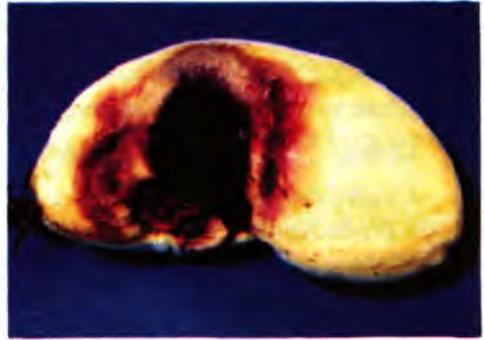
Orden : Melanconiales

Cuadro de daños. Inicialmente se presentan unas manchas de color pardo hendidas, las que luego se tornan oscuras, éstas se pueden unir unas con otras formando manchas grandes e irregulares. En frutos pequeños causan deformaciones, además de momificarlos. Si es verdad que la pulpa no sufre ningún daño, las manchas dan muy mala presentación. Generalmente las plantas que poseen flores con pétalos y sépalos perpendiculares al hipantio, presentan tolerancia al ataque del hongo, Campos (1988), lo mismo que los frutos de cáscara gruesa, (Campos, 1988 citando a Jácome et al 1984; Figura 6 A).

Controles. Podas adecuadas para mejorar la aireación, ventilación y disminuir la humedad relativa. Fertilización. Aplicación de fungicidas preventivos y curativos. Velandia (1999), dentro de un plan de manejo integrado, está haciendo aplicaciones de extracto de clavo en dosis de 75 y 100 gr/lit cada 10 días, con buenos resultados.



6 A. *Colletotrichum gloesporioides*



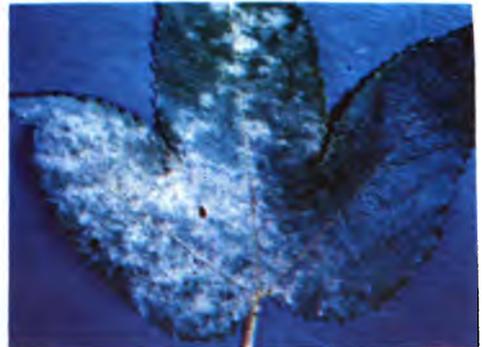
6 B. *Botrytis cinerea*



6 C. *Alternaria* sp



6 D. *Capnodium* sp



6 E. *Oidium* sp

Figura 6. Enfermedades fungosas

12.2.1.2 Moho gris.

Agente causal : *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr.
Clase : Deuteromycetes
Orden : Moniliales

Cuadro de daños. Los pétalos de la flor son los sitios iniciales de la presencia del hongo produciendo unas manchas de color pardo, causando un gran derrame floral llegándose a presentar pérdidas hasta de 70%. A nivel de los frutos, se presentan manchas de color pardo grisoso hacia el centro y ligeramente rosado hacia el exterior, conllevando una pudrición de la zona atacada. En los frutos pequeños el ataque empieza por el extremo, cuando han quedado adheridos los pétalos. A diferencia de la antracnosis, este hongo causa pudrición total del fruto. (Campos 1988, citando a Jácome et al 1984. Figura 6 B).

Controles. Podas. Fertilización. Recolectar las flores y frutos afectados, tanto de la planta como del suelo. Utilización de fungicidas preventivos y curativos.

12.2.1.3 Roña del fruto.

Agente causal : *Cladosporium* sp
Clase : Deuteromycetes
Orden : Moniliales

Cuadro de daños. A nivel de la epidermis del fruto se presenta un ligero sobre crecimiento en forma de costra, lisa y con algunos agrietamientos. Normalmente éste hongo se presenta en aquellas especies que son tolerantes a la antracnosis.

Controles: Podas. Fertilización. Fumigar con productos preventivos y curativos.

12.2.1.4 Mancha de las hojas.

Agente causal : *Alternaria* sp
Clase : Deuteromycetes
Orden : Moniliales

Cuadro de daños. Por el envés de las hojas se presentan pequeñas manchas rojizas de borde café oscuro de forma irregular. Por el haz presenta manchas cloróticas que pueden coalescer. En la medida que el ataque es fuerte, se presenta defoliación prematura. (Figura 6 C).

Controles. Podas. Fertilización. Utilización de fungicidas preventivos y curativos.

12.2.1.5 Fumagina.

Agente causal : *Capnodium* sp
Clase : Deuteromycetes
Orden : Dothidiales

Cuadro de daños. Sobre la hoja se presenta un polvillo de color negro, el que impide que se desarrollen funciones principalmente fotosintéticas. Este problema se asocia con la presencia de homópteros, los cuales a través de sus cornículos secretan sustancias azucaradas, donde se desarrolla el hongo. Generalmente no se considera como una verdadera enfermedad, debido a que las conidias no penetran a la epidermis de las hojas. Se encuentra también cubriendo los frutos. (Figura 6 D).

Controles. Eliminación de insectos homópteros. Podas para reducir la humedad relativa. Aplicación de fungicidas curativos.

12.2.1.6 Cenicilla o mal blanco.

Agente causal : *Oidium* sp
Clase : Deuteromycetes
Orden : Moniliales

Cuadro de daños. En la superficie de la hoja, se presenta un polvillo de color blanco, cubriéndola en un gran porcentaje y luego tornándose quebradiza. De ésta manera la hoja no realiza sus funciones fotosintéticas atrasándose notablemente el desarrollo de la planta. El hongo tiene mayor incidencia cuando la humedad relativa es baja. (Figura 6 E).

Controles. Poda. Fertilización. Utilización de fungicidas a partir de azufre.

12.2.1.7 Pudrición de la raíz.

Agente causal : *Rosellinia necatrix* (Hort) Berl
Clase : Ascomycetos
Orden : Esphaeriales

Cuadro de daños. A nivel radicular se presenta una especie de tela de araña blanquecina, la cual se torna gris y por último pardusca. Los tejidos corticales se oscurecen y se acaban por morir. La planta presenta un amarillamiento total. Los terrenos húmedos y ricos en materia orgánica son aptos para el desarrollo del hongo.

Control. Evitar excesos de humedad. Desinfección de materia orgánica. Aplicación de fungicidas curativos.

12.2.2 *Enfermedades complejas.* Se presentan daños que pueden ser causados por la presencia de organismos, por condiciones climáticas o edáficas.

12.2.2.1 Risa de bruja. Cuadro de daños: En el fruto se presenta una rajazón de la piel, causando afloramiento de la pulpa, siendo atacada por hongos que la deterioran. Son varios los factores que pueden influir, como la deficiencia de boro, cambios bruscos de temperatura, bajos contenidos nutricionales e inclusive ataques fuertes de antracnosis.

Control. Podas. Fertilización. Control de *Colletotrichum gloesporioides*. Aplicaciones de boro.

12.2.2.2 Derrame floral. Cuadro de daños: La caída masiva de flores se puede presentar por problemas de plagas y enfermedades. Cuando se descartan estos agentes patógenos, la caída se debe a cambios bruscos de temperatura, deficiencias nutricionales o sobrecarga de flores.

Controles. Podas. Fertilización. Raleos. Aplicación de productos fitosanitarios.

12.2.3 Enfermedades virosas. Dentro nuestro medio no se tienen conocimientos profundos sobre la presencia de virus en curuba. Para Büchen-Osmond (1998), en *Passiflora mollissima* se han encontrado virus como chlorotic mottle (moteado clorótico), mosaic and flecking (mosaico y mancha), flower break (cuarteado de la flor).

13. COSECHA Y POSCOSECHA

En Colombia en las labores de cosecha y poscosecha de frutas y hortalizas, se pierde por lo menos un 40%, por la falta de un manejo técnico debido al desconocimiento de la fisiología del fruto o sencillamente por el facilismo de ejecutar las labores. Partiendo del principio que la fruta sigue teniendo sus actividades de respiración y transpiración desde el mismo momento que es retirada del árbol, hay necesidad de tener en cuenta varios aspectos fundamentales, para que la fruta llegue en buenas condiciones al consumidor final.

13.1 COSECHA

13.1.1 Generalidades. En plantas establecidas en un sistema de espaldera la primera cosecha se obtiene a los 18 meses desde su plantación, tiempo que se representa en un mes en semillero, un mes en bolsa, seis meses a la llegada del tallo al último alambre, cinco meses en la formación de los brazos laterales y tres meses en la formación de las ramas cargadoras. La formación del botón floral dura 50 días, la flor 40 días, la flor abierta en la que se realiza la polinización dos días y la formación del fruto de 11 cm de longitud y 4,5 cm de diámetro a los 90 días. Las primeras flores se presentan a los 9 meses en las ramas principales; no es conveniente dejarlas ya que impiden la formación rápida y vigorosa de éstas últimas.

La curuba por producir sus flores y frutos siempre en las ramas nuevas y por el continuo desarrollo de éstas, puede tener producción constante. Sin embargo esto depende del tipo de poda de producción que se realice. Tradicionalmente, la cosecha se presenta en los meses de diciembre, enero, julio y agosto.

13.1.2 Producción. En cultivos tradicionales, la producción anual está del orden de las 8 a 9 t/ha. En cultivos tecnificados, con un promedio de 833 plantas por hectárea, aproximadamente entre el 20 al 25% de las flores llegan a fruto, distribuyéndose en el 75% fruto de primera, 20% de segunda y 5% de tercera categoría, con lo cual se llega a producciones entre 23 a 25 toneladas. Una planta está en condiciones de durar produciendo unos 10 años. Para Quintero (2000), con la variedad Ruizquin I (en proceso de protocolización ante el ICA), se ha llegado a obtener rendimientos experimentales de 30 toneladas por hectárea.

Según Schoeniger (1986), aplicaciones de ácido Naftalen Acético (Ana), en dosis de 17,5 ppm en *Passiflora mollissima* pueden aumentar el número de frutos cosechados, su peso y el espesor del pericarpio.

13.1.3. Recolección. La recolección se debe realizar con el pedúnculo, para reducir la deshidratación del fruto. A la vez, éste debe tener una madurez de cosecha (aquella que después de recolectado, bajo condiciones normales de temperatura y humedad llega a la madurez de consumo). El grado de madurez debe ser menor para fruta de exportación que para el mercado nacional.

13.2 POSCOSECHA

13.2.1 Características de la fruta

13.2.1.1 Climaterio. La curuba es un fruto climatérico. Para Alvarado (1994), el punto climatérico se manifiesta cuando presenta un 10% del grado de maduración, por lo que se debe cosechar antes de este punto con el fin de conservar los frutos por más tiempo.

13.2.1.2 Perecibilidad. Es uno de los frutos de mediana perecibilidad, manteniéndose apto para el consumo bajo condiciones normales de humedad y temperatura por espacio de diez días aproximadamente. En cuarto frío, a 7 - 8°C y con una humedad relativa de 90 a 95%, se puede conservar de 30 a 45 días.

13.2.1.3 Dureza de la piel. Según Urrutia (1995), la dureza de la piel de la curuba verde es de más de 5 lbs / pulg cuadrada, pintona de 4.7 lbs / pulgada cuadrada, y después de 20 días de almacenamiento tiene 1.8 lbs / pulgada cuadrada.

Para contrarrestar la pérdida de la cera epicuticular, se puede aplicar cera comercial, impidiendo la deshidratación rápida, dándole una conservación hasta de 15 días al medio ambiente. A la vez la presentación mejora al darle mayor lustrosidad.

13.2.2 Proceso de maduración

13.2.2.1 Fisiología. Según Lizana et al (1991), en el proceso de maduración de la curuba, aumenta la acidez y disminuyen los sólidos solubles; a la vez disminuye la cera epicuticular, aumentando la pérdida de agua. La pérdida de peso a 18°C y 70% de humedad relativa es de 1,32% al día. Para Alvarado (1994), el cambio más importante en la maduración de los frutos es la degradación de los carbohidratos y la conversión del almidón en azúcares, lo que hace al fruto adquirir un sabor más dulce. Téllez et al (1999), en dos cultivares nuevos de curuba de Castilla, "Ruizquin 1" y "Ruizquin 2" mantenidos a 8°C y otros a 20°C, en general durante los días de almacenamiento se pudo determinar que el pH aumenta ligeramente, la acidez titulable disminuye gradualmente, el peso del fruto y la consistencia de la pulpa se pierden rápidamente, el contenido de los sólidos solubles totales disminuye y la relación sólidos solubles totales / acidez total titulable (SST/ ATT) aumenta lentamente.

Según Alvarado (1994), el color verde se pierde debido a la degradación de la clorofila, acusado por cambios de pH, desarrollo de procesos oxidativos y acción de clorofilasas; y su desaparición se asocia a síntesis de pigmentos amarillos y rojos.

13.2.2.2 Grados Brix. Según la Red Latinoamericana de Agroindustria, para la madurez de consumo de la curuba debe tener en sólidos solubles mínimo 10° Brix

13.2.2.3 Aroma. Trabajos de investigación realizados por Fröhlich et al (1989), encontraron que los componentes del aroma responsables para el sabor de la curuba, son 140 volátiles como ésteres, acetatos, alcoholes, hidrocarburos entre otros.

13.2.3 Empaque, clasificación y precios.

13.2.3.1 Empaque. Con el fin de preservar la fruta de sobre peso, lo más conveniente es utilizar en el momento de la recolección y comercialización, cajas de plástico, madera o cartón de 10 kilos, las que de acuerdo a las normas Incontec deben de ir rotuladas en donde se indique la procedencia y fecha de empaque, nombre o marca del productor o vendedor, designación del tamaño, de la calidad y del peso total.

Al consumidor final se le está ofreciendo a granel por kilos, docenas, o empacadas en bandejas de poliuretano de dos kilos de peso aproximadamente.

13.2.3.2 Clasificación. De acuerdo a los porcentajes de producción en cultivos tecnificados, la clasificación de la fruta se debe realizar teniendo en cuenta su peso, dentro del cual se establecen grados de calidad de primera (1ª) y de segunda (2ª), según el porcentaje de magulladuras, lesiones superficiales cicatrizadas, manchas ocasionadas por hongos, insectos, ácaros y tumoraciones por ácaros, permitiéndose tolerancias de 10 y de 20% respectivamente, según las normas Incontec.

De acuerdo al peso, se pueden clasificar dentro de los siguientes rangos:

Tamaño 1: Frutos entre 80 a 110 gramos de peso.

Tamaño 2: Frutos entre 60 a 80 gramos de peso.

Tamaño 3: Frutos por debajo de los 60 gramos.

Sin embargo, hay frutos que pesan más de los 110 gramos, los que se clasifican como de tamaño cero, que en algunos casos son rechazados por su tamaño.

Según las normas Incontec, la curuba se designa por su nombre, calidad y tamaño. Ejemplo: Curuba, calidad primera, tamaño 1.

Según Torres (1996), para las normas Incontec, los frutos de curuba se deben recolectar teniendo en cuenta los siguientes parámetros: Color externo amarillo 60%, desarrollo completo, sabor característico, grados brix 10% promedio, acidez promedio 2.5%, diámetro mínimo 35 mm, longitud mínima 65 mm.

13.2.3.3 Precios. El precio promedio por kilo de primera oscila entre \$800 - \$900 al productor, con un incremento del 40% al consumidor final.

13.2.4 Composición química

Recursos Biológicos Nuevos (1986), presenta la información dada por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar sobre la composición química de la curuba sobre 100 gramos de la parte comestible. (Tabla 2).

Tabla 2. Composición química de la curuba

CALORÍAS Y NUTRIENTES	%
Agua	25
Proteína	92 cc
Grasa	0.6 gr.
Carbohidratos	0.1 gr.
Fibra	6.3 gr.
Ceniza	0.3 gr.
Calcio	0.7 gr.
Fósforo	4 mgr.
Hierro	20 mgr.
Vitamina A	1.700 U.I
Tiamina	0.00 mgr.
Riboflavina	0.03 mgr.
Niacina	2.5 mgr.
Acido ascórbico (Vitamina C)	70 mgr.

13.2.5 Consumo e industrialización

13.2.5.1 Consumo. La curuba es una fruta muy versátil en su consumo, el que se puede realizar directamente, o en jugos, esponjados y otros, utilizando la fruta fresca. A la vez, a través de la congelación de la pulpa, ya sea en forma casera o industrial, se puede conservar de 9 a 12 meses al cabo de los cuales se utiliza sin pérdidas apreciables de sus condiciones fisicoquímicas ni organolépticas. La congelación de la pulpa, favorece la comercialización de todas las categorías de clasificación.

13.2.5.2 Industrialización. La industrialización puede ser un complemento a la forma tradicional de consumo, pero se han presentado problemas Campos (1992), citando a Financiación Industrial (1988), informa sobre la inestabilidad en el comportamiento físico - químico y organoléptico, al someterse a tratamientos térmicos o por exposición prolongada al medio ambiente.

Según Campos (1992), citando a Financiación Industrial (1988), en el ámbito de laboratorio, se han hecho pruebas en la obtención de néctares, mermeladas, compotas y bocadillos, pero sin resultados satisfactorios. En la obtención de jugos no se ha desarrollado comercialmente por presentar las siguientes dificultades:

- No hay homogeneización del producto.
- A temperatura ambiente, presenta una vida útil corta a pesar de los preservativos.
- Pierde fácilmente su color y aroma característicos.

Dentro de la tecnología actual, hay necesidad de buscar los mecanismos que conlleven a la industrialización de la curuba, lo que daría como resultado la conquista de mercados no sólo nacionales sino internacionales.

13.2.6 Aspectos varios.

13.2.6.1 Salud. Según Hossen et al (2001), en trabajos de experimentación realizados sobre ratas, se encontró que *Passiflora mollissima* tiene actividad hipoglucemiante y antidiabética. Investigadores colombianos han encontrado que las hojas de la curuba se utiliza como sedante, hipnótico.

13.2.6.2 Alimento para animales. Según Guerrero (1997), con la cáscara de la curuba se pueden alimentar conejos produciendo carne de buena calidad. A nivel de campo, muchos campesinos utilizan los frutos de curuba que no comercializan, para el engorde de pollos y gallinas.

14. COSTOS Y PERSPECTIVAS

Hay necesidad de investigar las curubas comerciales dentro de su proceso de desarrollo para aumentar producción, calidad y mercadeo.

14.1 COSTOS

Los costos de instalación promedio para cualquiera de los sistemas de conducción, están del orden de los \$8'700.000 / ha, que se contabilizan para los primeros 18 meses, tiempo en el cual la curuba tiene su primera producción. La vida útil de la planta se estima entre 10 - 12 años, siempre y cuando se realicen todas las labores técnicas necesarias; se invierten para su sostenimiento \$4'600.000 anualmente. El porcentaje de rentabilidad llega a estar entre un 95 a 120%. Según los patrones presentados en este documento en las siguientes páginas, los costos de instalación se contabilizan sobre una producción de 12 toneladas y los de sostenimiento sobre una producción de 15 toneladas, datos tomados de cultivos con un 80% de tecnificación y con condiciones climáticas y edáficas apenas en un 50% favorables.

14.2 PERSPECTIVAS

La tendencia de consumir cada vez más frutas y los deseos en los países desarrollados por el consumo de las exóticas, hacen de la curuba una fruta con grandes perspectivas en el mercado internacional.

Según Campos (1992), PROEXPO, a partir del año 86, ha realizado exportaciones a 16 países, principalmente Holanda, Alemania Occidental y Francia, aumentando considerablemente cada año. En los últimos años se han hecho exportaciones a países de Sur y Centroamérica.

La industrialización ayudaría a conquistar nuevos mercados. Colombia, país con condiciones excepcionales para el cultivo de la curuba, podría mejorar e incrementar su producción y satisfacer la demanda del mercado, no sólo nacional sino internacional.

PATRÓN DE COSTOS DE LA CURUBA
(INSTALACIÓN - 18 MESES)
(Col.\$ / Ha.)

COMPONENTES	UNIDAD	CANTIDAD	Pr/ UNITA	Vr/ TOTAL
PREPARACIÓN TERRENO				
CINCELADA	H.M	4	20.000	80.000
Subtotal				80.000
SIEMBRA				
TRAZO	JORNAL	2	12.000	24.000
AHOYADO	JORNAL	2	12.000	24.000
PLANTADA	JORNAL	2	12.000	24.000
Subtotal				72.000
CONTROL DE MALEZAS				
PLATEOS	JORNAL	5	12.000	60.000
GUADAÑADA	JORNAL	12	20.000	240.000
APLICACIÓN HERBICIDA	JORNAL	2	12.000	24.000
Subtotal				324.000
FERTILIZACIÓN				
APLIC MAT ORGÁNICA	JORNAL	5	12.000	60.000
APLIC CORRECTIVOS	JORNAL	2	12.000	24.000
APLIC COMPUESTOS	JORNAL	10	12.000	120.000
Subtotal				204.000
CONTROL FITOSANITARIO				
APLIC. FUNGICIDA	JORNAL	4	12.000	48.000
APLIC. INSECTICIDA	JORNAL	2	12.000	24.000
Subtotal				72.000
PODAS				
PODAS DE FORMACIÓN	JORNAL	10	12.000	120.000
Subtotal				120.000
RIEGO				
APLICACIÓN RIEGO	JORNAL	10	12.000	120.000
Subtotal				120.000
COSECHA				
RECOLECCIÓN	JORNAL	40	12.000	480.000
SELECCIÓN Y EMPAQUE	JORNAL	10	12.000	120.000
Subtotal				600.000

PATRÓN DE COSTOS DE LA CURUBA
(INSTALACIÓN - 18 MESES)
(Col.\$ / Ha.)

COMPONENTES	UNIDAD	CANTIDAD	Pr/ UNITA	Vr/ TOTAL
INSUMOS				
PLANTAS	UNIDAD	900	500	450.000
MATERIA ORGÁNICA	TONELADA	10	160.000	1.600.000
CAL DOLOMÍTICA	TONELADA	3	100.000	300.000
ABONOS QUÍMICOS	BULTOS	7	35.000	245.000
FUNGICIDAS	LITRO	4	25.000	100.000
HERBICIDAS	LITROS	5	15.000	75.000
POSTES	UNIDAD	850	3.500	2.975.000
ACEITE QUEMADO	1/2 CANECA	1	50.000	50.000
ALAMBRE N°12	@	17	28.000	476.000
ALAMBRE N°14	@	10	25.000	250.000
GRAPAS	KILO	3	3.500	10.500
Subtotal				6.531.500
VARIOS				
ANÁLISIS DE SUELOS	MUESTRA	1	65.000	65.000
INMUNIZADA POSTES	JORNAL	10	12.000	120.000
COLOCACIÓN POSTES	JORNAL	20	12.000	240.000
TEMPLADA ALAMBRE	JORNAL	4	12.000	48.000
HERRAMIENTAS VARIAS	UNIDADES	2	50.000	100.000
Subtotal				573.000
TOTAL				8.696.500
PRODUCCIÓN				
RENDIMIENTO (TON/HA)		12		
COSTO PRODUCCIÓN (\$/HA)		8.696.500		
PRECIO PAG PRODUCTOR (\$/TON)		600.000		
INGRESO (\$/HA)		7.200.000		
UTILIDAD NETA *		-1.496.500		

NOTA: Este patrón se considera para el sistema en espaldera a dos alambres y distancia de dos metros entre ellas y seis entre plantas.

(*) En la instalación la Utilidad Neta es negativa, pero a partir del segundo período productivo ésta es positiva, llegándose a recuperar lo invertido en la instalación.

**PATRÓN DE COSTOS UNA HA DE CURUBA
(SOSTENIMIENTO EN UN AÑO)**

COMPONENTES	UNIDAD	CANTIDAD	Pr/ UNITA	Vr/ TOTAL
CONTROL DE MALEZAS				
PLATEOS	JORNAL	5	12.000	60.000
GUADAÑADA	JORNAL	12	20.000	240.000
APLICACIÓN HERBICIDAS	JORNAL	2	12.000	24.000
				324.000
FERTILIZACIÓN				
MATERIA ORGÁNICA	JORNAL	15	12.000	180.000
ABONOS QUÍMICOS	JORNAL	12	12.000	144.000
				324.000
CONTROL FITOSANITARIO				
APLICACIÓN FUNGICIDAS	JORNAL	8	12.000	96.000
APLICACIÓN INSECTICIDAS	JORNAL	3	12.000	36.000
				132.000
PODAS				
SOSTENIMIENTO	JORNAL	8	12.000	96.000
FRUCTIFICACIÓN	JORNAL	20	12.000	240.000
				336.000
RIEGO				
APLICACIÓN RIEGO	JORNAL	15	12.000	180.000
				180.000
COSECHA				
RECOLECCIÓN	JORNAL	50	12.000	600.000
SELECCIÓN Y EMPAQUE	JORNAL	20	12.000	240.000
				840.000
INSUMOS				
M. ORGÁNICA	TONELADA	11	170.000	1.870.000
ABONOS QUÍMICOS	BULTOS	10	35.000	350.000
FUNGICIDAS	LITROS	7	25.000	175.000
INSECTICIDAS	LITROS	2	20.000	40.000
HERBICIDAS	LITROS	3	15.000	45.000
				2.480.000
			TOTAL DE COSTOS	4.616.000

PRODUCCIÓN

RENDIMIENTO (TON / HA)=	15
COSTOS DE PRODUCCIÓN (\$ / HA)=	4.616.000
PRECIO PAGADO PROUCTOR (\$ / HA)=	600.000
INGRESO (\$ / HA)=	9.000.000
UTILIDAD NETA (\$ / HA)	4.384.000

15. GLOSARIO DE TÉRMINOS

ABAXIAL:	Orientado hacia la base; el envés.
ABOVADO:	Inversamente ovado.
ADAXIAL:	Orientado hacia el ápice; el haz.
AGAMOSPERMIA:	Ovario sin semillas.
ALÓGAMA:	Fecundación cruzada.
ANDROCEO:	Parte masculina de la flor.
ANDROGINÓFORO:	Tallito que soporta los órganos masculinos y femeninos de la flor.
ANTESIS:	El momento de abrirse la flor; floración.
AUTÓGAMA:	Polinización por polen procedente de la misma flor.
AXIAL:	Estructura situada en el eje floral.
BAYA:	Fruto carnoso.
CÁLIZ:	Primer verticilo de la flor, compuesto por sépalos.
CORIÁCEA:	Con la consistencia de cuero.
COROLA:	Segundo verticilo floral constituido por pétalos.
DEHISCENCIA:	Con respecto a las anteras es la apertura de éstas y la liberación del polen.
DECIDUAS:	Se dice de una estructura caediza.
DIALIPÉTALO:	Pétalos libres.
DIALISÉPALO:	Sépalos libres.
EMASCULACIÓN:	Extirpación de la parte masculina de la flor.
EPIGEA:	En la germinación, cuando los cotiledones salen del suelo.
ESTÍPULAS:	Pequeñas hojas localizadas en la base del pecíolo.
ESTRIADO:	Cada una de las rayas en hueco que suelen tener algunos cuerpos.
EXTRORSAS:	Dehiscencia por la cara externa de la flor.
FOTOSINTETIZADOS:	Moléculas orgánicas formadas en la fotosíntesis.

GINECEO:	Órgano femenino de la flor (ovario y estilo).
GLABRO:	Liso, sin pubescencia.
HERBÁCEO:	Con poco tejido leñoso, generalmente de baja estatura, también con color de hierba.
HERMAFRODITAS:	Flor que contiene los dos sexos.
HETEROZIGOTA:	En la propagación sexual (por semilla), se heredan caracteres paternos y maternos.
HIALINO:	Translúcido, incoloro.
HÍBRIDO:	Planta resultante de la fecundación entre dos especies diferentes pertenecientes al mismo género.
HIPANTIO:	Estructura en forma de copa procedente del receptáculo floral en donde se insertan las piezas florales.
HIPNÓTICO:	Medicamento que induce al sueño.
INFLORESCENCIA:	Disposición de las flores sobre un eje.
INTROGRESIÓN:	Introducción de un carácter o de varios caracteres de una especie en alguno o algunos individuos de una especie afín.
LANCEOLADA:	Hoja de base más o menos amplia, redondeada y puntiaguda hacia el ápice.
LATITUD:	Distancia angular de un punto ubicado en el norte o sur con respecto a la línea ecuatorial de la tierra, medida entre 0 y 90 grados.
NECTARIOS:	Glándulas que producen y secretan néctar.
OBLONGAS:	Hojas más largas que anchas de forma más o menos rectangular.
ORGANOLÉPTICAS:	Características palatables de un fruto.
OVADO:	Con figura de huevo, con la parte inferior más ancha.
PALI:	Estructuras tricomas de la parte interna del hipantio.
PARÁSITO:	Organismo que vive a expensas de otro.
PATOGÉNICO:	Organismo causante de enfermedades.
PÉNDULA:	Inflorescencia simple que cuelga.
PERIANTIO:	Corresponde al conjunto de cáliz y corola.
PERICARPIO:	Parte del fruto que rodea y protege la semilla. Está compuesto por el epicarpio, mesocarpio y endocarpio.
POLIMÓRFICAS:	Corresponde a órganos que muestran variación en sus formas.
PREDADORES:	Insecto benéfico que controla una plaga, consumiéndola.

PROTANDRIA:	Se dice de una flor en la que los estambres alcanzan la madurez y el polen está completamente formado antes de que el estigma sea apto para recibirlo, porque el gineceo no ha llegado a la maduración.
PUBESCENTE:	Estructura vellosa o tricomada.
RADII:	Estructura filamentosa ubicada en la corona de la flor.
SAPRÓFAGO:	Se alimenta de materia orgánica principalmente en descomposición.
SEDANTE:	Medicamento que calma o alivia los dolores, excitaciones nerviosas e hiperactividad o irritabilidad. Calmante.
SÉSILES:	Estructura sentada, ejemplo, hoja sin pecíolo.
TESTA:	Cubierta de la semilla.
TRICOMAS:	Prominencia que consiste solamente de tejido epidérmico, a menudo en forma de pelo.
TUBÉRCULOS:	Prominencia verruciforme más o menos redondeada de la superficie de un órgano.
VERTICILO:	Ciclo floral. (Los verticilos florales son: el cáliz, la corola, el androceo y el gineceo).

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ABONOS NUTRIMÓN. Importancia del nitrato de potasio (KNO₃) foliar sobre la producción y calidad de la cosecha en curuba. Hoja técnica.
- ALVARADO G, Nayibe. Determinación de la intensidad respiratoria en el manejo de postcosecha de curuba *Passiflora mollissima* H.B.K. Bailey, mediante el montaje de un equipo medidor de respiración. Tunja, 1994. Tesis de grado (Ingeniero Agrónomo). U.P.T.C. Facultad de Ingeniería Agronómica. 74 p.
- ANGULO C, Rafael y FISCHER, Gerhard. Los frutales de clima frío en Colombia. La Curuba. En: Revista Ventana Al Campo. Año 2. N° 2. Bogotá, 1999. p. 24 - 28.
- BERNAL, Henry Yesid y CORREA Q, Jaime Enrique. Especies vegetales promisorias de los países del convenio Andrés Bello. Bogotá. Ediciones Guadalupe Ltda. 1998. Tomo 12. p. 325 - 381.
- BÜCHEN-OSMOND, Cornelia. Sri Lankan passionfruitmottle virus. Research School of Biological Sciences. The Australian National University. <http://life.anu.edu.au/viruses/ICTVdB/5701t076.htm> 1998. 5 p.
- CAICEDO RAMÍREZ, Guadalupe y GONZÁLEZ, Víctor Francisco. La curuba de Castilla, un frutal andino. *Passiflora mollissima* (H: B: K) Bailey. Notas divulgativas N° 5. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. 1997. 23 p.
- CALDERÓN ALCARAZ, Esteban. El esfuerzo del hombre. Fruticultura general. México, 1977. p. 211 - 292.
- CAMACHO, Gustavo y MONTENEGRO, William. Estudio del crecimiento y desarrollo de dos tipos de curuba *Passiflora mollissima* Bailey. Primer Simposio Internacional de Passifloras. Memorias. Palmira, 1991. p. 85 - 87.
- CAMARGO GUERRA, Eliécer. Información personal. 1995.
- CAMPOS ESPINOSA, Tarmin. El cultivo de la curuba *Passiflora mollissima* (H.B.K) Bailey en Colombia. En: Acta Horticulturae 310. Tunja, 1992. p. 215 - 232.
- . Injertación de *Passiflora mollissima* (H.B.K) Bailey sobre *Passiflora manicata* (Juss) Pers: estudios preliminares. En: Agricultura Tropical. Vol 30 N° 1. 1993. p. 15 - 18.
- . Plagas y enfermedades en frutales de hoja caduca y curuba. En: Documentos II. UPTC. Tunja, 1988. p. 20 - 45.

- CANEPA, A. El manzano. Estados fenológicos 1998/1999. Provincia de Curicó. En: Revista Frutícola. Vol. 19, Nº 3. Santiago de Chile. 1998. p 99.
- CANO, José Luis. Determinación de la lámina de agua más adecuada para el cultivo de la curuba *Passiflora mollissima* bajo riego por goteo. Tunja, 1984. Tesis de grado (Ingeniero Agrónomo). U.P.T.C. Facultad de Ingeniería Agronómica. 115 p.
- CARREÑO SILVA, William. Información personal. 2000.
- COPPENS, d'ECKENBRUGGE, Geo. Información personal. 2000.
- COPPENS, d'ECKENBRUGGE, Geo., BARNEY, Victoria E., MOLLER JORGENSEN, Peter y MAC DOUGAL, John M. *Passiflora tarminiana*, a new cultivated species of *Passiflora* subgenus *Tacsonia* (Passifloraceae). En: Novon, 11 (1). 2001. p. 8 -15.
- CHUQUIMARCA, Euler Ch. El cultivo de la curuba *Passiflora mollissima* Bailey en el corregimiento de Barragán. En: Memorias simposio internacional de Passifloras. Palmira 1991. p. 165 - 167.
- ESCOBAR, Linda. A Taxonomie revision of the varieties of *Passiflora cumbalensis* (Passifloraceae). Systematic Botany 12 (2). 1987. p. 238 - 250.
- _____. Bancos de germoplasma y estudios sobre el mejoramiento de la curuba *Passiflora mollissima* (H.B.K.) Bailey: proyecto de investigación. Universidad de Antioquia. Medellín 1982. p. 111 - 121.
- _____. Biología reproductiva de *Passiflora manicata* e hibridación con la curuba *Passiflora mollissima*. En: Actualidades Biológicas, vol. 14, Nº 54. Medellín. 1985. p. 111 - 121.
- _____. Experimentos preliminares en la hibridación de las especies comestibles de *Passiflora*. Actualidades Biológicas, Vol 10, Nº 38. 1981. p. 103 - 111.
- _____. La sistemática y evolución de las passifloráceas. Primer simposio internacional de Passifloras. Memorias. Palmira 1991. p. 51 - 54.
- _____. Passifloraceae monografía Nº 10. Flora de Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá 1988. 138 p.
- EVANS SCHULTES, Richard. Algunos apuntes botánicos sobre las passifloras. Curuba. 1985. p. 253 - 255.
- FINANCIACIÓN INDUSTRIAL JORGE MEJÍA ARANGO. La curuba en Colombia. Fondo nacional de proyectos de desarrollo FONADE. Documento I. Bogotá 1988. 112 p.
- _____. La curuba en Colombia. Fondo nacional de proyectos FONADE. Documento II. Bogotá 1988. 174 p.
- FRÖHLICH, Otmar, DUQUE, Carmenza y SCHREIER, Peter. Volatile constituents of Curuba *Passiflora mollissima* fruit. En: J. Agric. Food Chem. 1989. p. 421 - 425.
- GIRON VANDE - HUCK, Mercedes. Biología floral de dos especies de Passifloras. En: Memorias primer simposio internacional de passifloras. Palmira 1991. p. 89 -91.

- GUERRERO CARO, Dirce y GUERRERO ROZO, Neyza. Evaluación de la harina de cáscara de curuba *Passiflora mollissima* (H.B.K) en la alimentación de conejos durante la etapa de ceba en Tunja Boyacá. Tunja, 1997. Tesis de grado (Ingeniero Agrónomo) U.P.T.C. Facultad de Ingeniería Agronómica. 70 p.
- GUERRERO, Eduardo. Las Flores de la Pasión. Banco de la República, Biblioteca Luis Angel Arango. Colaboración Fondo FEN Colombia. <http://Bochica.banrep.gov.co/blaavirtual...ca/pasiflo.htm>. 1997. 1 p.
- HODSON, Elizabeth y CANCINO ESCALANTE, Giovani. Micropropagación de la "Curuba" *Passiflora mollissima* (H.B.K) Bailey (Passifloraceae). En: Cuaderno divulgativo N° 26. 1991. p. 1 - 15.
- HOLGUÍN RUIZ, Edith Patricia. Evaluación de extractos vegetales sobre la población del nemátodo *Meloidogyne* sp en plantas de curuba *Passiflora mollissima* en condiciones de invernadero. Tunja, 2000. Tesis de grado (Ingeniero Agrónomo) U.P.T.C. Facultad de Ingeniería Agronómica. 85 p.
- HOLM-NIELSEN, L., MOLLER-JORGENSEN P. y LAWESSON J. E. Passifloraceae. Flora of Ecuador. 1988. 129 p.
- HOSSEN S, Alejandra; PERYRA M, Vivian y BUSTAMANTE G, Zulema. Evaluación in vivo de la actividad hipoglucemiante de plantas medicinales de los valles altos y bajos de Cochabamba. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba – Bolivia. E-Mail: bioquím@bio.umss.edu.bo 2001. 3p.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. El cultivo de la curuba: nociones y recomendaciones generales. Chiquinquirá 1989. 19 p.
- JORGENSEN, Peter M. y MAC DOUGAL, John: Three new species of *Passiflora* (Passifloraceae) from Ecuador and notes on *Passiflora viridescens*. En: Novon 7. 1997. p. 379 - 386
- LIZANA L, Antonio., LUZA S, Esoina y A, Vega. Caracterización de la maduración poscosecha de frutos de curuba *Passiflora mollissima* H.B.K. Bailey. Memorias primer simposio internacional de passifloras. Palmira. 1991. p. 201 - 205.
- MOLINA ACOSTA, Edgar. Información personal. 2000.
- MOLINA L, A. Propagación vegetativa de la curuba *Passiflora mollissima* (H.B.K.) Bailey en el departamento de Nariño. Pasto 1990. Tesis de grado. Universidad de Nariño. 87 p.
- MUÑOZ, Héctor. Cultivo de la curuba. Instituto Colombiano de la Reforma Agraria. Conferencias. Bogotá 1986. p. 45 - 52.
- Passiflora mollissima*. Cultivation Notes. This article was care of *Plants for a future*. <http://www.gardenbed.com/p/2566.cfm>. 2001. 2 p.
- QUINTERO CASTILLO, Over y FREYLE, Fabián. Efecto del cobalto en la micropropagación de *Pasiflora mollissima* Bailey. En: Boletín científico ACEVIV, vol. 4, N° 1. 1992. p. 25 – 31.
- QUINTERO CASTILLO, Over. Información personal. 2000.

- _____. La curuba variedad Ruizquin I promete llegar a los mercados internacionales. En: *Exótica. Boletín de la Corporación Colombia Internacional*. Año 4, vol. 1. 2000. p. 22 – 23.
- RECURSOS BIOLÓGICOS NUEVOS. Boletín informativo N° 3. Bogotá abril - mayo 1986. 12 p.
- RODRÍGUEZ, Carmen Eugenia; GÓNGORA, Gustavo y CONSTANTINO, Sandra. Conservación genética in vitro de *Passifloras*. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Unidad de Biología Vegetal. Bogotá. E- Mail: scarr@javercol.javeriana.edu.co. 2001. 3 p.
- ROJAS, Ángela Martha y CHACÓN, Patricia. Entomofauna asociada al cultivo de la curuba en el departamento del Valle. En: *Revista cooperativa agropecuaria de Ginebra Ltda.* N° 45. Cali, 1983. p. 21 - 27.
- SAMUDIO SOTELO, Benjamin y REVELO ZÚÑIGA, Boris. Híbridos interespecíficos de curuba resistentes a la Antracnosis *Colletotrichum gloesporioides* (Penz.) Sacc. En el departamento de Nariño. Ascolfi. Informe 17 (1). 1991. p. 9 - 10.
- SCHOENIGER, Goudrum. El cultivo de la curuba (Mimeografiado). Pasto 1970. 20 p.
- _____. La curuba: técnicas para el mejoramiento de su cultivo. Colciencias. Bogotá, 1986. 257 p.
- SEGUNDA REUNIÓN TÉCNICA. Red latinoamericana de agroindustria de frutales tropicales y primera feria colombiana de frutales para la exportación. Curuba. Manizales, 1987. p. 69 - 72.
- SOIL AND PLANT LABORATORY. Interpretación análisis mineral para curuba. 1999.
- TÉLLEZ, Claudia Patricia; FISCHER, Gerhard y QUINTERO CASTILLO, Over. Comportamiento fisiológico y fisico-químico en la poscosecha de curuba de Castilla (*Passiflora mollissima* Bailey) conservada en refrigeración y temperatura ambiente. *Agronomía Colombiana*, 16 (1- 3). 1999. p. 13 – 18.
- TILLET, Stephem. *Passionis Passifloris II terminología*. En: ERNSTIA N° 48. Publicado por el herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, Maracay. 1988. p. 1 - 40.
- TORRES, Mauricio. Análisis fisicoquímico y determinación de la relación pulpa, piel, semilla en dos frutos de clima medio. Tunja 1996. Tesis de grado (Ingeniero Agrónomo). U.P.T.C. Facultad de Ingeniería Agronómica. 65 p.
- URIBE. H. et al. Respuesta de la curuba *Passiflora mollissima* (H.B.K.) Bailey a la fertigación por goteo utilizando tres niveles de N, P, K. Tunja 1985. Tesis de grado (Ingeniero Agrónomo). U.P.T.C. Facultad de Ingeniería Agronómica. 140 p.
- URIBE URIBE, Lorenzo. Catalogo ilustrado de las plantas de Cundinamarca (*Passifloraceae*, *Begoniaceae*, *Melastomaceae*). Volumen V. 1972. 41 p.
- URRUTIA Z, Gladys. Estudios sobre diferentes estados de madurez de la curuba *Passiflora mollissima* H.B.K. Bailey, y su incidencia en el mantenimiento postcosecha. Tunja 1995. Tesis de grado (Ingeniero Agrónomo). U.P.T.C. Facultad de Ingeniería Agronómica. 70 p.

VELANDIA MONSALVE, Jorge. Evaluación del extracto de clavo en el control de antracnosis de la curuba. En: Plegable. U.P.T.C. 1999.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- FONT QUER, P. Diccionario de botánica. Editorial Labor S. A. 1982. 1.244 p.
- MAZORCA, Ángel. Taxonomía vegetal. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 1985. 263 p.
- MORENO, Nancy. Glosario botánico ilustrado. Compañía Editorial Continental. 1984. 300 p.
- WILLIAM A, Jensen y FRANK B, Salisbury. Botánica. 1988. 762 p.



En esta publicación sobre el cultivo de la Curuba, se presenta su reseña histórica y botánica, taxonomía, ecología, especies, todo su desarrollo desde la plantación hasta la cosecha y comercialización, teniendo en cuenta, así mismo, los costos de instalación y producción.

Este libro va dirigido principalmente a profesionales, técnicos, y estudiantes del sector agrícola, así como a los fruticultores de clima frío.



ISBN 958-9328-37-7



9 789589 328378