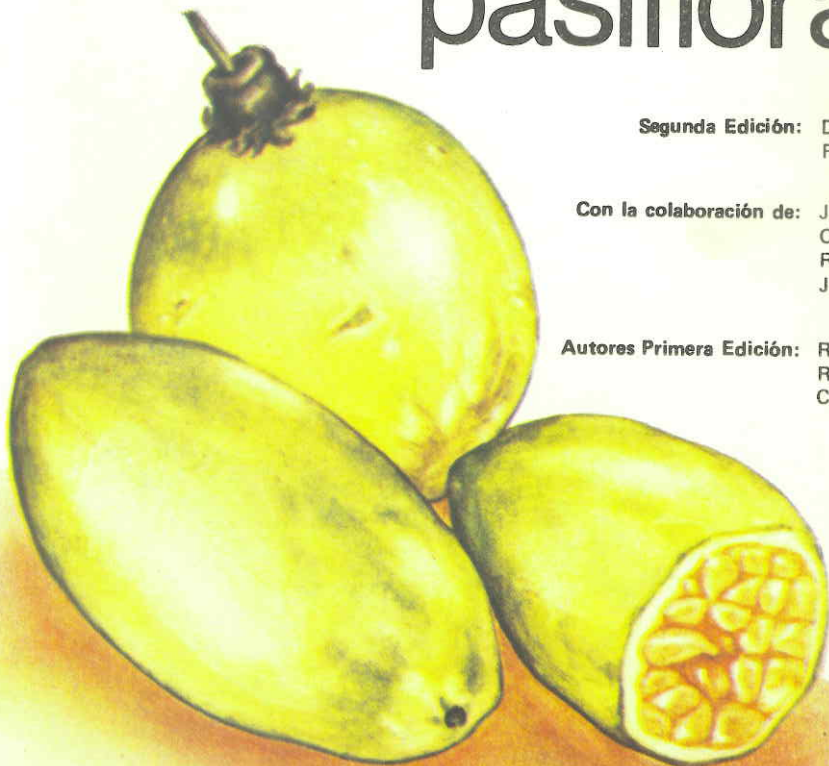


# pasifloras

**Segunda Edición:** D. Ríos-Castaño  
R. Salazar C.

**Con la colaboración de:** J. Victoria K.  
C. Cardona M.  
R. Torres M.  
J. Osorio B.

**Autores Primera Edición:** R. Torres M.  
R. Salazar C.  
C. Cardona M.



La familia Passifloraceae comprende 12 géneros y cerca de 500 especies de plantas herbáceas y leñosas, generalmente trepadoras por medio de zarcillos, más abundantes en América del Sur, en regiones calientes y tropicales. Hojas alternas, estípulas generalmente presentes. Flores regulares, a menudo vistosas, generalmente hermafroditas axilares; cinco sépalos; cinco pétalos o ninguno; corola de una o más líneas de filamentos o escamas; generalmente cinco estambres; ovario superior, de una célula, a menudo sobre un ginóforo. El fruto es una baya o cápsula; semillas con un arilo carnoso (Purseglove, 1968). Muchas de estas especies son cultivadas por sus frutos comestibles, mientras que otras son usadas como plantas ornamentales.

En Colombia existe gran cantidad de especies comestibles de pasifloras; éstas se cultivan comercialmente o se encuentran en forma silvestre y sus frutos son conocidos principalmente como granadillas, curubas o chulupas.

A pesar de ser estas frutas de gran consumo en el país, no se cultivan en forma comercial, a excepción del maracuyá que ha tomado gran auge debido a la facilidad en la industrialización, y la curuba de castilla, la cual se cultiva hace muchos años y cuenta con un mercado definido. Se considera que solamente una media docena de las especies existentes pueden tenerse con posibilidades comerciales (Akamine *et al.*, 1956), destacándose principalmente la curuba, la badea, la granadilla amarilla y el maracuyá.

### ESPECIES MAS IMPORTANTES

Los 12 géneros, con sus especies, están distribuidos en todo el mundo, pero la mayoría son originarios de América Tropical (Akamine and Girolami, 1959).

#### *P. mollissima* (HBK) Bailey

Es la curuba de castilla (Figura 1). Crece silvestre en los Andes americanos. Todas las partes vegetativas de la planta son débilmente pubescentes. Hojas con tres lóbulos, 10-12 centímetros de largo, pecíolos con 8-10 glándulas. Flores rosadas con cerca de 7.5 centímetros de diámetro, corona reducida a un borde rugoso. Fruto elipsoide, veloso, amarillo, de siete centímetros de largo, con pulpa comestible. Esta especie está adaptada a condiciones frías. Ha sido introducida a Nueva Zelandia y ha llegado a naturalizarse a elevaciones entre 1.800-2.600 metros de altura sobre el nivel del mar (Purseglove, 1968).

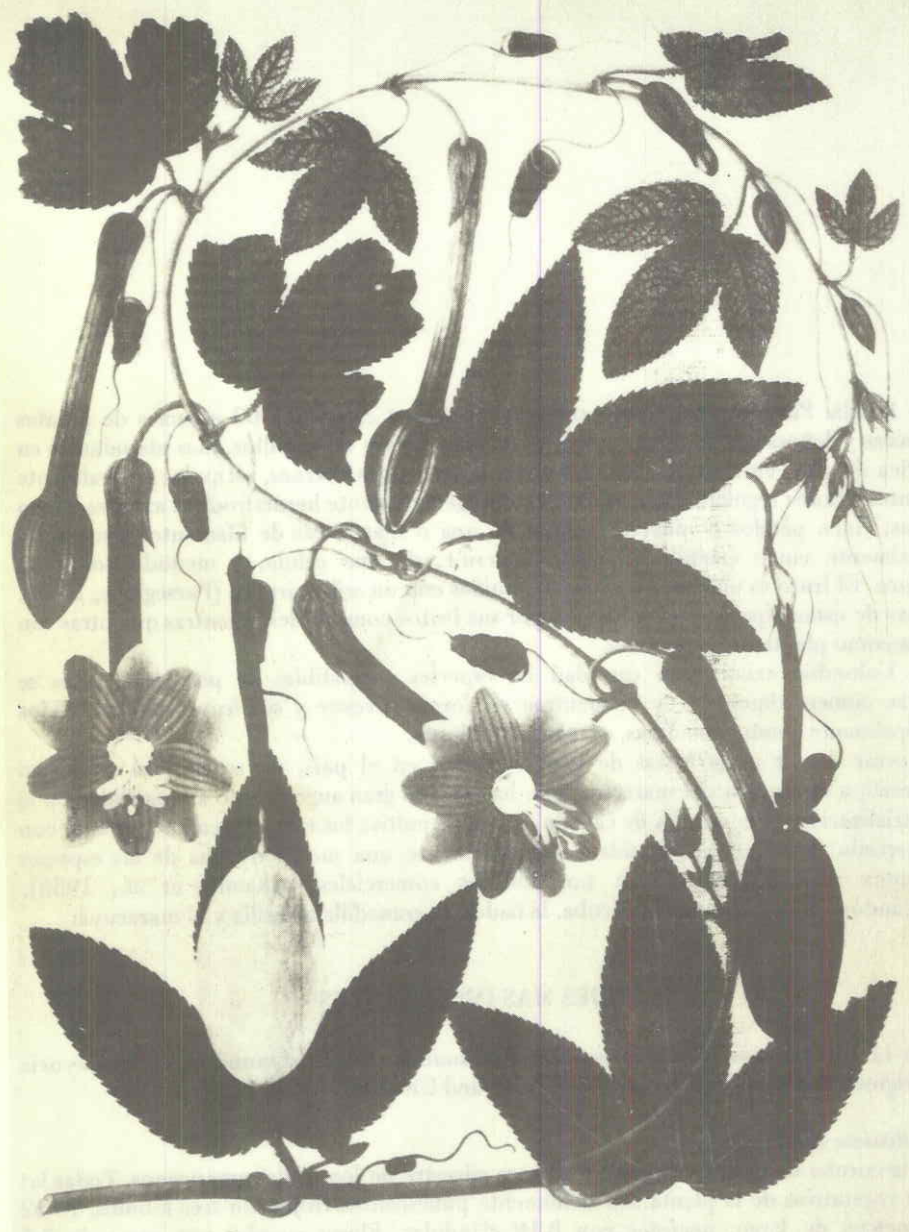


FIGURA 1. Curuba de castilla, *P. mollisima* (HBK) Bailey.

*P. quadrangularis* L.

Es la badea, la cual crece en climas calientes húmedos y bajos (Figura 2). Es una trepadora perenne, fuerte, glabra, con raíces suculentas tuberosas. Los tallos son cuadrangulares, con cuatro aletas. Zarcillos simples, verde-amarillentos, más largos que las hojas. Las hojas son alternas; estípulas ovadas a lanceoladas, cerradas, de 2-4 x 1-2 centímetros; pecíolo de 2-5 centímetros de largo, surcado por encima con tres pares de glándulas sobre las márgenes, semejantes a una verruga; lámina ovada o elíptica, de 10-25 x 8-18 centímetros, entera, verde oscura y brillante por encima, verde pálido por debajo, base cordada, la vena central y los 10-12 pares laterales, prominentes (Purseglove, 1968).



FIGURA 2. Badea, *P. quadrangularis* L.

Flores similares en estructura al maracuyá, axilares, solitarias, pendulosas, fragantes, vistosas, de 10 a 12 centímetros de diámetro; pedúnculo de dos centímetros de largo, angulado; tres brácteas, semejante a hojas, en la punta de un pedúnculo, ovadas, cerradas, amarillas, de 2.5-3.5 x 2-3 centímetros; cáliz tubular en la base, ovado, grueso, esponjoso, verde-amarillento por debajo, teñido de rojo por encima, 3-5 x 1.5-2 centímetros; cinco pétalos, más bien esponjosos, densamente punteados de rojo, 4-5 x 1.5-2 centímetros; corona con dos capas externas de filamentos sinuosos, 5-7 centímetros de largo, blanco y rojo en la base, blanco y púrpura por encima, internamente con varias hileras de papilas punteadas de rojo; cinco estambres, porción libre de los filamentos erectos oblicuamente, cerca de un centímetro de largo, verde amarillento con puntos púrpura; anteras largas, transversas, versátiles, amarillo pálido, colgando hacia abajo; ovario sobre un ginóforo, elipsoidal, tres surcos longitudinales, 1-5 centímetros de largo, un lóculo, muchos óvulos parientales; 3-5 estilos, con estigmas grandes terminales globulares o reniformes (Purseglove, 1968).

El fruto es una baya, ovada oblonga, de 20-30 x 10-15 centímetros, amarillo pálido o verde amarillento cuando maduro, algunas veces teñido de rosado; pericarpo de 2.5-4 centímetros de grueso; pulpa blanquecina, jugosa, más bien insípida; cavidad llena de numerosas semillas, rodeadas por arilos translucientes jugosos, blanquecinos. Semillas obovoides, de un centímetro de largo, achatadas, castañas oscuras, con tres dientes pequeños en la base, márgenes aladas (Purseglove, 1968).

#### *P. edulis* Sims.

Es el maracuyá. Maracuyá es el nombre general de varias plantas del género *Passiflora*. Maracuyá amarillo, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener, (Figura 3), y el maracuyá rojo *Passiflora edulis* Sims (Figura 4). las cuales se suponen nativas del Brasil. El maracuyá rojo ha sido cultivado comercialmente en Kenia, África del Sur y Australia, presentando un jugo muy agradable, cuya preferencia se hace sentir en el mercado europeo. El maracuyá amarillo se desarrolla mejor en un clima tropical como el de Hawaii y la parte Norte del Brasil; reúne grandes ventajas sobre el maracuyá rojo (Cooper e Brostowicz, 1971):

- a. Es más resistente a enfermedades, especialmente *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae*.
- b. La planta es más productiva.
- c. La fruta es mejor y produce más jugo.
- d. El jugo es más ácido, lo cual da al procesador flexibilidad para adicionar azúcar.

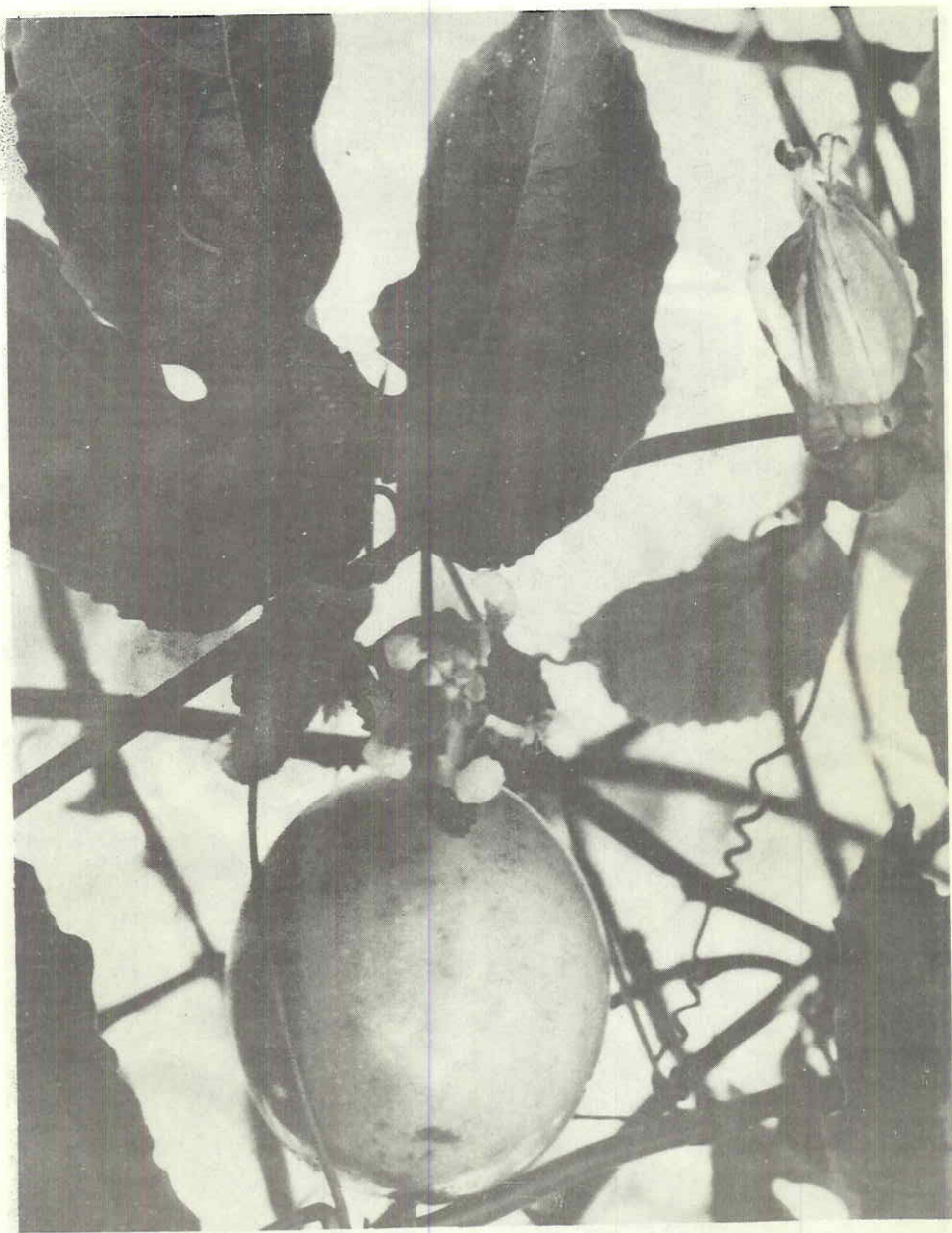


FIGURA 3. Maracuyá amarillo, *P. edulis* f. *flavicarpa* Degener.

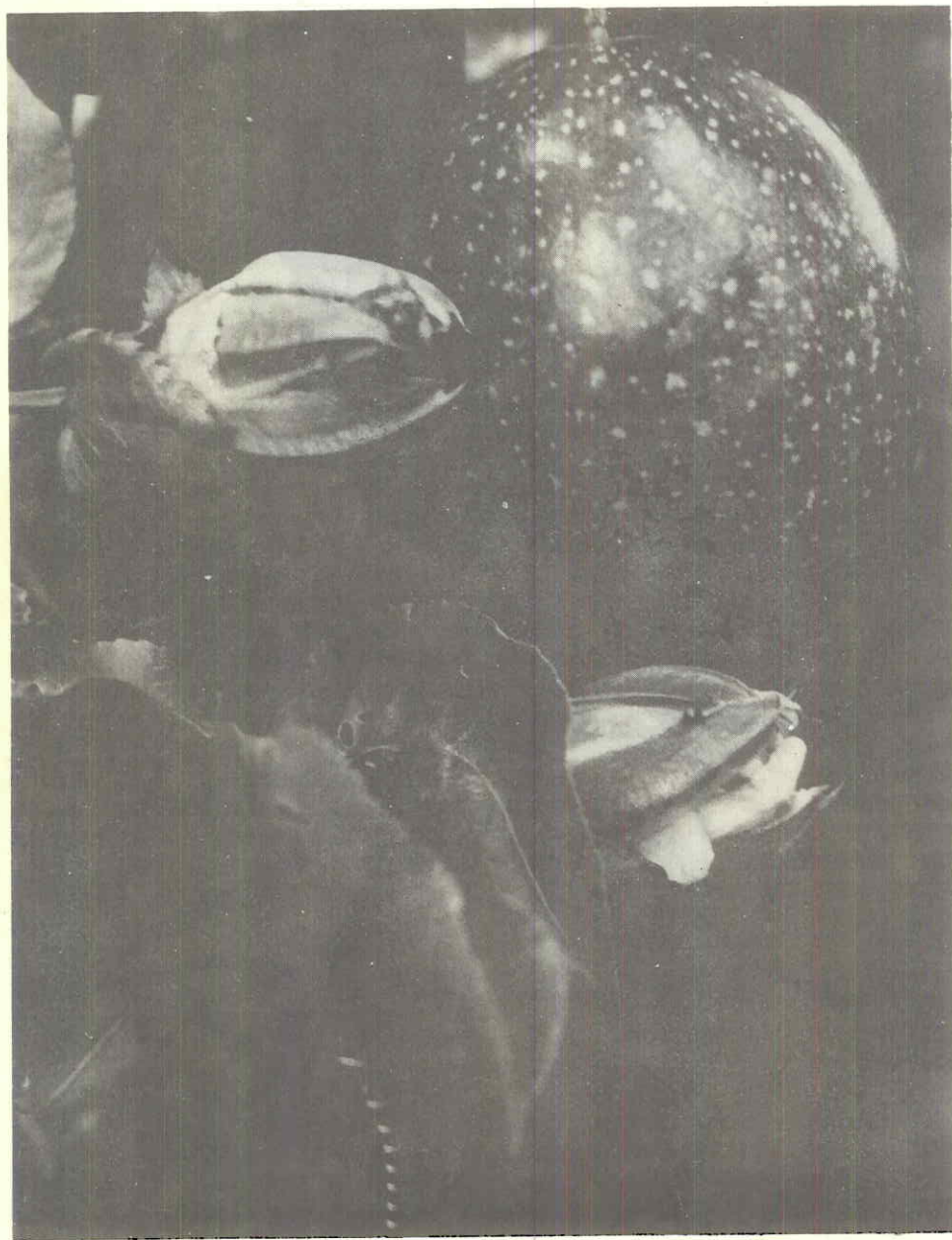


FIGURA 4. Maracuyá rojo, *P. edulis* Sims.

El maracuyá amarillo es una trepadora, vigorosa, leñosa, perenne, hasta de 15 metros de largo; tallos verdes, acanalados, glabros, zarcillos axilares, robustos, verdes, más largos que las hojas, enrollados en espiral (Akamine *et al.*, 1956).

Las hojas con estípulas lanceoladas, de un centímetro de largo; pecíolo generalmente glabro, acanalado en la superficie superior, 2-5 centímetros de largo, con dos glándulas circulares en la parte superior; lámina palmeada, generalmente con tres lóbulos, 10-15 x 12-25 centímetros, pero a menudo sin divisiones en las plantas jóvenes, dentados, base acorazonada, lóbulos ovados, oblongos, acuminados (Akamine and Girolami, 1959).

Flores solitarias, axilares, fragantes, vistosas, 7.5-10 centímetros de diámetro; pedúnculo triangular, 2-5 centímetros de largo; tres brácteas, cerca a la base del pedúnculo, semejantes a una hoja, ovadas a lanceoladas, 1.5-2.5 x 1-2 centímetros, cerradas glandulares. Cáliz tubular en la base, con cinco lóbulos, ovado oblongo, 2-3 x 1-2 centímetros, verde amarillento por debajo, blanco por encima, esponjoso, succulento, con apéndices cerca a la punta y 0-4 glándulas sobre las márgenes. Cinco pétalos libres, alternando con el cáliz, elíptico, 2.5-3 x 0.5-1 centímetros, blanco, delgado. Corona de dos filas externas de filamentos radiantes de 2-3 centímetros de largo, púrpuras en la base, blancas por encima y varias filas más interiores de papilas cortas, con puntas púrpuras. Cinco estambres; filamentos unidos a un ginóforo tubular redondo de un centímetro; anteras largas, versátiles, transversas de dos células, amarillo pálido, 1-5 x 0.5 centímetros, colgantes hacia abajo por debajo del nivel del ovario. Ovario soportado sobre un tallo, ovoide, amarillo pálido, un lóculo, con tres placentas parietales; tres estilos horizontales (Purseglove, 1968).

El fruto es una baya, globosa u ovoide, rojo intenso o amarillo cuando maduro, punteado, glabro, de 4-6 centímetros de largo; pericarpo duro, delgado, con mesocarpo verduzco y endocarpo blanco. Muchas semillas pegadas al funículo sobre la pared del ovario, rodeadas por el arilo de la pulpa, jugoso, amarillento aromático, con un sabor agri dulce pero agradable; testa blanquecina con tres dientes en la base, achatados, 3 x 5 milímetros (Purseglove, 1968).

En los tallos de *flavicarpa*, las hojas y los zarcillos están teñidos de rojo o púrpura; las hojas y los frutos son algunas veces más grandes que en *edulis*, la base de la corona es de un rojo más profundo y el fruto maduro es amarillo brillante. Especímenes de esta forma examinados en Trinidad, mostraron tanto hojas de tres lóbulos como hojas sin lóbulos, en la misma planta (Cooper e Brostowicz, 1971; Seale and Sherman, 1960).

### *P. liguralis* Juss.

Es la granadilla dulce nativa de América Tropical (Figura 5). Es una trepadora vigorosa, glabra. Hojas enteras, ovadas anchas, 10-20 centímetros de largo, acorazonadas. Flores de 7-10 centímetros de diámetro, sépalos y pétalos de un blanco verduzco, corona con largos pétalos, blanca con bandas púrpuras. Fruto ovoide, cubierta dura, 7-8 centímetros de diámetro, color castaño anaranjado, pulpa comestible aromática blanca. El fruto se usa extensivamente en las regiones montañosas de México y América Central. La planta se ha llegado a naturalizar en Hawaii (Purseglove, 1968).

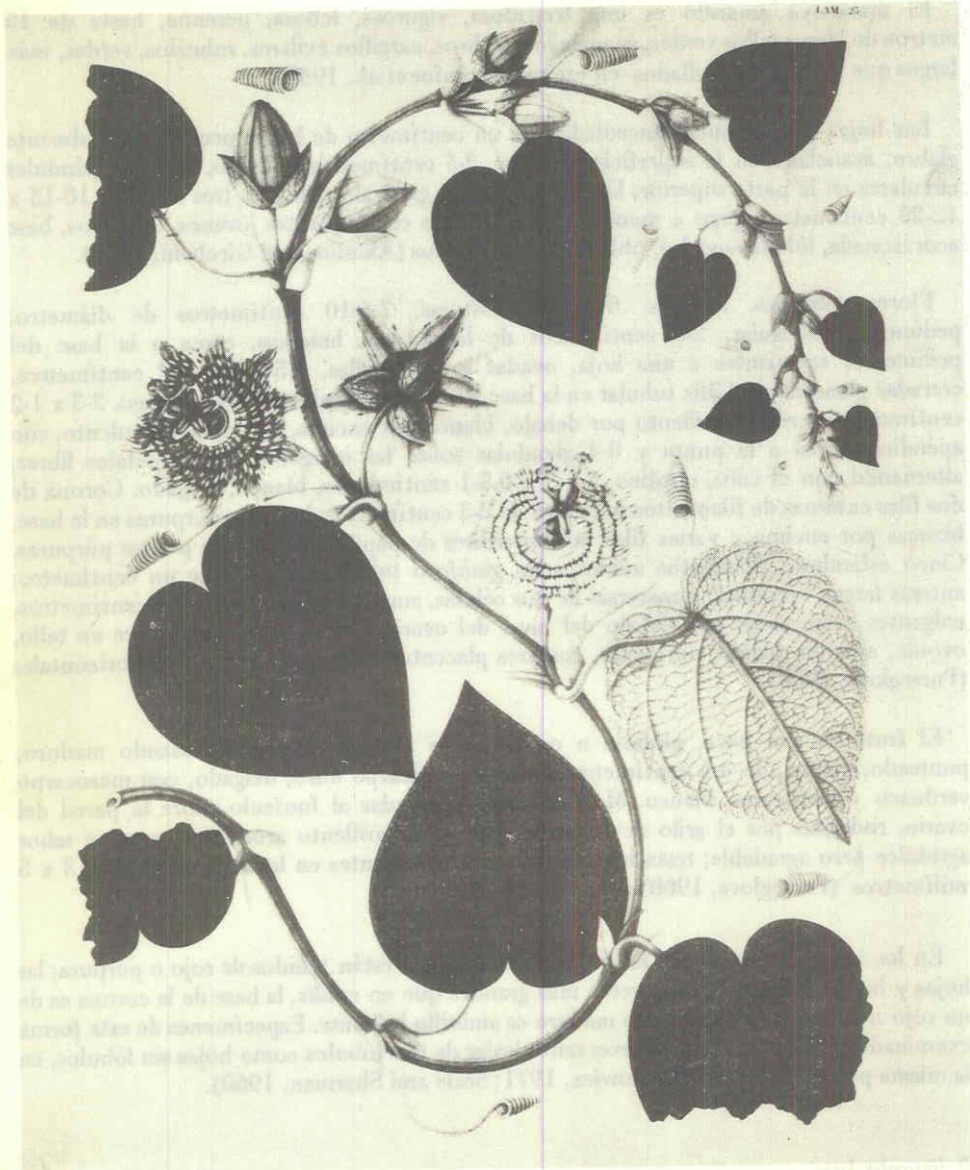


FIGURA 5. Granadilla dulce, *P. ligularis* Juss.

### ESPECIES PROMISORIAS

Numerosas especies crecen como ornamentales en jardines en los trópicos y en los invernaderos de los países de la zona templada, de las cuales la más común es *P. caerulea* L., nativa del Brasil, y que ha sido hibridada con otras especies (Purseglove, 1968).

*P. laurifolia* L.

Crece silvestre en matorrales y bordes forestales en las Indias Occidentales y parte Norte de América del Sur. Es una trepadora leñosa, glabra. Hojas oblongas, enteras, coriáceas, de 14 x 16 centímetros. Flores grandes, hermosas, fragantes, 6-10 centímetros de diámetro; sépalos y pétalos punteados de una coloración rosada púrpura, la corona es tan larga como la corola, de un color violeta oscuro con bandas blancas. Fruto ovoide, amarillo naranja, corteza blanda, cavidad llena de semillas; arilo blanquecino y pulposo. La pulpa se usa en la misma forma que en maracuyá. Esta especie fue llevada a cultivo en el siglo XVII y se ha distribuido ampliamente en los trópicos. Crece en tierras bajas húmedas. Se dice que es el mejor de los frutos de pasifloras en Malaya, en donde también se le ha tratado como una cosecha de cobertura (Purseglove, 1968).

*P. antioquiensis* Karst.

Curuba antioqueña. Es muy similar en apariencia a la curuba de castilla, excepto en que las flores son de un rojo brillante. Es nativa de Colombia y crece con un fruto comestible, a mayores altitudes (Pérez, 1956).

*P. maliformis* Linn.

Se le conoce en los climas cálidos con el nombre de granadilla de hueso. Trepadora, de cáscara y pulpa anaranjadas, sabor dulce; se parece a una manzana (Daniel, 1969; Patiño, 1963).

*P. foetida* L.

Es una especie silvestre en las Indias Occidentales y América del Sur. Se le conoce con el nombre de cocorilla. Ha sido introducida en muchos países tropicales del Africa y del Asia donde se ha naturalizado. Es una trepadora herbácea perenne con tallos muy vellosos, hojas ovadas vellosas, generalmente con tres lóbulos, 4-5 centímetros de largo, con un olor fastidioso cuando se muelen. Flores de 4-5 centímetros de diámetro, corona blanca con matices púrpuras. Fruto ovoide, amarillo, de tres centímetros de largo. La pulpa del fruto maduro es comestible pero poco usada. Las hojas y frutos inmaduros contienen un glucósido ciano-genético. Crece como cosecha de cobertura en Malaya y el Oriente del Africa; es útil como un sofocante de malezas y prevención de la erosión (Romero, 1965).

*P. vitifolia* HBK.

De fruta grande, ocho centímetros de longitud, y cinco de ancho, verde con fajas longitudinales grandes cuando no están en sazón; amarillo y oloroso en la madurez, la pulpa que rodea la semilla es blanca, dulce, comestible y a veces algo acídula. Se cultiva hasta los 2.400 metros sobre el nivel del mar (Romero, 1961).

*P. serrato-digitata* L.

Se conoce con el nombre de Cocorilla. La pulpa blanca que rodea la semilla es muy agradable y tiene un sabor que recuerda al de la guayaba (Romero, 1961). El fruto es globoso ovoide, de cinco centímetros de diámetro; la cáscara de color amarillo es apergaminada con puntos blancos; el arilo tiene sabor dulce, agradable, coloración blanquecina y el largo carpóforo alcanza ocho centímetros.

*P. subpeltata* Ort.

También se le conoce con el nombre de Cocorilla (Romero, 1965). Se le encuentra desde México hasta Colombia y Venezuela en los pisos térmicos cálido y templado. Fruto globoso, de cinco centímetros de diámetro, color amarillo en la madurez, con cáscara apergaminada, tiene una sola cavidad que encierra numerosas semillas rodeadas por una pulpa blanca, dulce y comestible. El envés glauco de las hojas, le da valor decorativo a esta planta.

*P. popenovii* Killip.

Es la granadilla de quijos de climas medios y fríos de la cordillera Occidental. Fruto aovado, de color amarillo, la cáscara un poco gruesa y blanda. El sabor es dulce, más delicado que el de la granadilla (Patiño, 1963).

*P. misera* HBK.

Bejuco de tallo aristado que frecuentemente se encuentra oculto entre la vegetación riparia de las zonas bajas colombianas. Fruto verde, globoso, de 1-2 centímetros de diámetro, morado en la madurez, comestible, envolturas florales persistentes (Romero, 1971).

*P. arborea* (H. et B.) Spreng.

Granadillo arbóreo. Es planta ornamental de climas medios y cálidos.

*P. magdalenae* Tr. et Plancha.

Granadillo del Magdalena. Es también una planta ornamental en las regiones cálidas del Magdalena medio; es un bejuquillo fino de hojas trilobadas, con tres venas que enmarcan dos series de ocelos. En cada nudo del tallo joven lleva una hoja, un zarcillo y dos botones; cuando se abren dan frutos esferoidales, verdes, negruzcos (Pérez, 1956).

*P. nitida* H.B.K.

Conocida como burucuña en el Vaupés. La pulpa comestible es de color blanco crema. Propia de las regiones orientales del país (Romero, 1956).

*P. cumbalensis*

Propia de las regiones meridionales de la cordillera entre 2.200 y 3.200; sabor agradable, pulpa y cáscara anaranjadas. Se le conoce con el nombre de Tauso (Romero, 1956).

*P. coriacea* Juss.

Trepadora de las tierras cálidas; fruto pequeño como una cereza; hoja más ancha que larga, de donde se le ha dado el nombre de "ala de murciélago" (Daniel, 1969).

*P. biflora* Lam.

Es la planta conocida con el nombre de norbio. Hojas más anchas que largas; flores de una fragancia bastante característica. Es propia de las tierras cálidas.

*P. mollis* H.B.K., *P. cuneata* Willd.; *P. chelidonea* Mast. *P. tribolophylla* Harms. y *P. capsularis* L.

Estas especies están caracterizadas por la producción de pequeños frutos; hojas con tres lóbulos, las cuales dan un contorno semejante a una lira griega (Daniel, 1969).

*P. engleriana* Harms.

Arbusto de unos dos o tres metros, de clima medio; se le conoce con el nombre de granadilla de árbol.

*P. macrophylla* Mast.

Es otra pasiflora arbórea. Posee enormes hojas, hasta de 70 centímetros de longitud; puede alcanzar hasta unos 4 metros de altura; es frecuente en la cordillera Central (Daniel, 1969).

## USOS

Algunas pasifloras, tales como el maracuyá y la curuba, tienen diferentes usos: fabricación de jugos, helados, postres, jaleas, jarabes, dulces y cocteles.

El maracuyá es muy ácido para consumirse fresco, pero con el fruto se elabora un jugo de un sabor muy agradable que se utiliza mezclado con otros jugos de frutas, como el ponche hawaiano, y sirve para elaborar helados y jaleas (Mortensen y Bullard, 1967); su uso más popular es una bebida refrescante que se prepara mezclando la pulpa de la fruta con hielo, agua, azúcar y un poco de bicarbonato de sodio (Kennard y Winters, 1963).

Del jugo del maracuyá se extrae una sustancia de propiedades sedativas que actúa como tranquilizante sobre el organismo humano (Haendler, 1965).

La badea cuando se procesa, tiene un aspecto y sabor muy parecidos al de la pera; como fruta fresca se consume en trozos mezclados con piña, durazno y papaya (Araque, 1963).

Las otras pasifloras, aunque hoy se consumen sólo como fruta fresca, pueden tener otros usos como jugos, dulces y postres. Constituyen una buena fuente de ácido ascórbico y vitamina A, (Tabla 1) (Hayes, 1960).

TABLA 1. Composición de la curuba, de la badea y de la granadilla; contenido en 100 gramos de parte comestible.

Constituyentes	Curuba	Badea	Granadilla
Calorías	25.00	41.00	46.00
Agua (g)	92.00	93.70	86.00
Proteínas (g)	0.60	0.70	1.10
Grasa (g)	0.10	0.20	0.10
Carbohidratos (g)	6.30	4.30*	11.60
Fibra (g)	0.30	0.70	0.30
Cenizas (g)	0.70	0.40	0.90
Calcio (mg)	4.00	10.00	7.00
Fósforo (mg)	20.00	22.00	30.00
Hierro (mg)	0.40	0.60	0.80
Vitamina A (U.I.)	1.700.00	70.00	—
Tiamina (mg)	0.00	0.00	0.00
Riboflavina (mg)	0.03	0.11	0.10
Acido ascórbico (mg)	70.00	20.00	20.00
Niacina (mg)	2.50	2.70	2.00

\* Las semillas y el arilo tienen cerca del 17.6 por ciento de carbohidratos.

## CLIMA Y SUELO

Las pasifloras colombianas viven preferentemente en regiones templadas o moderadamente cálidas (Choucair, 1962); el mejor desarrollo de las diferentes especies se obtiene entre los 800 y 3.200 metros de altura sobre el nivel del mar.

Las pasifloras arborescentes se desarrollan en climas calientes y no se encuentran ejemplares a más de 1.300 metros; los curubos son de climas fríos hasta los 3.800 metros, pero no bajan de los 2.000 metros sobre el nivel del mar (Marín, 1966).

Entre las especies de clima caliente se destacan el maracuyá, las granadillas y las badeas. Entre las de clima frío, tal vez la única comercial es la curuba.

Las especies comerciales en Colombia se cultivan entre los siguientes rangos climáticos (Marín, 1966):

**Curuba:** desde 1.500 metros en adelante. Preferiblemente 2.200 a 3.200 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas promedio que van desde los 15 a 20 grados centígrados. No tolera heladas, por lo cual no se debe cultivar en sitios donde la temperatura baje de los dos grados centígrados (Sánchez, 1970).

**Granadilla:** de 1.500 a 2.500 metros sobre el nivel del mar.

**Badea:** desde el nivel del mar hasta los 1.400 metros. Los mejores rendimientos se obtienen en regiones cálidas con suficiente humedad atmosférica. La badea requiere un terreno fértil y es bastante exigente en materia orgánica (Araque, 1963).

**Maracuyá:** produce bien desde los 400 hasta los 1.100 metros sobre el nivel del mar; no obstante se puede cultivar desde 0 hasta alturas mayores de 1.300 metros; temperaturas entre 20 y 30 grados centígrados. El requerimiento de agua es de 800 a 1.500 milímetros anuales, bien distribuidos durante los 12 meses del año. Requiere riego durante tiempo seco (Torres y Román, 1970); las pasifloras se adaptan a diferentes suelos, siempre y cuando sean profundos y fértiles.

## CURUBA

### PROPAGACION

Se puede hacer sexual y asexualmente. Es más fácil la sexual porque los frutos tienen gran número de semillas. Algunos cultivadores indican que las plantas propagadas por semillas dan mejores cosechas y tienen una vida más larga (Araque, 1963). La propagación asexual se practica sólo cuando se desea mantener un tipo definido.

La curuba se puede propagar vegetativamente por estaca y por acodo, principalmente (Moncada, 1969):

### ESTACA

Para seguridad en el enraizamiento, las estacas deben tratarse con ácido indol-butírico o indol-acético en concentración de 5.000 partes por millón.

### ACODO

Puede ser el mejor sistema de propagación vegetativo (Jaramillo, 1957); plantas obtenidas de esta manera, empiezan a producir antes de un año.

Para la propagación por semilla, se deben utilizar frutos maduros, de buen tamaño y sanos (Choucair, 1962); se saca la pulpa y se pone a remojar por 24 horas. Luego se lavan con abundante agua y se frota para remover la pulpa adherida a la semilla. Una vez removido el mucilago, se dejan secar a la sombra sobre un material absorbente como papel secante, toallas o periódicos. Se deben tratar con un desinfectante para evitar enfermedades y guardarse en recipientes cerrados y en sitios frescos. Un buen tratamiento es con Arasan (dos gramos de Arasan por kilogramo de semilla).

La semilla se somete durante dos días a remojo en agua para acelerar la germinación. Con este tratamiento las plantas brotan a los 10 días.

Se hace el semillero en eras o en bolsas de polietileno. Cuando la planta tenga 30 centímetros de altura, se puede llevar al sitio definitivo (Moncada, 1969).

El trasplante a bolsas o potes individuales, permite evitar pérdidas en el material y seleccionar plantas más vigorosas y endurecidas por el sol, que crecen más rápido en el sitio definitivo. El sistema es lógico, puesto que el endurecimiento obliga a la planta a acumular azúcares en las raíces, lo cual a su vez, permite proliferación de nuevas raíces (Marín, 1966).

### SIEMBRA

Los hoyos para la siembra definitiva se hacen de 60 x 60 x 60 centímetros. Los huecos deben ser bien abonados con abonos químicos y orgánicos. Cada hoyo lleva de 8-15 kilogramos de abono orgánico y 500 gramos de abono químico que contengan 20 por ciento de nitrógeno, 40 por ciento de potasio y 40 por ciento de materia fosfórica, debiendo ser mezclados y preparados por lo menos 30 días antes de la plantación (Choucair, 1962). Esta cantidad de fertilizante no deberá ser en ninguna forma definitiva, toda vez que los componentes y la cantidad a aplicar dependerán, esencialmente, de la disponibilidad de los elementos nutritivos en el suelo. Es recomendable por lo tanto, antes de la plantación, hacer análisis de fertilidad con el objeto de conocer los elementos y su estado en el suelo.

Las plántulas se colocan a cinco metros en las hileras y tres metros entre hileras. La orientación debe ser de oriente a occidente (Moncada, 1969).

### RIEGO

Es indispensable en épocas secas, sobre todo en los semilleros y trasplantes (Jaramillo, 1957). En lugares, en donde haya facilidades de riego, se deben localizar los semilleros cerca de alguna fuente de agua para asegurar el suministro de humedad; los trasplantes deberán hacerse al iniciarse el período de lluvia. En donde sea factible el riego, se deben hacer zanjas a lo largo de las espalderas. El riego por aspersión no es recomendable porque los chorros pueden lesionar las plantas y tumbar las flores. El exceso de humedad es perjudicial. Cuando se presenta, la planta se torna amarilla, se marchita y si no se drena oportunamente, se muere.

### SISTEMA DE SOSTENIMIENTO

El sistema más aconsejable es el de espaldera en alambre. Los estacones se clavan en el centro de cada dos matas; esto quiere decir que quedarán a la misma distancia de 5 metros utilizada para la plantación. Los estacones deben tener una altura en la parte aérea de dos metros; en éstos se colocan cuatro hileras de alambre a 50 centímetros uno del otro; la mata quedará en el centro de cada dos estacones con una distancia de alambre de cinco metros y cada brazo llevará 2.50 metros. Las calles entre espalderas deben ser de tres metros, distancia suficiente para que pase por ellas la maquinaria necesaria para aplicaciones y cosecha.

## PODA

Se consideran tres tipos de poda (Choucair, 1962; Jaramillo, 1957):

**De formación.** Se debe iniciar desde el semillero y tiene por objeto levantar un solo tallo para lograr un desarrollo más rápido. Se eliminan los retoños laterales para fortalecer el tallo principal dejando las ramas primarias que serán las de fructificación.

**De Sostenimiento.** Sigue a la de formación. El tallo o rama de la curuba tiene hojas alternas; en cada axila hay dos yemas, una vegetativa y otra floral. Se pueden distinguir estos dos brotes aun cuando apenas se inicie el desarrollo porque el vegetativo muestra varias hojitas, mientras el floral muestra una sola punta. A los pocos días de iniciado el desarrollo de las yemas, se diferencia plenamente; es precisamente en este estado cuando se debe realizar la poda.

**Terminal.** Se hace cuando hay exceso de peso sobre los hilos de alambre. Una rama no florece sino una sola vez; cuando fructifica debe eliminarse el peso muerto de la mata.

La poda en el cultivo de la curuba es indispensable para tener una producción siempre igual con frutas de calidad y tamaños buenos. En los cultivos en forma de espaldera, la poda es aplicada para formar ocho brazos, cuatro a la derecha y cuatro a la izquierda; en cada hilo de alambre se colocarán dos brazos, uno derecho y otro izquierdo.

El eje o rama principal debe ser llevado por intermedio de una cabuya hasta el cuarto alambre superior; de este eje saldrán varias ramitas, de donde se escogerán las dos más cerca a cada hilo de alambre, y se eliminarán los otros chupones que salen de la parte intermedia entre los dos alambres. De los brazos saldrán ramas secundarias que portarán las flores para la producción; estas ramas siempre se podarán a una distancia de 15 a 20 centímetros y nunca se deberán dejar a libre crecimiento.

Ya teniendo las cuatro etapas de los brazos formados, la única operación que hay que hacer, es controlar los chupones, cortándolos a una distancia de 15-20 centímetros, como también evitar que los brazos entren en los mismos de las plantas vecinas. En esta forma, se obtiene una buena producción, como también un cultivo más organizado y económico para los trabajos agrícolas.

## RENDIMIENTOS

Los datos conocidos indican que una mata produce alrededor de 320 frutos en un año, con un promedio de peso de 70.5 gramos. Con una densidad de 666 plantas por hectárea ( $5 \times 3 = 15$  metros cuadrados), se obtendrán 15 toneladas de fruto; esta cantidad puede aumentarse con el uso de fertilizantes químicos (Jaramillo, 1957).

## BADEA

### SEMILLEROS

La badea normalmente se propaga por semilla. Conviene formar semilleros o almácigos con el fin de obtener una mejor germinación. Se prepara mezclando partes iguales de tierra vegetal, estiércol bien descompuesto y arena. Una vez preparados los almácigos, se trazan hileras a 10 centímetros de distancia y se siembran las semillas con una separación de cinco centímetros, una profundidad de dos centímetros y se riegan bien. Luego se sigue regando de manera que la tierra se mantenga con suficiente humedad. Deben germinar entre los 10 y los 15 días.

## TRASPLANTE

Las plantas pueden sembrarse en su sitio definitivo cuando tengan de 30 a 50 centímetros de altura o sea de 40 a 60 días de nacidas. Como la badea es una planta muy delicada en los primeros días de su vida y muy exigente ya que requiere condiciones óptimas para su desarrollo, conviene efectuar el trasplante a la entrada de las lluvias (Araque, 1963).

## TRAZADO DE LA PLANTACION

Debido a su condición de planta herbácea y trepadora, se recomienda la utilización del emparrado o barbacoa. Generalmente para cada planta se usa un emparrado de 9 a 12 metros cuadrados, que constituye un espacio suficiente para que la planta se extienda y produzca 30 a 40 frutas por año.

Se recomienda trazar la plantación en hileras paralelas a seis metros y plantar las badeas cada tres metros sobre la hilera.

Los hoyos se cavan de 60 x 60 x 60; conviene abrirlos por lo menos 15 días antes de la siembra. Al plantar se rellena el hoyo con tierra suelta, preferiblemente mezclada con estiércol en partes iguales, o se agrega un abono químico rico en nitrógeno, dependiendo del análisis del terreno, a razón de 100 a 125 gramos por hoyo, bien mezclado con la tierra. Terminada la siembra se da un riego abundante. Luego se pone un tutor de aproximadamente dos metros de largo, cerca de la planta, al cual se le amarra para que sirva de sostén y guía hasta que alcance la altura del emparrado.

## CONSTRUCCIÓN DEL EMPARRADO

Debido a que la badea es una planta de crecimiento muy rápido conviene levantar el emparrado antes del trasplante (Araque, 1963). Los soportes deben ser fuertes para que puedan sostener las plantas. Corrientemente el emparrado se hace de madera. Luego se trenza el espacio comprendido con alambre grueso No. 12, clavado longitudinal y transversalmente cada 50 centímetros.

Cuando los bejucos no se han tramado bien, puede suceder que el peso de las primeras frutas que se formen, incruste el alambre en el tallo y lo dañe; para evitarlo, se deben colocar trozos de madera o cartón entre el bejuco y el alambre para evitar el rozamiento.

En una plantación comercial podría construirse el emparrado de hierro usando ángulo de dos pulgadas, para los estantes, vigas de ángulo de una pulgada por  $\frac{3}{4}$  y alambre No. 12. Si se usa estantes y vigas de madera y guías de alambre No. 12, las espalderas pueden durar de cuatro a cinco años (Araque, 1963).

## CUIDADOS CON LAS PLANTAS

Las plantas de badea son muy delicadas cuando pequeñas, por lo que requieren continua atención. En épocas de sequía hay que regarlas por lo menos una vez por semana, pero cuidando que el agua no se empoce alrededor de los tallos. Después de cada riego, se debe aflojar la capa superficial del suelo para facilitar la aireación y conservar la humedad.

Por ser una planta trepadora, es necesario ponerle un tutor hasta que alcance el emparrado; a medida que va creciendo se le cambia las amarras y se podan las ramas laterales hasta que llega a la parte superior, sobre la cual se deja ramificar libremente (Araque, 1963).

## ABONAMIENTO

En el momento de la siembra se aplica estiércol bien descompuesto. Por lo general, en terrenos de comprobada fertilidad, no necesita abono químico, pero para asegurar una buena cosecha, se aconseja aplicar 100 gramos de fertilizantes de la fórmula 12-10-10 mezclado con el estiércol y la tierra de relleno. Después de cada cosecha, se debe abonar nuevamente, aumentando el fertilizante químico a 200 gramos por planta y distribuyéndolo bien alrededor del pie de la planta.

## PODA

Por lo general no se acostumbra podar; sólo se le quitan las ramas laterales para dejarle una sola guía hasta que alcance el emparrado y luego se deja crecer libremente. No obstante, después de cada cosecha, conviene podarle las ramas que han fructificado, así como también las que parezcan viejas y secas; de este modo, sin hacerle podas muy fuertes, se va renovando la planta que puede mantenerse en producción hasta los cinco años (Araque, 1963).

## COSECHA

La badea fructifica al año de plantada y en algunos casos se llegan a obtener las primeras frutas a los nueve meses. Da dos cosechas al año; cada planta produce de 15 a 20 frutas por cosecha con un peso aproximado de 1½ a 2 kilogramos por fruta.

Si se siembran las plantas a 3 x 6 metros, se obtienen 555 plantas por hectárea y una producción de 20 a 25 toneladas. Las frutas se cosechan cuando llegan a su madurez y empiezan a perder la coloración verde brillante; deben manejarse con gran cuidado ya que son muy blandas y se dañan fácilmente (Araque, 1963). Las frutas se cosechan individualmente y se colocan en cajas de madera.

## EMBALAJE

Debido al tamaño, peso y contextura de la badea, debe embalsarse para transportarla a grandes distancias. Se pueden usar cajas o guacales de madera liviana de 75 centímetros de largo por 50 de ancho y 40 de alto. Caben de 25 a 30 frutas con un peso de aproximadamente 50 kilogramos. Siempre se debe tener cuidado de que las frutas no se muevan dentro de la caja y no se rocen entre sí. No se deben almacenar las frutas por mucho tiempo (Araque, 1963).

## MARACUYA

El maracuyá es un cultivo con grandes posibilidades dentro de las frutas colombianas. El ICA viene trabajando en él desde 1963, con lo cual se ha logrado que un gran porcentaje de los cultivos actuales, se hayan originado de semillas o arbolitos provenientes del Centro Palmira.

## VARIETADES

Las selecciones de maracuyá entregadas a los agricultores en 1966 corresponden realmente a dos formas cultivadas de la especie: *Passiflora edulis* forma *flavicarpa* con frutos de cáscara amarilla y *Passiflora edulis* con frutos de color púrpura. De la primera forma, se seleccionó y recomendó la variedad Hawaii, Brasil y Venezuela, variedades de la

misma forma, pero con características físicas y químicas diferentes, presentaban condiciones inferiores para su cultivo en las condiciones de Palmira (1004 m.s.n.m.). Para las condiciones de la Costa Atlántica, las mayores producciones se han obtenido con Venezuela y Brasil.

*Hawaii*. Sus frutos son de coloración externa amarilla citrina brillante, uniforme, forma oblonga (Figura 6). Comparada con las otras variedades los frutos son más grandes, pesados, de mayor porcentaje de jugo, menor acidez y mejor sabor (Tabla 2)(Torres y Giacometti, 1966). Se recomienda para altitudes mayores de 800 m.s.n.m.

TABLA 2. Características del fruto de tres variedades de maracuyá en Palmira.

Características	Hawaiiana	Brasileña	Venezolana
Altura (mm)	61	54	51
Diámetro (mm)	52	46	48
Grosor corteza (mm)	5	5	6
Corteza (%)	26.92	33.33	43.33
Pulpa (%)	45.21	37.23	7.09
Jugo (%)	25.49	25.01	42.45
Semilla (%)	2.36	4.42	7.13
Peso promedio (g)	99.39	74.20	65.22
Sólidos solubles (%)	14.40	14.90	16.30
pH	2.90	2.90	2.90
Acidez (%)	3.80	4.20	4.50
Azúcares (%)	6.40	5.20	7.00
Sabor	Buen sabor	Sabor perfum.	Sabor perfum.

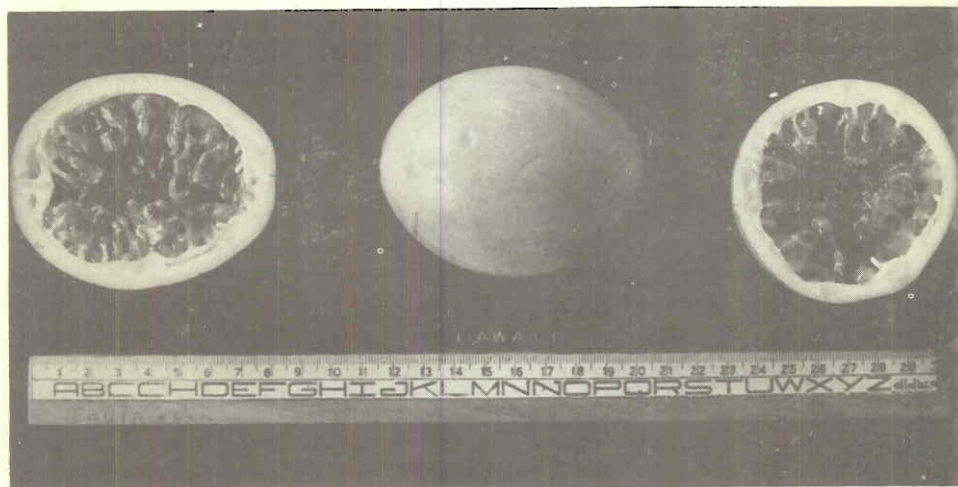


FIGURA 6. Frutos de maracuyá Hawaii, la mejor de las variedades en Palmira.

*Brasil.* Frutos de coloración externa de color amarillo brillante, de tamaño y forma variables entre esferoides y oblongos (Figura 7). Las características del fruto son intermedias entre las tres variedades obtenidas en Palmira (Torres y Giacometti, 1966).

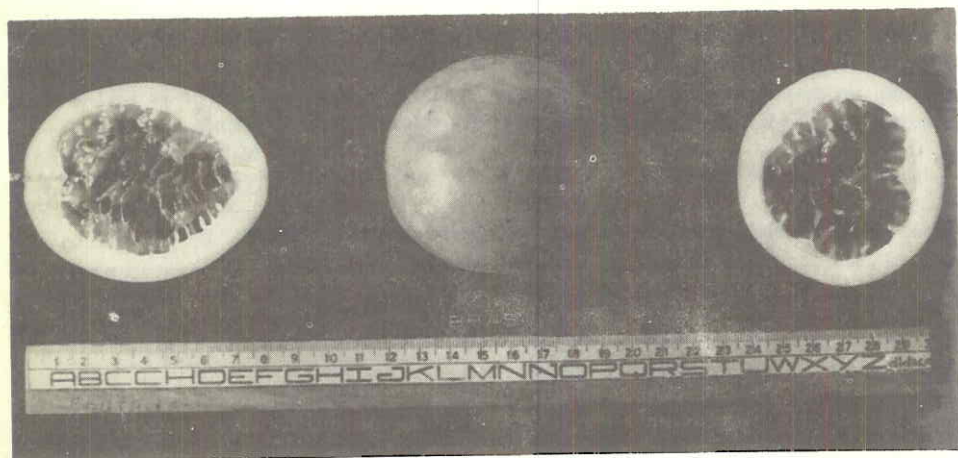


FIGURA 7. Frutos característicos de maracuyá Brasil.

*Venezuela.* Frutos de coloración amarillo brillante, uniforme, forma esferoide, tamaño más pequeño que las otras dos selecciones (Figura 8); presenta corteza más gruesa y mayor acidez (Torres y Giacometti, 1966). Se recomienda para altitudes de 0-500 m.s.n.m.

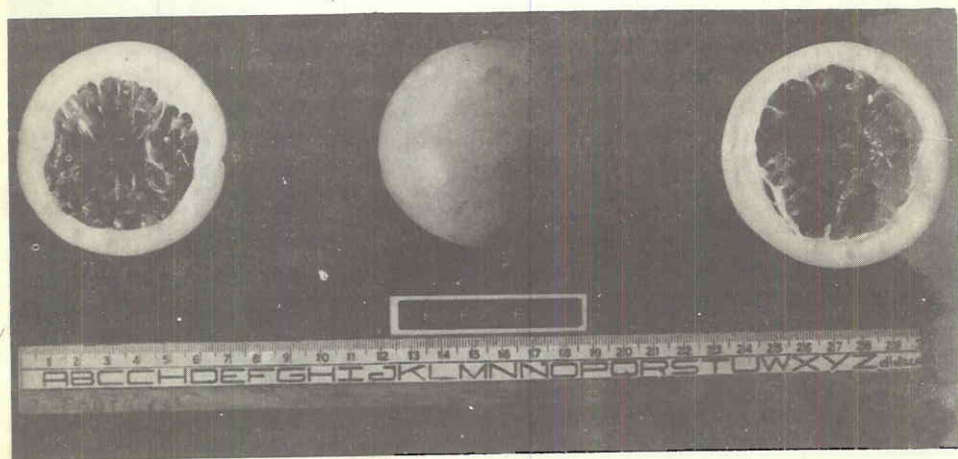


FIGURA 8. Los frutos de maracuyá "Venezuela" son los más pequeños de las tres selecciones efectuadas en Palmira.

## SEMILLERO

El semillero se hace en un sitio fácil de regar, con suelo fértil liviano y libre de malezas (Torres y Román, 1970). El suelo se deja bien mullido. Se construyen eras de 10 metros de largo por 1.20 metros de ancho y 0.15 de alto, separadas 0.40 metros entre sí. Las eras se desinfectan con formol del 40 por ciento, diez días antes de la siembra, en dosis de 150 centímetros cúbicos por 3.8 litros de agua, para cada metro cuadrado de semillero. Dos días antes de la siembra, se descubren las eras y se remueve el suelo para eliminar los residuos del formol. También se puede usar Vapam a razón de 100 centímetros cúbicos disueltos en 5 litros de agua para un metro cuadrado de semillero. Se cubre el semillero y se mantiene húmedo por unos 10 días. Luego se remueve el suelo para liberar los gases remanentes y se siembra después de 15-20 días de tratado. La semilla se siembra en surcos distanciados de 15-20 centímetros. Se deposita una semilla cada dos centímetros, a 1.5 centímetros de profundidad.

Con 50 gramos de semilla (aproximadamente 4.000 semillas), se obtienen plantas suficientes para una hectárea de cultivo. Los semilleros se riegan diariamente y se les proporciona sombríos en climas cálidos.

Cuando las plantas adquieren el primer par de hojas verdaderas, 40 días después de la siembra, se hacen aplicaciones de fertilizantes (Torres y Román, 1970). Una mezcla de 90 gramos de urea y 30 gramos de sulfato de potasio en 20 litros de agua, aplicados cada 15 días, aceleran el crecimiento de las plantitas y aumentan su vigor.

## VIVERO

A los 45 días de la siembra, cuando las plantitas tienen de 8 a 10 centímetros de altura se pasan a bolsas de polietileno de 15 por 25 centímetros. Después de dos meses están listas para el trasplante al huerto (Torres y Román, 1970).

También se pueden sembrar las semillas directamente en bolsas de polietileno. En este caso, se desinfecta previamente el suelo con el cual se llenarán las bolsas; se usará semilla con buen poder de germinación.

## HUERTO

La preparación del terreno se hace un mes antes de la siembra del huerto. Una arada de 25 a 30 centímetros de profundidad, seguida de una rastrillada, una subsolada y dos rastrilladas en cruz, dejan el terreno listo para el trazado.

La siembra se hace en el campo en surcos distanciados tres metros. Se siembra una planta cada tres metros, lo cual dará una densidad de 1.111 plantas por hectárea. Los hoyos se hacen de 40 x 40 x 40 centímetros con un mes de anticipación (Torres y Román, 1970).

## SOPORTES DE LA PLANTA

La planta de maracuyá es una enredadera que requiere de soportes para su desarrollo adecuado.

**Espaldera.** El sistema más común y que ofrece una mejor distribución del follaje es el de espaldera, consta de postes de tres metros de alto, clavados 50 centímetros, de tal manera que quedan espalderas de 2.50 metros de alto. Se tienden alambres de calibre No. 12, en los cuales se van conduciendo las ramas de la planta. Se emplean tres, colocados a 1.50, 2.00 y 2.50 metros del suelo, respectivamente y clavados con grapas. Los postes de los extremos deben ser más resistentes; se deben sostener con templetes de alambre bien

833 molo. he

asegurados al suelo (Torres y Román, 1970; Torres y Giacometti, 1966). Las espalderas se orientan de Oriente a Occidente. Así reciben una mayor exposición al sol.

**Barbacoa o emparrado.** Se arma a dos metros del suelo, formando con la planta una especie de techo. Corrientemente en los huertos caseros los emparrados se hacen de madera. Se clavan en el suelo postes de 10 a 15 centímetros de diámetro que se unen con viguetas de 5 a 8 centímetros de diámetro. Luego se atraviesa con alambre cada 50 centímetros. Comercialmente, se emplea solamente alambre para sostener la planta, es decir no se usan viguetas (Torres y Giacometti, 1966).

**Espaldera en "T".** Este sistema es muy semejante al descrito anteriormente, pero lleva una cruceta de madera en el extremo del poste, colocada perpendicularmente a la línea de los alambres y de 60 centímetros de longitud.

A través de las crucetas se tienden los alambres uno a cada lado y dispuestos de modo que queden dos líneas paralelas separadas 50 centímetros aproximadamente.

Mientras la planta alcanza los hilos de la espaldera debe ponerse un tutor y una vez que ha alcanzado la altura, se deben poner las ramas en los alambres de la manera más fácil, rápida y menos costosa. Después las ramas se fijan por sí mismas. Las ramas rastreras deben suprimirse.

Con el fin de determinar el mejor soporte para maracuyá en las condiciones de Palmira, el Instituto Colombiano Agropecuario realizó un ensayo comparando los tres sistemas mencionados. Se determinó que la producción en el primer año era superior con emparrado (13.5 Ton/Ha), mientras que en espaldera y T fue solo de 3.5 y 4.1 toneladas por hectárea respectivamente. En el segundo año, aunque fue superior en emparrado, su producción bajó drásticamente (9.5 ton), mientras que aumentó en los otros dos sistemas. Esta situación continuó por varios años, hasta que se estabilizó la producción. Teniendo en cuenta los costos de establecimiento, sólo el sistema de espaldera fue rentable en el segundo año de producción (Tabla 3).

TABLA 3. Costos, producción y rendimiento de maracuyá por hectárea, para diferentes sistemas de sostenimiento, después de dos años y medio de instalación. Palmira.

	Espaldera	Emparrado	T
Costo (\$)*			
Instalación	10.941	37.245	19.656
Mantenimiento	2.680	2.680	2.680
TOTAL	13.621	39.925	22.336
Producción**			
Kg/Ha	14.690	23.123	13.277
Rendimiento (\$)	8.414	5.240	2.420

\* Los costos calculados corresponden a los precios vigentes en el año 1968.

\*\* Espaldera: 666 plantas/Ha; Emparrado: 400 plantas/Ha; T: 500 plantas/Ha.

## DISTANCIAMIENTO

Uno de los factores más importantes es la distancia entre surcos. Estos deben ser lo suficientemente anchos para que permitan el paso de maquinaria para las diferentes labores, tales como aspersiones, fertilización, desyerbas y especialmente cosecha. Esta distancia debe ser de tres metros por lo menos. Si el cultivo es pequeño y las labores se hacen a mano, esta distancia puede disminuir.

Las distancias entre plantas varía según la fertilidad del suelo. Según los estudios de Palmira (1973) sobre distancias de siembra, el rendimiento unitario por planta es menor usando una mayor densidad de siembra, pero el rendimiento total por hectárea, tanto en número de frutos como en peso, es mayor. De acuerdo a los resultados parece más conveniente usar la distancia de tres metros entre plantas.

La dirección del cultivo hay que tenerla en cuenta para que no haya exceso de humedad entre espalderas o debajo de la planta, si se siembra en barbaoca. Una humedad alta favorece las enfermedades en el fruto y en las hojas. De igual forma, el cultivo debe de estar en la dirección del viento para que tenga buena aireación.

## PODA

Poco es lo que se ha hecho al respecto. En Africa del Sur, se han hecho ensayos experimentales en maracuyá que han demostrado que las plantas no podadas sobrepasan en un 35 por ciento en producción a las podadas. Las principales razones para podar son más bien de orden mecánico (Marín, 1966). Por ejemplo, facilita las aspersiones contra plagas y enfermedades; reduce el peso total de la espaldera; remueve aquellas ramas rastreras que dificultan la cosecha; para eliminar hasta donde sea posible el enmarañamiento en las espalderas y evitar que los frutos maduros se queden enredados entre las ramas en vez de caer al suelo, lo cual dificulta la cosecha y aumenta los costos de producción.

## FERTILIZACION

En Colombia no se han hecho estudios sobre fertilización. Algunos autores basados en el contenido de elementos en el fruto, calculan que para producir 20 toneladas de frutos de maracuyá por hectárea, son necesarias 518 libras de un fertilizante de fórmula 10-5-20, suponiendo que todo el fertilizante fuera aprovechado por la planta (Akamine *et al.*, 1956).

El maracuyá es exigente en cuanto a elementos químicos del suelo, potasio y fósforo principalmente, que son necesarios para la formación de los frutos (Choucair, 1962).

## POLINIZACION

Los estudios efectuados sobre polinización (Akamine and Girolami, 1959), indican que la polinización cruzada entre flores de diferentes clones, es necesaria para la formación de frutos. Puesto que un mismo clon o línea por lo general es auto-estéril, la polinización por insectos es indispensable.

La polinización en zonas de cultivo en el Valle del Cauca, es principalmente hecha por abejas, *Apis mellifera* L. y abejorros, *Xylocopa varipuneta* Patton. Estos son considerados (Akamine *et al.*, 1956) como dos de los tres más importantes polinizadores de las flores de maracuyá.

En las zonas del Valle, donde son escasos los agentes polinizadores, sobre todo donde se hacen aspersiones aéreas, la polinización es deficiente y aparentemente constituye un problema.

Debido a la importancia que tiene la polinización por insectos, debe prevenirse en lo posible la destrucción de los polinizadores con el uso de los insecticidas (Nishida and Haramoto, 1964). Puesto que las flores abren en la tarde, las aplicaciones de insecticidas deben hacerse en las horas de la mañana, cuando los insectos polinizadores son más escasos.

### COSECHA

Las plantas inician su producción aproximadamente a los ocho meses de sembradas en el campo. La fruta cuando madura se cae y la recolección se hace del suelo (Torres y Román, 1970). La recolección debe hacerse con bastante frecuencia para impedir que los frutos permanezcan mucho tiempo en contacto con el suelo. Así se evitan pudriciones y pérdidas de frutos. El fruto del maracuyá es muy delicado por lo cual debe empacarse en cajas pequeñas para su transporte.

De acuerdo a los registros de Palmira, se presentan durante el año dos cosechas (Figura 9); la mayor, comienza en marzo y termina en octubre, con la máxima producción en abril y junio. Este ciclo coincide con las mismas épocas de producción en Hawaii (Nishida, 1963).

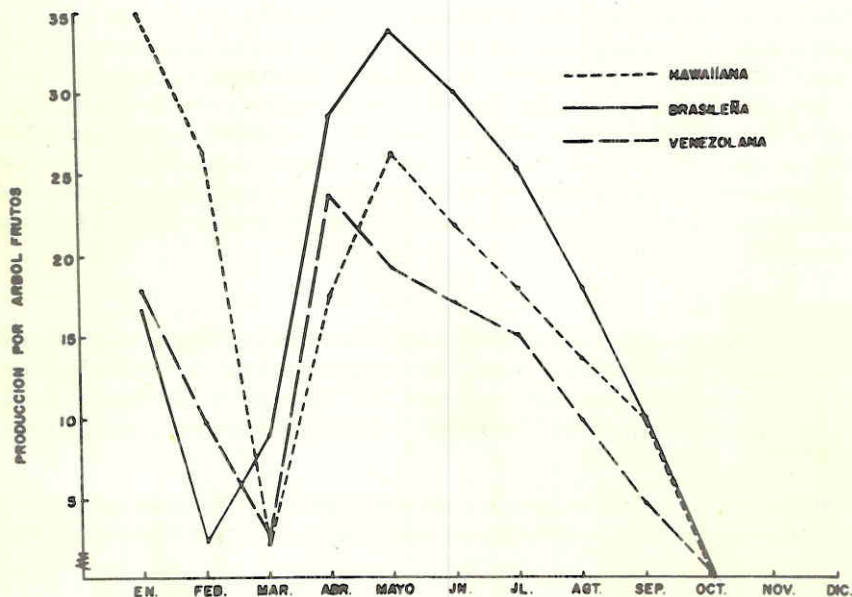


FIGURA 9. Producción de frutos por árbol de tres variedades de maracuyá en Palmira.

### ALMACENAMIENTO

El fruto de maracuyá sufre pérdidas considerables de peso, pocos días después de cosechado. En el Centro Experimental de Palmira, analizando frutos almacenados por 15 días a temperatura ambiente de 22°C, se encontró que aunque la calidad permanece igual, ocurren pérdidas de peso de 31.5 por ciento. Un empaque sencillo, de bajo costo y de fácil manejo ha sido ensayado por el ICA en Palmira. Bolsas plásticas sin perforar y aún perforadas, disminuyeron las pérdidas en peso considerablemente, siendo de sólo 0.9 y 8.2 por ciento, respectivamente, después de 15 días de almacenamiento.

Otro problema durante el almacenamiento lo constituyen las enfermedades causadas por hongos, principalmente por *Diplodia* y *Penicillium*. El ataque por *Diplodia* en frutos en almacenamiento por 15 días en Palmira bajo temperatura ambiental de 22°C. hizo desechable la totalidad de ellos.

## PLAGAS

**Tortuguita o escama cerosa, *Ceroplastes* sp., pos. *Ceroplastes cirripediformis* (Comstock) (Homoptera: Coccidae).**

**Descripción.** Es una escama de cuerpo globoso, rojizo, pero que está cubierta por una capa cerosa blanca con algunos tintes rosados. Generalmente presenta una mancha oscura en la parte superior central del cuerpo y varias más pequeñas en la parte basal del mismo. Por su tamaño, más de medio centímetro de diámetro, es muy fácil de ver a simple vista (Figura 10).

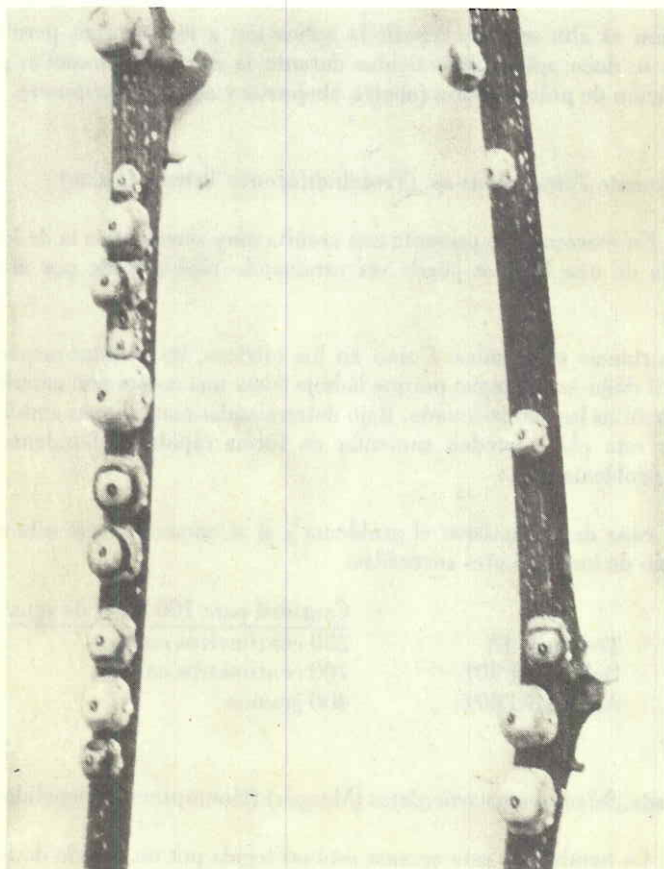


FIGURA 10. Rama de maracuyá atacada por la tortuguita o escama cerosa.

Daño e importancia económica. Esta escama se presenta en gran número en las ramas, tallos y hojas de las plantas de maracuyá; en estos órganos de la planta chupa savia y produce el secamiento de ellos hasta el punto que toda la planta aparece infestada y finalmente muere. Este insecto representa una amenaza seria para el cultivo de maracuyá en Colombia.

Control. Se puede obtener buenos resultados mediante la aplicación de una de las siguientes fórmulas, pero iniciando las aspersiones tan pronto se observe que se inicia la infestación:

Roxion del 50%	200 centímetros cúbicos
Triona	2 litros
Agua	100 litros
Malathion del 57%	175 centímetros cúbicos
Triona	2 litros
Agua	100 litros

Si la población es alta se debe repetir la aplicación a los 15 días, pero teniendo en cuenta que no se debe aplicar insecticidas durante la época de floración porque ellos afectan la población de polinizadores (abejas, abejorros y algunas mariposas).

Acaros, posiblemente *Tetranychus* sp. (Trombidiformes: Tetranychidae).

Descripción. En maracuyá se presenta una arañita muy semejante a la de los cítricos, la cual, con ayuda de una lupa se puede ver caminando rápidamente por el envés de las hojas.

Daño e importancia económica. Como en los cítricos, las arañitas raspan las hojas y chupan savia. El daño se distingue porque la hoja toma una coloración amarilla en el sitio en el cual las arañitas las han lesionado. Bajo determinadas condiciones ambientales, bajas poblaciones de esta plaga pueden aumentar en forma rápida y abundante, llegando a constituirse en problema serio.

Control. En caso de presentarse el problema y si se encuentra que está aumentando, puede usarse uno de los siguientes acaricidas:

	Cantidad para 100 litros de agua
Tedion V-18	250 centímetros cúbicos
Delnav del 90%	100 centímetros cúbicos
Azufre del 80%	400 gramos

Escama articulada, *Selenaspidus articulatus* (Morgan) (Homoptera: Diaspididae).

Descripción. La hembra de esta escama está protegida por un escudo de forma circular que le da su nombre. Ese escudo es ligeramente convexo, de color amarillo anaranjado o a veces rojizo. Debajo del escudo está el verdadero insecto, el cual es amarillo o verde claro.

El escudo de los machos es similar pero un poco más pequeño. Cuando las escamas están recién nacidas caminan un poco, pero luego se fijan y aparentemente son inmóviles.

**Daño e importancia económica.** Como en cítricos, estas escamas se localizan en las hojas, de preferencia en las viejas y allí chupan savia. Sin embargo, se ha observado hasta el presente que tienen mucha menor importancia económica en maracuyá.

**Control.** Los resultados obtenidos hasta el presente indican que las fórmulas dadas para el control del piojo blanco en cítricos son también buenas para la represión de esta escama en pasifloras. Sin embargo, la mejor de ellas ha sido la mezcla de Roxion del 50 por ciento con Triona, en las proporciones de 200 centímetros cúbicos de Roxion, 2 litros de Triona y 100 litros de agua.

No se debe aplicar Triona en días muy calurosos porque se puede quemar el follaje. La aplicación debe hacerse de tal manera que se cubran muy bien todas las ramas y tronco de la planta. Se considera que 3 a 5 aplicaciones por año ejercen un buen control de este insecto.

### **Gusano cosechero, *Agraulis* spp. (Lepidoptera: Heliconiidae).**

**Descripción.** Las larvas o gusanos (Figura 11) son de color oscuro, con una raya central amarilla y dos bandas oscuras a los dos lados de ésta. Miden hasta tres centímetros de longitud y presentan todo el cuerpo cubierto por pelos negros ramificados. La cabeza es negra con rayas blancas verticales. El adulto es una mariposa grande, muy bonita, de color anaranjado oscuro con algunas manchas negras en las alas anteriores y en el borde de las posteriores.



FIGURA 11.

Larvas del gusano cosechero. Nótese los pelos (setas) característicos.

**Daño e importancia económica.** Este es un insecto comedor de hojas, que causa daños de alguna gravedad, principalmente en plantas pequeñas, las cuales se pueden perder.

**Control.** Se obtiene buen resultado con aplicaciones oportunas, es decir cuando se encuentran las primeras larvitas, de Metafen en dosis de cuatro centímetros cúbicos por litro de agua, o de Malathion, dos centímetros cúbicos por litro de agua.

**Chinches hediondos.** *Antiteuchus tripterus* (Fabricius) y *A. pallescens* Stal. (Hemíptera: Pentatomidae).

**Daño e importancia económica.** Estas chinches llamadas hediondas por su desagradable olor, se localizan de preferencia en los pedúnculos o ramitas que sostienen los frutos. Los frutos afectados por estas chinches generalmente caen desde pequeños y se pierden.

**Control.** Se ha logrado buen control de ellos con uno cualquiera de los siguientes insecticidas:

	Cantidad para 100 litros de agua
Ekatin del 25%	400 centímetros cúbicos
Roxion del 50%	200 centímetros cúbicos
Dimecron del 50%	200 centímetros cúbicos
Parathion del 50%	200 centímetros cúbicos

**Mosca del mesocarpio.** *Lonchaea* sp. (Díptera: Lonchacidae).

El adulto es una mosca pequeña, de color negro metálico. La hembra deposita los huevos en la base del botón floral; del huevo nace una larva de color crema, ápoda, que se alimenta del mesocarpio del fruto. Una vez la larva cumple su ciclo sale fuera de la flor y empupa en el suelo, de donde emerge el adulto para iniciar nuevamente la oviposición.

**Daño e importancia económica.** Una vez nace la larva, ésta se alimenta de los órganos florales, ocasionando con ello la caída del botón o flor antes de realizarse la polinización. La larva también puede ocasionar daños en los frutos.

**Control.** Es posible realizar un control dirigido hacia los adultos, empleando un insecticida de contacto mezclado con aguamiel. Es necesario tener en cuenta que la polinización en el maracuyá, se efectúa por medio de insectos, para tomar las precauciones necesarias en el uso de los insecticidas. Para la captura de adultos, pueden usarse trampas del tipo Mc Phail con un atrayente apropiado. Ha dado buen resultado la proteína hidrolizada de cerveza. Es conveniente, además, recoger los frutos que presenten síntomas de ataque y enterrarlos, cubriéndolos con cal viva.

## ENFERMEDADES

### ENFERMEDADES FUNGOSAS

**Mancha parda.** Es quizás la enfermedad más comúnmente encontrada en las plantaciones de pasifloras, produciendo en ciertas ocasiones severos ataques, los cuales dan por

resultado una reducción en la producción. El agente causal es el organismo fungoso *Alternaria passiflorae* (Calzavara, 1970; Chapman, 1962).

Los síntomas de esta enfermedad se pueden reconocer con facilidad en las hojas o frutos. En las hojas, el primer síntoma consiste en la aparición de una manchita pardo rojiza, la cual bajo condiciones de alta humedad presenta márgenes acuosas. La infección progresa, las lesiones se agrandan, formándose una serie de anillos concéntricos muy característicos. En los ataques severos, las hojas se desprenden en forma prematura. Los síntomas en los frutos se caracterizan por presencia de áreas necróticas circulares ligeramente hundidas y de coloración pardo rojiza. Estas lesiones pueden tener un tamaño que varía de 1 a 4 centímetros de diámetro (Calzavara, 1970; Purseglove, 1968).

La enfermedad aparentemente no altera la calidad del jugo; sin embargo, su importancia se debe a que el tejido de las lesiones se vuelve quebradizo y tiende a caer dentro del jugo durante el proceso de extracción (Chapman, 1962).

En los sitios de infección, el hongo produce numerosas esporas y conidias, las que son diseminadas fácilmente por el viento. Una vez que entran en contacto con el fruto o las hojas, las esporas germinan y causan las áreas necróticas. Como en el hongo requiere un ambiente húmedo para su desarrollo, la mancha parda es más frecuente en las áreas de alta precipitación.

La mancha parda es una enfermedad que se puede controlar con bastante facilidad mediante aplicaciones cada dos semanas de Dithane M-45, Manzate D o Tricarbamix. Durante las épocas lluviosas, las aplicaciones deben hacerse con más frecuencia.

**Roña o costras.** En el año 1972, se observó en el Valle del Cauca, en las plantaciones de maracuyá de algunos agricultores del área de Bugalagrande, un severo ataque de la enfermedad conocida como roña, costra o sarna, la cual deteriora el aspecto externo del fruto y por consiguiente causa una reducción en su valor comercial (Martínez, 1972).

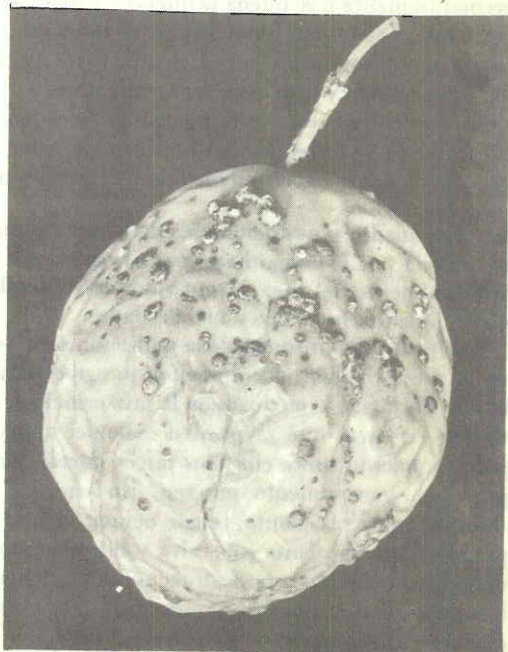


FIGURA 12.

Roña o costra de los frutos de maracuyá.

Los síntomas se aprecian en los frutos de distintos estados de desarrollo y tamaño, como lesiones ulcerosas más o menos circulares y levantadas, color pardo, tamaño variable y distribuidas en forma aislada, aunque en algunos casos pueden agruparse (Figura 12). En ciertos casos y como resultado de un severo ataque del patógeno, puede ocurrir una malformación de los frutos (Martínez, 1972).

El agente causal de esta enfermedad es el organismo fungoso *Cladosporium herbarum*, cuya patogenicidad ha sido comprobada (Cooper e Brostowicz, 1971; Martínez, 1972).

Se ha observado que aplicaciones de una mezcla sulfocálcica en los períodos iniciales de formación de los frutos, previenen la enfermedad en un alto porcentaje. La mezcla sulfocálcica se prepara de la siguiente manera: Flor de azufre 10 libras, cal viva 5 libras y agua hasta 6.5 galones. El azufre y la cal se mezclan muy bien en seco, luego se adiciona el agua hirviendo y se agita la suspensión por 5 minutos. Se enfría la mezcla adicionándole agua fría, se pasa por un colador y se diluye con agua hasta completar los 6.5 galones (Anderson and Roth, 1923).

**Antracnosis.** Es una enfermedad de poca importancia económica, aunque dependiendo de las condiciones ambientales favorables, puede producir ataques severos. El agente causal es el hongo *Colletotrichum gloeosporioides* Penzing (Cooper e Brostowicz, 1971).

Los síntomas principalmente se observan en las hojas, ramas y ocasionalmente en los frutos. La infección puede ocurrir tanto en el peciolo como en las venas de las hojas. Si la infección en el peciolo es severa, las hojas pueden desprenderse y producirse una defoliación de la planta. Las infecciones ocurren en el envés de las hojas a lo largo de las venas, produciendo una coloración oscura, color ladrillo o púrpura, la cual luego se torna pardo oscura o casi negra.

Puede ocurrir formación de manchas circulares en la cáscara del fruto, de color pardo oscuro y algo hendidas. Si el ataque es temprano, durante el desarrollo del fruto, éste cae prematuramente o se queda pequeño y totalmente deformado.

Cuando existe alta humedad en el ambiente, el hongo produce abundantes esporas, las cuales son diseminadas por el viento. Estas esporas son depositadas en las ramas y frutos donde germinan y producen áreas necróticas.

El control de esta enfermedad se hace en forma semejante al recomendado para controlar la mancha parda. En caso de estar controlando la incidencia de *Alternaria passiflorae*, no se necesitan medidas adicionales para controlar la antracnosis.

**Marchitamiento o pudrición seca de la raíz.** El marchitamiento o pudrición seca de la raíz, es causada por el hongo *Fusarium oxysporum* F. sp. *passiflorae*. Su importancia depende principalmente del tipo de suelo donde se siembra, presentándose con gran incidencia en suelos pesados, húmedos y mal drenados.

Los primeros síntomas de la pudrición seca, se caracterizan por una decoloración rojiza de la raíz principal, decoloración que gradualmente aumenta en intensidad y extensión, hasta cubrir más o menos toda la raíz principal, sin presentar márgenes definidos, o puede ocurrir en rayas que se pueden extender aproximadamente hasta la superficie del suelo pero raramente sobre ella. Las raíces laterales, que normalmente se forman a partir de la principal, generalmente mueren. En caso de que las condiciones adversas se tornen favorables para la planta, puede ocurrir una producción de raíces secundarias, las cuales permiten que la planta sobreviva y llegue a producir como una planta sana. En las épocas de sequía y debido a la destrucción del sistema radical, las plantas presentan flacidez y marchitamiento; posteriormente las hojas se tornan amarillas y pueden desprenderse (Figura 13), (Cooper e Brostowicz, 1971).

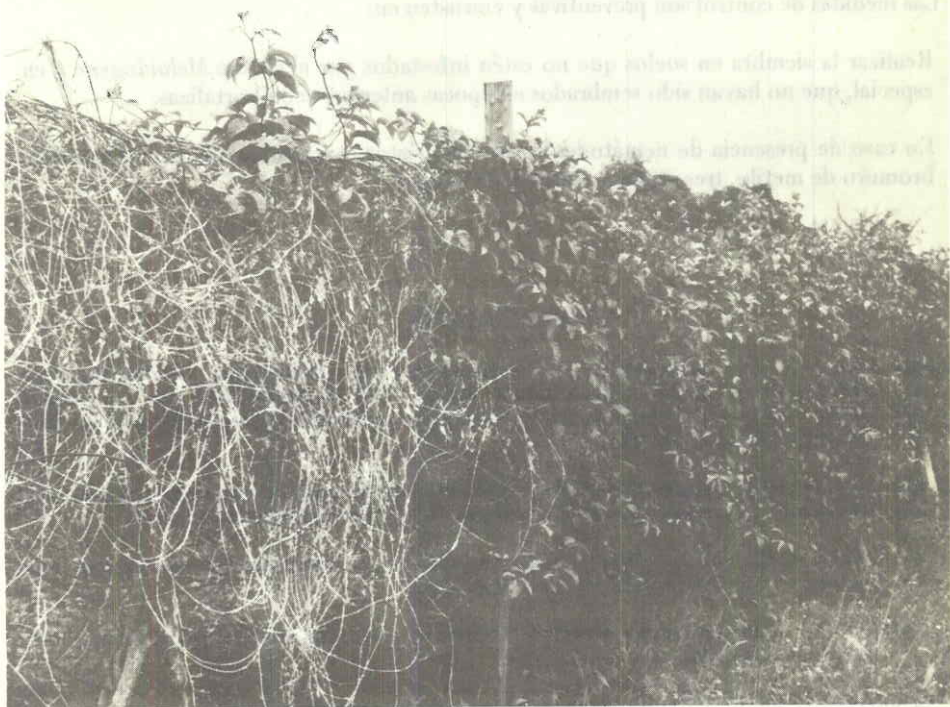


FIGURA 13. Marchitamiento de plantas de maracuyá causado por ataque a las raíces de *Fusarium*.

No existe una medida efectiva para el control de la pudrición seca. Sin embargo, se aconsejan ciertas prácticas que ayudan a prevenir la incidencia de la enfermedad:

1. Rotación de cultivos, principalmente con gramíneas, tales como maíz y sorgo.
2. Seleccionar suelos que no sean pesados. Dotarlos de buenos sistemas de drenaje y evitar los excesos de irrigación.
3. En Mejico, se ha encontrado que el maracuyá es resistente en alto grado a *F. oxysporium* f. sp. *passiflorae*; en cambio el morado o púrpura, es muy sensible al ataque. El tipo morado o púrpura, se puede injertar sobre patrones del tipo amarillo, utilizando el sistema de injerto de cuña, pero este sistema es un poco costoso (Mortensen y Bullard, 1967).

## NEMATODOS

**Nemátodos de la raíz.** Las raíces de las pasifloras son principalmente atacadas por nemátodos del género *Meloidogyne*, los cuales producen agallas o nudosidades, con destrucción del sistema radicular. Debido al daño de las raíces, la absorción de nutrimentos del suelo es afectada y como consecuencia el follaje se vuelve verde claro, amarillo y posteriormente muere la planta.

Las medidas de control son preventivas y consisten en:

1. Realizar la siembra en suelos que no estén infestados por el género *Meloidogyne* y en especial, que no hayan sido sembrados en épocas anteriores con hortalizas.
2. En caso de presencia de nemátodos en el suelo, éstos se controlan con aplicaciones de bromuro de metilo, tres semanas antes de la siembra.

## BIBLIOGRAFIA

1. AKAMINE, E.K.; J.H. BEANMONT; F.A.I. BOWERS; R.A. HAMILTON; T. NISHIDA; G.D. SHERMAN; K. SHOJI; W.B. STOREY; W.W.J. YEE; T. ONSDORFF and T.N. SHAW. 1956. Passion fruit culture in Hawaii. University of Hawaii, College of Agriculture. 35 p. (Extension Circular No. 345).
2. ————— and G. GIROLAMI. 1959. Pollination and fruit set in the yellow passion fruit. Hawaii Agric. Exp. Sta., University of Hawaii. 44 p. (Technical Bulletin No. 39).
3. ANDERSON, O.G. and F.C. ROTH. 1923. Insecticides and fungicides, Spraying and dusting equipment. John Wiley and Sons, New York. 349 p.
4. ARAQUE, R. 1963. La parcha granadina. Consejo de Bienestar Rural, MAC, Caracas. 16 p. (Serie de Cultivos No. 4).
5. CALZAVARA, B.B.G. 1970. Fruterios, Boletín do IPEAN. (Brazil) 1:27-35.
6. COOPER, B. e R. BROSTOWICZ. 1971. Estudio económico da cultura do maracuya no estado do Para. SUDAM, Assessoria de programacao e coordenacao, Divisao de documentacao, Belem. 119 p.
7. CHAPMAN, T. 1962. Passion fruit growing in Kenya. Economic Botany. pp. 165-168.
8. CHOUCAIR, K. 1962. Fruticultura colombiana. Vol. 2, Editorial Bedout. Medellín. 959 p.
9. DANIEL, H. 1969. La flor de la pasión. Agric. Trop. (Colombia) 25:177-180.
10. HAENDLER, L. 1965. La passiflore: sa composition chimique et ses possibilites de transformation. Fruits 20:235-245.
11. HAYES, W.B. 1960. Fruit Growing in India. 3th. ed. Sammelan Mudranalaya, Allahabad. 502 p.
12. JARAMILLO, A. 1957. Primeros resultados de un ensayo sobre el cultivo de la curuba (*Passiflora* spp.). Agric. Trop. (Colombia) 13:301-308.
13. KENNARD, W.C. y H.F. WINTERS. 1963. Frutas y nueces para el trópico. Centro Regional de Ayuda Técnica, A.I.D. México. 177 p.

14. MARIN, O. 1966. Cultivo del maracuyá (*Passiflora edulis* Sims. *flavicarpa* Degener) y algunas consideraciones sobre el género *Passiflora* en Colombia. Tesis I.A. Universidad de Caldas, Manizales. 60 p. (Mecanografiada).
15. MARTINEZ, E. 1972. Las costras del maracuyá. In 2a. Reunión Bianual de Fitopatología y Sanidad Vegetal, Instituto Colombiano Agropecuario, Julio 17-19, Ibagué. p. 38.
16. MONCADA B., J. 1969. La curuba: su importancia y métodos actuales de cultivo. Medellín. 4 p. (Boletín de prensa).
17. MORTENSEN, E. y E.T. BULLARD. 1967. Horticultura Tropical y Subtropical. Centro Regional de Ayuda Técnica, A.I.D. Mexico. 275 p.
18. NISHIDA, T. 1963. Ecology of the pollinators of passion fruit. Hawaii Agric. Exp. Sta., University of Hawaii. 38 p. (Technical Bulletin, No. 40).
19. ————— and F.H. HARAMOTO. 1964. Passion fruit pests and their control. Hawaii Agric. Exp. Sta., University of Hawaii. 14 p. (Technical Circular No. 63).
20. PALMIRA. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA). PROGRAMA HORTALIZAS Y FRUTALES. 1973. Informe Anual de Progreso 1972, Regional No. 5, Palmira. 68 p.
21. PATIÑO, V.M. 1963. Plantas cultivadas y animales domésticos en América equinoccial. Tomo I, Frutales. Imprenta Departamental, Cali. 547 p.
22. PEREZ A., E. 1956. Plantas útiles de Colombia. 2a. ed. Sucesores de Rivadeneyra, Madrid. 831 p.
23. PURSEGLOVE, J.W. 1968. Tropical Crops, Dicotyledons 2. John Wiley and Sons, New York. pp. 420-429.
24. ROMERO C., R. 1956. Plantas de valor comercial del género *Passiflora*: granadilla, curuba, badea y otros. Agric. Trop. (Colombia) 12:403-407.
25. ————— 1961. Frutas silvestres de Colombia. Vol. I. Editorial San Juan Eudes, Bogotá. 342 p.
26. ————— 1965. Flora del centro de Bolívar. Talleres Gráficos del Banco de la República, Bogotá. 437 p.
27. ————— 1971. Plantas del Magdalena, II (Flora de la Isla de Salamanca) Editorial Andes, Bogotá. 299 p.
28. SANCHEZ F., H. 1970. El cultivo de la curuba (*Passiflora* spp.). Temas de Orientación Agropecuaria 47:28-30.
29. SEALE, P.E. and G.D. SHERMAN. 1960. Commercial passion fruit processing in Hawaii Agric. Exp. Sta. 18 p. (Circular No. 58).
30. TORRES M., R. y D.C. GIACOMETTI. 1966. Comportamiento del maracuyá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Degener) bajo las condiciones del Valle del Cauca. Agric. Trop. (Colombia) 22:247-254.
31. ————— y C. ROMAN, H. 1970. El cultivo del maracuyá. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Programa Hortalizas y Frutales, Bogotá (Plegable de Divulgación No. 55).