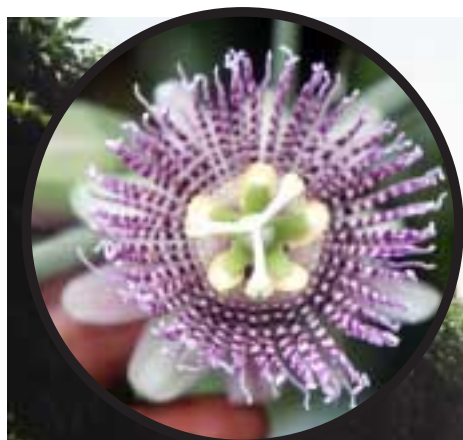




FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

Guía para

La Producción de **Maracuyá**



Compilado por:
Ing. José Alfonso

La Lima, Cortés, Honduras

Mayo del 2002



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

Guía para
**LA PRODUCCIÓN
DE MARACUYÁ**

Compilado por:
José Angel Alfonso

**La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
Mayo, 2002**

*Edición revisada y actualizada de:
Guía para el cultivo del maracuyá.
José Alfonso, Gladys Tablada, Mauricio
Rivera y Luis Vásquez. 1996*

CONTENIDO

	Página
I. Introducción	1
II. Origen e historia	1
III. Clasificación taxonómica y variedades	1
A. Clasificación	1
B. Variedades	1
1. El maracuyá amarillo	1
2. El maracuyá morado	1
IV. Descripción botánica de la planta	2
A. Porte	2
B. Hojas	2
C. Flores	2
D. Frutos	2
E. Sistema radical	3
V. Aspectos fisiológicos	3
A. Floración	3
B. Polinización	3
C. Polinización artificial	3
D. Fecundación	3
E. Factores que influyen en la fructificación y producción	4
1. Número de granos de polen	4
2. Condiciones climáticas	4
3. Tiempo de polinización	4
4. Agentes polinizadores	4
VI. Características más importantes del mercado de maracuyá	4
A. El comercio mundial	4
B. Tendencias del mercado y requerimientos	4
1. Fruta fresca	4
2. Fruta para procesamiento	5
C. Requisitos de envases y etiquetas	5
1. Fruta fresca	5
2. Fruta procesada	5
D. Regulaciones de entrada al mercado de los Estados Unidos	6
E. Aranceles o tarifas	6
1. Fruta fresca	6
2. Fruta procesada	6
F. Hábitos del consumidor	6
1. Fruta fresca	6
2. Fruta procesada	7

VII.	Valor nutritivo . . . . .	.7
VIII.	Necesidades agroclimáticas . . . . .	.7
	A. Clima . . . . .	.7
	B. Suelo . . . . .	.7
IX.	Aspectos técnicos del cultivo . . . . .	.8
	A. Métodos de propagación . . . . .	.8
	1. Propagación por semillas . . . . .	.8
	2. Propagación por estacas . . . . .	.10
	3. Trasplante . . . . .	.11
	B. Soportes (espalderas) . . . . .	.12
	1. Tipo “T” o pérgola . . . . .	.12
	2. Espaldera sencilla o valla . . . . .	.13
	3. Enramada o techo . . . . .	.13
	C. Mantenimiento del cultivo . . . . .	.13
	1. Fertilización . . . . .	.13
	2. Control de malezas . . . . .	.15
	3. Riego . . . . .	.16
	4. Poda . . . . .	.16
	5. Enfermedades . . . . .	.16
	6. Plagas insectiles . . . . .	.18
	7. Ácaros, arañitas rojas . . . . .	.20
	8. Insectos benéficos . . . . .	.21
X.	Cosecha y poscosecha . . . . .	.21
	A. Cosecha . . . . .	.21
	B. Almacenamiento . . . . .	.22
	C. Requisitos de embalaje . . . . .	.23
	D. Guías de etiquetas para maracuyá . . . . .	.23
XI.	Glosario botánico . . . . .	.24
XII.	Bibliografía consultada . . . . .	.25
XIII.	Anexo	
	Costos de Producción del cultivo de maracuyá	
	en la zona del Valle del Guayape, Olancho . . . . .	.27

I. INTRODUCCIÓN

El maracuyá (*Passiflora edulis* Sims) se populariza más día a día en todo el mundo. Sus frutos maduros pueden consumirse frescos, como jugo concentrado, como base para helados y batidos, o para mezclarse con otros jugos. El jugo fresco de esta fruta es una rica fuente natural de las vitaminas A y C y del elemento hierro. Como todas las pasifloráceas, el maracuyá contiene un alcaloide llamado "pasiflorina", al que se le atribuyen propiedades tranquilizantes.

Es un cultivo cuya demanda nacional e internacional ha ido creciendo sobre todo en Europa y los Estados Unidos de América. Su comercio exterior se ha facilitado por la capacidad de conservación del jugo o extracto natural de fruta, el cual mantiene las propiedades organolépticas requeridas, que le permiten al cultivador el envío de la fruta a grandes distancias sin que se deteriore.

En Honduras solo la variedad amarilla es cultivada en forma comercial, siendo encontrada en pequeñas áreas de la costa Atlántica, específicamente en la zona denominada Toyós-Pajuiles, en la zona del Lago de Yojoa y también en la parte oriental de los departamentos de Olancho y Francisco Morazán. Sin embargo, el interés por esta fruta se va acrecentando por parte de los productores, seleccionándola como una alternativa en la diversificación de la producción.

Con el presente documento se pretende informar a los agricultores, profesionales de las ciencias agrícolas, estudiantes, y cualquier persona interesada, sobre el cultivo del maracuyá, para que puedan orientarse en las técnicas de cultivo, el que por su naturaleza requiere de una tecnología propia. Se abordan diferentes aspectos, como la botánica, la identificación de plagas, enfermedades y su control, el manejo de poscosecha, las demandas del producto y su comercialización en diferentes países del mundo.

II. ORIGEN E HISTORIA

La mayoría de los autores coinciden en que el maracuyá es originario de Brasil (región amazónica). En 1627 fue introducido como planta ornamental a Europa; llegó a Australia durante la primera mitad del siglo XIX y a Florida, en los Estados Unidos de América (EEUU) en 1887. La palabra maracuyá es de origen indígena (Brasil) y significa: "Comida preparada en totuma".

Algunos autores citan que en 1880 este frutal

fue llevado a Hawai por Eugene Delamar, como una curiosidad botánica, y fue plantado en el distrito de Liliikoi, en la isla Maui. La planta se hizo popular entre los isleños con el nombre de Liliikoi y se dispersó por todo el archipiélago en forma silvestre.

III. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA Y VARIEDADES

A. Clasificación

Clase: Dicotiledónea
Orden: Parietales
Suborden: Flacourtíneas
Familia: Passifloraceae
Género: *Passiflora*
Especie: *edulis*

El maracuyá pertenece a la Familia Passifloraceae, la cual agrupa unos 124 Géneros distribuidos en cuatro continentes, siendo uno de ellos el Género *Passiflora*, que abarca más de 150 especies americanas, de las cuales por lo menos 60 producen frutos comestibles.

Las especies de *Passiflora* más conocidas en Honduras son:

- *Passiflora quadrangularis* - Granada
- *Passiflora ligularis* - Granadilla
- *Passiflora edulis* - Maracuyá

B. Variedades

El maracuyá presenta dos variedades botánicas cultivadas comercialmente:

1. El maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* Sims var. *flavicarpa*), "Yellow Passion Fruit"

Crece bien desde el nivel del mar hasta los 1000 metros sobre el nivel del mar (msnm). Los frutos maduros son grandes (5-6 cm de diámetro) y de color amarillo canario intenso; tiene mayor grado de acidez que la variedad morada. Las condiciones climáticas en Honduras favorecen el cultivo del maracuyá amarillo.

2. El maracuyá morado (*Passiflora edulis* Sims var. *purpurea*), "Purple Passion Fruit"

Se comporta mejor en zonas altas y templadas por encima de los 1200 msnm. Las frutas tienen una forma redonda o de huevo, con un diámetro de 3-5 cm, que al llegar a la madurez presentan un color púrpura oscuro. Esta variedad tiene un mejor sabor y aroma que el maracuyá amarillo.

IV. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA PLANTA

A. Porte

El maracuyá es una planta trepadora, vigorosa y leñosa perenne, de tallos verdes marcadamente aristados que alcanzan entre 20 y 50 m de largo, glabros y acanalados en su parte superior (figura 1).

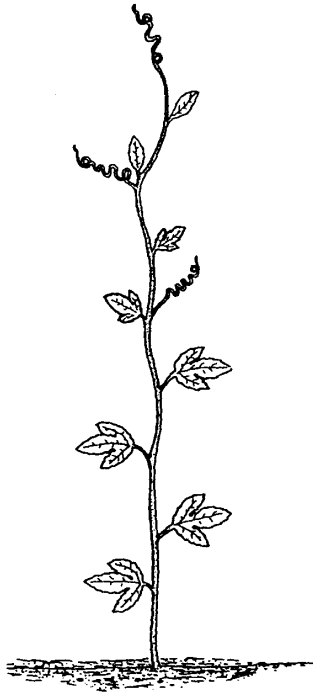


Fig. 1. Porte de la planta de maracuyá.

B. Hojas

Las hojas son alternas, de color verde brillante y formadas por tres lóbulos, con bordes finamente aserrados. Poseen peciolo glabros y acanalados en la parte superior, que tienen de 2 a 5 cm de largo y los cuales llevan un par de glándulas en la base de la hoja llamados nectarios. La parte axilar emite zarcillos que permiten a la planta asirse. Las nervaduras prominentes en ambas caras tienen a menudo un tono cobrizo, especialmente en el envés de la hoja.

C. Flores

Las flores nacen solitarias en las axilas de las hojas; son hermafroditas, fragantes y vistosas, al igual que las otras especies del mismo género. Se usan en la preparación de coronas y ornamentos

mortuorios. Las exóticas flores han motivado que también se le conozca como “Flor de la Pasión”, debido a que en ella se cree ver los instrumentos del martirio de Jesucristo en el Gólgota. Son de 5 a 7.5 cm de diámetro, de color blanco con estrías moradas y se caracterizan por ser hipogíneas y coripétalas. Poseen 5 sépalos gruesos y esponjosos de 3 cm de largo y 1 cm de ancho, son verdes por fuera y blancos por dentro. Los 5 pétalos son oblongos elípticos y tienen de 2 cm de largo por 9 mm de ancho; presentan un color blanquecino por fuera y blanco por dentro.

Las flores presentan 2 hileras con estructuras filamentosas de naturaleza receptacular que asemejan rayos, formando una especie de corona púrpura en la parte central y blanco en la parte exterior. El androceo está formado por 5 estambres con anteras bien desarrolladas. El gineceo se encuentra sobre un ginóforo, constituido por un ovario y 3 estilos con estigmas de unos 6 mm de ancho.

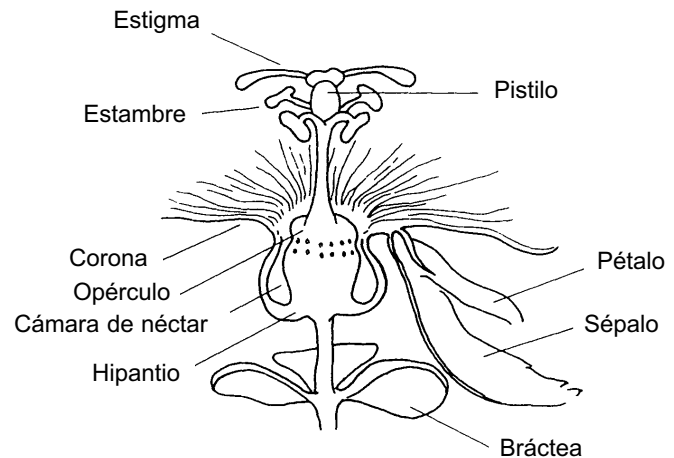


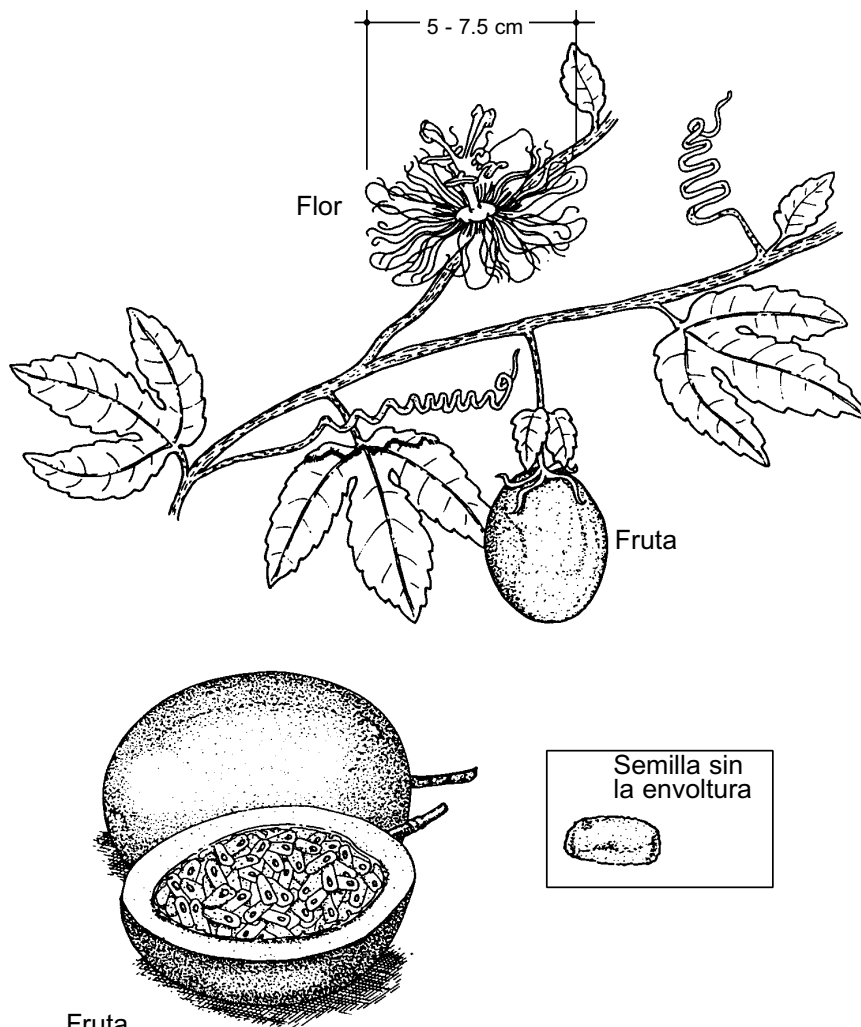
Fig. 2. Corte longitudinal de la flor del maracuyá.

D. Frutos

El fruto es una baya de pericarpio delgado y duro, redonda u ovoide con un diámetro de 30 a 60 mm y un peso entre 30 y 80 g, del cual el 30% es jugo. Dependiendo de la variedad, los frutos maduros presentan un color morado, verde con motas blancas, u amarillo limón.

La superficie del fruto es ligeramente áspera por la presencia de pelos finos y cortos en los frutos maduros. El epicarpio se forma de unas pocas capas de esclerenquima, que protege al fruto de los ataques de los insectos. Está nítidamente separado del mesocarpio y endocarpio, tejidos parenquimáticos de color blanco que se secan en la madurez.

El centro del fruto está normalmente ocupado por una masa de semillas, derivadas de tres placentas laterales. Éstas son planas y negras, y cubiertas de protuberancias. Están rodeadas por un arilo o envoltura succulenta que contiene cantidades apreciables de caroteno, ácido ascórbico y azúcares. La figura 3 demuestra el conjunto de rama, flor, fruto y semilla.



Fruta
(Corte longitudinal)

Fig. 3. *Passiflora edulis*, rama con flor, fruta y semilla.

E. Sistema radical

Las raíces del maracuyá crecen superficialmente; 60 a 80% se encuentra en los primeros 45 cm de profundidad, y de ellas la mitad en los primeros 15 cm. La mayor parte de las raíces se ubica a 50 cm alrededor del tronco. Esta información es importante al momento de realizar algunas labores culturales como la aplicación de fertilizantes y el uso de herramientas.

V. ASPECTOS FISIOLÓGICOS

Los procesos fisiológicos de mayor importancia son la floración, polinización y fecundación.

A. Floración

El período de floración depende de la variedad y de las condiciones agroclimáticas. Se inicia entre el cuarto y el quinto mes después del trasplante y se repite en forma cíclica durante los períodos de invierno.

B. Polinización

La planta de maracuyá necesita de polinización cruzada, ya que la flor es autoestéril. Debe ser polinizada por flores de plantas de la misma variedad para que se mantengan las características deseadas. En la flor del maracuyá el androceo (órgano masculino) está colocado abajo del estigma; el polen, que es pesado, cae en el fondo de la flor necesitando de insectos que, al chupar el néctar de la base de la flor, se llevan el polen dejándolo caer en el estigma de la siguiente flor visitada.

Una pequeña parte del polen puede ser transportada por el viento, siendo sin embargo, la polinización por insectos la más eficiente. Esto se debe a que las flores son grandes, atractivas, con abundante aroma y néctar y con granos de polen grandes y pegajosos. De este tipo de polinización depende en gran parte la fructificación.

C. Polinización artificial

Esta operación deberá realizarse en los períodos de intensa floración, cuando las plantas presentan buen aspecto vegetativo y sanitario y cuando se haya notado deficiencia en los polinizadores naturales. Es necesario recomendar el uso de guantes de franela para realizar la polinización artificialmente, tocando leve y ligeramente las flores de plantas alternadas.

D. Fecundación

Se realiza aproximadamente cuatro horas después de la polinización. El fruto después de la fecundación alcanza su máximo desarrollo a los 18 días y su maduración comercial entre 50 y 60 días.

E. Factores que influyen en la fructificación y producción

1. Número de granos de polen

El estigma debe recibir por lo menos 200 granos de polen para que se desarrolle un fruto de regular tamaño.

2. Condiciones climáticas

Para lograr una buena fecundación se necesita que la flor se mantenga seca por lo menos hasta 2 horas después de la polinización. Los insectos no son activos en días lluviosos y los días oscuros retardan la apertura de la flor.

3. Tiempo de polinización

La flor está receptiva entre las 11:00 a.m. y las 3:00 p.m. Las temperaturas entre 32 y 35°C estimulan un mayor número de flores abiertas.

4. Agentes polinizadores

Son muchos los insectos que visitan las flores, pero los más importantes polinizadores son:

- Abeja carpintera o abejorro negro (*Xylocopa varipuncta*)
- Abeja melífera (*Apis mellifera*)
- La avispa negra (*Polystes sp.*)

VI. CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES DEL MERCADO DE MARACUYÁ

A. El comercio mundial

En el mercado internacional se comercializan las dos variedades de maracuyá: la morada y la amarilla. En la última década éste ha crecido en forma sostenida en volumen y valor. El Centro Internacional de Comercio (CIC, 1982) afirma que las importaciones dentro de los mercados de Europa, Estados Unidos y Canadá han crecido en forma acelerada, debido en parte al crecimiento de la industria de bebidas, alimentos para bebés y mermeladas. Por otro lado, se debe a un mayor conocimiento de la fruta en forma fresca o procesada.

El principal y casi único exportador de maracuyá amarilla a Europa es Colombia, mientras que los principales exportadores de maracuyá morado son Zimbabwe y Kenya. Otros países como Sudáfrica, Israel, Uganda, Indonesia, Nicaragua y Burundi exportan volúmenes mucho menores a este continente (cuadro 1).

Cuadro 1. Importaciones de maracuyá¹ a Europa durante tres años consecutivos².

País productor	1995	1996	1997
Zimbabwe	612	728	681
Kenia	512	530	559
Colombia	246	317	315
Sudáfrica	24	41	78
Israel	31	39	60
Uganda	0	12	30
Indonesia	19	20	11
Nicaragua	12	23	10
Burundi	148	88	0

1: En toneladas. Maracuyá morado, con excepción de Colombia, que exportó maracuyá amarillo.

2: Fuente: FruiTrop. No. 56 (1999), p.13.

B. Tendencias del mercado y requerimientos

Existen dos tipos de mercado: el de fruta fresca, representado mayormente por la variedad de maracuyá morado y el de fruta procesada (para jugo, concentrado o pulpa), abastecido principalmente por la variedad de maracuyá amarillo.

1. Fruta fresca

El mercado exige que la fruta sea madura. En el caso del maracuyá morado, se requiere que éste muestre un color morado profundo. Ambas variedades necesitan estar libres de manchas, tener buen sabor y una apariencia redonda, la cual indica que está bien lleno de pulpa con semillas. Algunos consumidores, en particular los de las comunidades asiáticas, prefieren la fruta con la piel arrugada, ya que esto indica un estado óptimo de madurez y un sabor dulce debido a que el contenido de azúcar de la fruta está en su nivel máximo. Las frutas de maracuyá están disponibles en el mercado durante todo el año, pero el repunte se muestra en ciertos meses, cuando la mayoría de los países productores cosechan fruta. Los mayores suplidores de fruta fresca son Australia, Brasil, Burundi, Colombia, Kenya, Sudáfrica y

Zimbabwe. Los meses de producción de estos países se muestran a continuación.

Australia	Febrero - julio
Brasil	Enero - septiembre
Burundi	Todo el año
Colombia	Todo el año
Kenya	Todo el año
Sudáfrica	Mayo - agosto
Zimbabwe	Todo el año

El cuadro 2 muestra el comportamiento mensual del precio promedio al mayorista en cuatro mercados europeos en 2000-2001; los precios por kilogramo variaron de US\$ 3.4 a US\$ 5.2 para el maracuyá morado, y de US\$ 4.2 a US\$ 7.0 para el maracuyá amarillo.

Cuadro 2. Rango de precios promedios al mayorista para maracuyá fresco. septiembre 2000 - agosto 2001 ¹.

Oferta ²	Precio (US\$/kg)			
	Alemania	Holanda	Gran Bretaña	Francia
Kenya	3.4 - 4.6	3.8 - 4.6	3.8 - 4.6	4.0 - 4.5
Zimbabwe	3.5 - 4.8	3.8 - 4.6	4.0 - 5.2	4.5 - 5.2
Colombia	4.7 - 5.7	4.2 - 5.5	4.7 - 5.9	5.6 - 7.0

¹ Fuente: FruiTrop. Números 72 (2000) a 82 (2001).

² Kenya y Zimbabwe: maracuyá morado; Colombia: maracuyá amarillo.

2. Fruta para procesamiento

El jugo de la fruta de maracuyá es ampliamente utilizado en Europa y EE.UU. Su sabor y color combinan muy bien con los jugos de otras frutas. Para este mercado es la fruta del maracuyá amarillo la que más se exporta a Europa y a los EE.UU. Se compra para extraer el jugo y procesarlo en forma de concentrado, para ser utilizado en la producción de bebidas, principalmente en las mezclas con otros jugos. También se aprovecha como saborizante en mezclas con productos lácteos.

La extracción del jugo se hace por medio de extractores mecánicos disponibles en el mercado. Los más populares son los extractores centrífugos, conos de convergencia y el de rodillo comprimidor. El extractor centrífugo es el preferido en Hawaii para extraer la pulpa del maracuyá amarillo, mientras que en Australia se usa el cono convergente.

El procesamiento de la fruta se hace también en forma de pulpa, la cual puede ser fácilmente

congelada y usada como ingrediente en cremas, yogur y mermeladas. La industria de la bebida es el principal cliente para jugo, concentrado y pulpa de maracuyá amarilla. Le sigue la industria de alimentos para bebés, mermeladas y repostería.

Los mercados más importantes son: EE.UU. para jugo concentrado congelado, usado por la industria de bebidas; países europeos, especialmente Alemania, Holanda, Inglaterra, Suiza, Suecia y Francia, tanto para la fruta fresca como procesada; y Japón y los países del medio oriente.

Para la mayoría de los mercados de consumo, el jugo de fruta debe ser puro y no debe contener aditivo alguno. Hasta hace unos 15 años, los jugos contenían un solo tipo de fruta, pero actualmente, se venden mezclas de dos o más frutas. En estas combinaciones, el jugo de maracuyá amarillo es un ingrediente favorito.

Las estadísticas de comercio mundial indican que la demanda para concentrados de maracuyá se sitúa en aproximadamente 15 000 toneladas anuales. La mayor parte de las exportaciones se destinan a Europa, seguido de EE.UU., Sudáfrica y Japón. Los principales exportadores de jugo concentrado de maracuyá son Colombia, Brasil, Perú, Venezuela, Ecuador y Sri Lanka. En 1991, se observaron importantes variaciones de precios para el jugo concentrado de maracuyá, causadas por exceso de oferta que rebasó los niveles de la demanda en el mercado mundial.

C. Requisitos de envases y etiquetas

1. Fruta fresca

En general se aceptan cajas conteniendo 1.7 kg, lo cual equivale a 40-48 frutas. Algunos importadores aceptan cajas conteniendo más unidades. El empaque deberá ser construido de tal manera que permita una buena ventilación. Las frutas del maracuyá son sensitivas a la deshidratación.

2. Fruta procesada

Para los jugos de fruta en su forma natural, concentrado y congelado, los importadores de los mercados industrializados se someten a las leyes y reglamentos sobre alimentos, etiquetas y envases. El exportador que intenta penetrar un mercado altamente competitivo debe observar

estas leyes y reglamentos, así como la conformidad de su producto a exportar con los requisitos del mercado en lo concerniente a presentación y calidad.

D. Regulaciones de entrada al mercado de los Estados Unidos

A continuación se describen las regulaciones de las agencias gubernamentales de los EE.UU. que norman los requisitos que se deben cumplir para exportar a ese país. Estas agencias regulan la calidad y seguridad sanitaria de los productos, permisos y licencias, requerimientos de inspección y documentos de importación.

1) **Agencia para la Protección del Medio Ambiente (EPA).** Esta agencia toma decisiones en contra de la contaminación ambiental, debido al uso de algunos químicos como los plaguicidas. La EPA tiene autoridad para prohibir el uso de ciertos químicos en los cultivos agrícolas y establecer niveles seguros de residuos de plaguicidas en el producto.

2) **Agencia para la Administración de Medicinas y Alimentos (FDA).** Tiene la autoridad para revisar muestras de los productos que se importan a los EE.UU., y refuerza las regulaciones de la EPA, prohibiendo productos químicos específicos y relacionados con los niveles de tolerancia de residuos de plaguicidas en los productos agrícolas.

Antes de que el producto pase por la aduana, se inspecciona por calidad y nivel de residuos químicos, contaminantes, suciedad, etiquetas y microorganismos mediante un muestreo al azar del producto. La FDA puede tomar una muestra y dejar que el resto del contenedor del producto pase, o puede detener el paso de la totalidad del producto hasta que el análisis de residuos de plaguicidas se haya hecho. Los productos perecederos se pueden deteriorar o pueden perder valor de mercado si se detienen hasta que el análisis se complete.

3) **El Departamento de Agricultura de los EE.UU. (USDA).** Este regula la importación y comercialización de los productos a través de su servicio de inspección (APHIS) y Cuarentena de Protección Vegetal (PPQ). Oficinas de APHIS / PPQ están presentes en todas las aduanas de entrada de productos, para inspeccionarlos por insectos y enfermedades que son considerados dañinos para la salud y seguridad del sector agrícola de los EE.UU.

Cualquier producto contaminado con enfermedades o insectos requiere un tratamiento cuarentenario antes de que se permita la entrada. Si no hay un tratamiento aceptable, el producto puede ser destruido.

E. Aranceles o tarifas

1. Fruta fresca

Honduras, siendo uno de los países signatarios del Sistema Generalizado de Preferencias del Acuerdo General sobre Comercio y Tarifas (GATT) está exenta de la tarifa de acceso al mercado de la Unión Europea. Información detallada se puede obtener de los importadores.

2. Fruta procesada

Las tarifas de importación para jugos de fruta, concentrados y pulpa de fruta usada como materia prima, varían dependiendo del país de procedencia y el país de destino del producto.

En los países de la Unión Europea, los derechos de aduanas o tarifas arancelarias varían según el tipo de fruta, la forma de conservación (grado brix, densidad, envase) y el país de procedencia. Los productos de 63 países de África, el Caribe, América Central y el Pacífico, signatarios de la Convención de Lomé, así como los países asociados con la Unión Europea, disfrutan en general de acceso libre de derechos al mercado. Además se aplica el Sistema Generalizado de Preferencias del GATT. En EE.UU., el arancel aduanero sobre jugos concentrados es de 35 centavos de dólar por galón. Los derechos se cobran sobre los productos de todas las procedencias.

F. Hábitos del consumidor

1. Fruta fresca

Los consumidores de fruta fresca han aumentado a medida que la fruta se ha dado a conocer y la prefieren especialmente por su dulzura. La forma de la fruta permite que la pulpa se extraiga con una paletita y que se saboree fría con limón, crema dulce, helado de vainilla o yogur. Otras formas de consumo favoritas son en ensaladas frescas, crepas y pasteles. En Australia se prepara un postre muy famoso, "Australian Pavlova", el cual consiste en poner en una taza la pulpa del maracuyá fresco y merengue, y adornar con crema dulce encima.

2. Fruta procesada

Los jugos preferidos y los hábitos del consumidor varían sustancialmente entre los diferentes mercados. En varios países, la tradición ha sido el consumo de jugo de frutas exclusivamente durante el desayuno. Actualmente, los jugos han reemplazado a otras bebidas que se consumen durante el día y han adquirido una amplia aceptación, sobre todo en la población más joven. El aumento del consumo de jugos naturales también se debe a una mayor conciencia sobre los beneficios de estas bebidas en la salud.

VII. VALOR NUTRITIVO

El maracuyá usado como fruta fresca o procesado es una buena fuente de minerales, vitaminas y carbohidratos.

La composición típica de la fruta de maracuyá es la siguiente: cáscara 50-60%, jugo 30-40%, semillas 10-15%.

El cuadro 3 muestra los resultados del análisis bromatológico de 100 ml de jugo de maracuyá proveniente de las dos variedades botánicas.

Cuadro 3. Comparación del jugo de dos variedades de maracuyá.¹

Componente ²	Var. Amarilla	Var. Morada
Calorías (cal)	53.00	51.00
Proteínas (g)	0.70	0.40
Grasa (g)	0.20	0.10
Carbohidratos (g)	13.70	13.60
Fibra (g)	0.20	0.04
Ceniza (g)	0.50	0.34
Calcio (mg)	3.80	3.60
Fósforo (mg)	24.60	12.50
Hierro (mg)	0.40	0.24
Vitamina A (mg)	2410.00	717.00
Niacina (mg)	2.24	1.46
Ácido ascórbico (mg)	20.00	30.00

1 Malavolta, E. 1994. Nutrición y Fertilización del Maracuyá.

2 Contenido en 100 ml.

VIII. NECESIDADES AGROCLIMÁTICAS

A. Clima

El maracuyá amarillo es una planta tropical que crece bien desde el nivel del mar hasta los 1000 msnm, aunque su mejor desarrollo lo alcanza entre 100 y 600 msnm.

Requiere temperaturas elevadas (preferiblemente entre 23 y 30°C), pero resiste temperaturas mínimas de 15 y 17°C y máximas de hasta 32°C. A temperaturas inferiores a 21°C el crecimiento se retarda. Si la temperatura excede 32°C, la planta se torna amarillenta y puede presentarse la caída de los botones florales. Necesita entre 800-1500 mm de lluvia bien distribuida por año, y más de 8 horas diarias de luz para inducir la floración. También es necesario una humedad relativa baja y la ausencia de vientos fríos y helados. En áreas con vientos fuertes se recomienda el uso de barreras rompevientos.

B. Suelo

El maracuyá amarillo prefiere suelos profundos, ligeramente ácidos (pH 5.5 a 6.5) y con buen drenaje. Deben ser ricos en materia orgánica, de textura media, ligeramente inclinado (1-2%, y un máximo de 20%) y con buen nivel de fertilidad, aún cuando esto último se puede lograr mediante fertilización adecuada. La planta soporta sequías moderadas pero no tolera períodos largos de encharcamiento. Los suelos con un nivel freático entre 0.5 y 0.75 m requieren de sistemas de drenaje para evacuar los excesos de agua, previo establecimiento del cultivo. La necesidad de sembrar maracuyá en suelos de textura media (francos y franco arcillosos) se debe a que los suelos livianos (arenosos) tienen dificultad para almacenar agua y presentan condiciones más favorables para los nematodos. Por otro lado, los suelos pesados (arcillosos) no drenan fácilmente y mantienen largos períodos de alta saturación con agua proveniente de la lluvia o del riego, favoreciendo el desarrollo de hongos del suelo que pudren las raíces y causan debilidad en las plantas. La presencia de un mal drenaje favorece también la incidencia de otras enfermedades fungosas que tornan la cáscara de color marrón y causan la muerte del fruto. El síndrome de la "Muerte Prematura de las Plantas" está asociado con malas condiciones del suelo, particularmente físicas.

La profundidad del suelo es otro factor importante a considerarse en el cultivo del maracuyá, a pesar de que su sistema radicular es superficial. En suelos poco profundos, el riesgo del encharcamiento que afecta en forma negativa al cultivo es mayor. Si esto ocurre, se deben construir camellones de tierra de altura suficiente donde se siembra la planta.

Desde el punto de vista químico, el suelo debe tener una adecuada saturación de bases, evitándose el exceso de aluminio intercambiable. La acidez excesiva se puede neutralizar con el encañado y la baja fertilidad se debe corregir con la aplicación de fertilizantes.

IX. ASPECTOS TÉCNICOS DEL CULTIVO

A. Métodos de propagación

El maracuyá se puede propagar por semilla, estaca, acodo e injerto. El método comercial más usado es la propagación por semilla. Los métodos de propagación vegetativa son utilizados con fines de multiplicar una línea determinada, o para estudios de investigación.

1. Propagación por semillas

Las plantas parentales o plantas madre de donde se van a obtener las semillas deben ser saludables, de mucho vigor, representativas o típicas de la variedad, de alta producción, con frutas de buen tamaño, peso, calidad y abundante jugo. Las frutas deben estar completamente limpias de impurezas, libres del daño de insectos y enfermedades, y representativas de la variedad.

1.1. Extracción de la semilla

a) Se hace un corte no muy profundo alrededor de la fruta y se separan las dos mitades. Se sacan las semillas con una cuchara o cualquier utensilio similar.

b) Se colocan las semillas en un colador de metal. Con una cuchara o una espátula se ejerce presión sobre la pulpa y la semilla hasta desprender el arilo que envuelve la semilla. Se puede utilizar también una licuadora eléctrica, a una velocidad lenta con toques intermitentes. No se debe permitir que las cuchillas se muevan continuamente porque pueden romper gran cantidad de semillas.

c) Las semillas limpias se ponen a secar sobre papel periódico, tamiz de alambre o cualquier material que absorba humedad. Para esto, se distribuyen bien las semillas sobre la superficie del secado de manera que no se queden pegadas unas con otras. Deben quedar completamente sueltas.

El secado de la semilla se realiza durante 4 días, a temperatura de ambiente, bajo sombra y en áreas bien ventiladas. No se deben secar las semillas al sol, ya que se pueden deshidratar y perder su viabilidad.

Las semillas también pueden ser utilizadas frescas, sin separarlas de la vesícula de jugo; se pueden conservar durante un mes en la fruta sin perjuicio para la germinación, en caso de no tener listo el terreno para la siembra.

La semilla seca puede almacenarse durante 2 a 3 meses, manteniendo una viabilidad de 85%, pero ésta baja a 25% al cabo de un año. El poder germinativo es menos afectado a una temperatura de almacenamiento de 8-18°C, que a temperatura ambiente (30°C). Asumiendo que se extrae un promedio de 200 semillas por fruto y suponiendo un 80% de germinación, serán necesarios 10 frutos para proporcionar las plantas necesarias para una hectárea, sembrando dos semillas por bolsa y considerando 667 plantas por hectárea, o sea, a un distanciamiento de 3 m entre líneas o surcos y 5 m entre plantas. Si la siembra fuera en camas de almacigo será necesario triplicar la cantidad de semilla.

1.2. Preparación del semillero

Las semillas pueden colocarse en bandejas de metal, en cajas de madera o cualquier otro recipiente disponible. Es muy importante seleccionar o preparar el medio donde se van a sembrar las semillas, pues debe permitir un adecuado desarrollo de raíces y asegurar un buen crecimiento de la planta. Se recomienda una proporción de 2 partes de suelo fértil, 1 parte de materia orgánica descompuesta y 1 parte de arena o casulla de arroz (figura 4). La propagación de las semillas en vasos, bolsas plásticas, tiestos u otros recipientes, también se debe hacer con la mezcla de tierra antes recomendada.

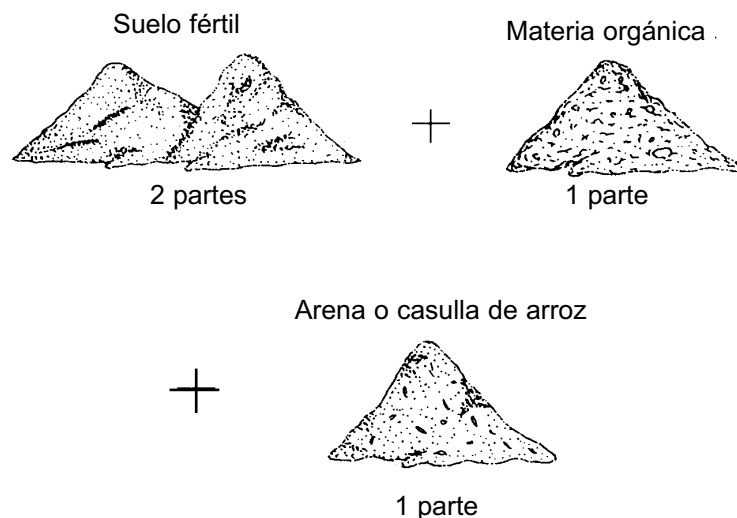


Fig. 4. Preparación de la mezcla para la siembra de la semilla de maracuyá.

1.3. Siembra en semilleros

En los semilleros se siembra en surcos, manteniendo un espacio de 1-1.5 cm entre semillas y 15 a 20 cm entre surcos. Hay que evitar mayores densidades de siembra, ya que los hongos pueden afectar el exceso de población de plántulas. Se riegan las semillas en zanjitas de 0.5 a 1.0 cm de profundidad.

Después de unas dos semanas, las plantas comienzan a emerger; las semillas pueden continuar germinando hasta dos meses después de la siembra. Cuando las plántulas están recién germinadas no se debe descuidar el riego del semillero, pues son extremadamente sensibles a la sequía.

Cuando las plántulas tienen aproximadamente cinco centímetros de altura pueden ser trasplantadas a vasos de cartón o bolsitas individuales y cuando tienen 20 cm de alto, están listas para el trasplante al campo.

Al trasplantar las plantas a las bolsas, es conveniente seguir los siguientes pasos:

- Se trasplanta cuando las plántulas hayan alcanzado un tamaño de dos pulgadas (5 cm) de alto en el semillero. Es prudente tener mucho cuidado al sacar las plántulas del semillero para no romper las raíces, porque son muy débiles.
- Para sacar las plántulas del semillero, se debe regar 1 a 2 días antes, para que la tierra quede granulosa o suelta. A continuación se coloca una paleta de madera, una espátula o la misma mano

por debajo de las líneas de plantas y se levanta hacia arriba el pedazo de tierra. Así las plántulas se separan fácilmente de la tierra y las raíces no sufren mucho daño. No se debe desprender la plántula del suelo halándola por el tallo, ya que se destruirá parte de las raíces.

c) Se siembran las plántulas en las bolsas manteniendo la planta al mismo nivel del suelo como estaba en el semillero. No se debe enterrar el cuello de la planta.

d) Se aplica un riego inmediatamente después del trasplante.

e) Se puede trasplantar al campo, cuando las plantas alcanzan 20-30 cm de alto (después de 2 meses aproximadamente).

El mantenimiento del semillero en camas o bolsas incluye realizar control sanitario, limpieza, riego (según necesidad), aplicación de abono líquido y aclareo progresivo de la sombra.

1.4. Siembra en bolsas

La siembra directa en bolsas es preferible a la siembra en semillero y el posterior trasplante en bolsas. Se utilizan bolsas de plástico perforadas de 12.5 cm de diámetro y 20 cm de altura, las cuales se disponen en camas de 1.25 m de ancho (10 bolsas) y bajo sombra de follaje o enramada (opcional según la elevación del sitio y la intensidad del sol). Se recomienda seguir el siguiente procedimiento:

- Se usa una mezcla de suelo similar a la recomendada para la preparación de semilleros.
- El suelo destinado a llenar las bolsas se cubre con un plástico y se fumiga con bromuro de metilo a razón de 1.5 lb/10 m² para el control de yerbajos, insectos y enfermedades. Posteriormente se airea por 2 días y a continuación se rellenan las bolsas.
- En mezclas con suelos ácidos se debe aplicar cal dolomítica a razón de 10 lb por cada 100 lb de mezcla. Para mejores resultados, hay que basarse en los resultados de un análisis del suelo.
- Se deben llenar las bolsas una o dos semanas antes del trasplante para que la mezcla se asiente en las bolsas. El nivel de la mezcla bajará un poco, por lo que se debe agregar una cantidad adicional a la bolsa, para completar el nivel original.
- Hay que sembrar 2 semillas por bolsa a 1 cm de

profundidad. La germinación se produce entre los 15-25 días. Puede acelerarse el crecimiento de las plántulas al momento de aparecer las dos primeras hojas definitivas, regándolas cada 15 días con una solución de Sulfato de Amonio o Urea al 2% (40 gr por bomba de 20 litros); enseguida se aplica un riego con agua para evitar la quemadura de las hojas por el abonamiento. Para disminuir la evaporación se pueden proteger las bolsas con una cobertura vegetal (paja o cáscara de arroz) de 2-5 cm de espesor.

- f) Es conveniente que sobre el lugar donde se sitúen las bolsas, vasos u otros recipientes se coloque un plástico o cualquier otro material; así se controlan los yerbajos y se evita que los recipientes tengan contacto con el suelo. Además, así será más difícil para las raíces que salen fuera del recipiente, enterrarse en el suelo y sufrir lesiones cuando se mueva la planta del vivero al campo.
- g) Transcurridas 6-8 semanas, se ralea a una planta, seleccionando la más vigorosa.

2. Propagación por estacas

Las estacas de maracuyá, así como las de otras plantas requieren calor, alta humedad y un medio poroso para enraizar, por ejemplo, arena, vermiculita o aserrín de madera. Las estacas se colocan en una caja de propagación con tapa de vidrio o de plástico transparente, para dar calor y mantener la humedad (figura 5). Se debe escoger material vegetativo que está entre la parte nueva y la parte vieja de la planta. La mejor época para obtener estacas es cuando la planta está en activo crecimiento y no tiene frutos. Las estacas no deben tener más de tres nudos cada una.

La parte basal de la estaca debe ser cortada exactamente en un nudo, y la parte superior a unos centímetros por encima del último nudo. El enraizamiento es favorecido si se dejan unas hojas en el último nudo. Los dos tercios inferiores de la estaca deben estar introducidos en el medio de enraizamiento. Las estacas comienzan a emitir raíces en un mes. En Honduras se usan en forma exitosa hormonas de enraizamiento, por ejemplo, se aplica ácido indolbutírico (IBA) en dosis de 600 ppm. Los especialistas opinan que por este método la producción de plantas es más uniforme y rápida comparado con el uso de semilla.

2.1. Manejo de estacas enraizadas

Las estacas enraizadas en cajas deben ser trasplantadas a recipientes individuales. Durante este proceso se debe tener cuidado de no dañar las raíces porque esto retarda el crecimiento. En algunos viveros del país, se prefiere enraizar las estacas directamente en bolsas plásticas. Se ha observado que aunque se pierden muchas estacas, éstas crecen mucho más rápido que las que se enraizan en cajas de propagación, porque al pasarlas a otro recipiente, frecuentemente sufren daños en sus raíces, lo que retarda su crecimiento. Cuando las estacas están bien establecidas se pueden trasplantar al campo. Esto sucede unos dos meses después de sembrada.

2.2. Preparación del terreno para el trasplante

Se puede realizar manualmente o con tractor. Una vez que esté limpio el terreno, se debe efectuar un análisis del suelo. Si el pH del suelo es más bajo que 5.5 se debe encalar, tomando en cuenta los resultados del análisis. El encalado debe ser realizado por lo menos con 30 días de anticipación al trasplante, y la cal debe incorporarse de inmediato al suelo.

La marcación del terreno en declive deberá hacerse siempre en curvas de nivel. En terrenos planos, los surcos serán dispuestos siempre en el sentido norte-sur para que haya una mejor distribución de la luz solar sobre las plantas.

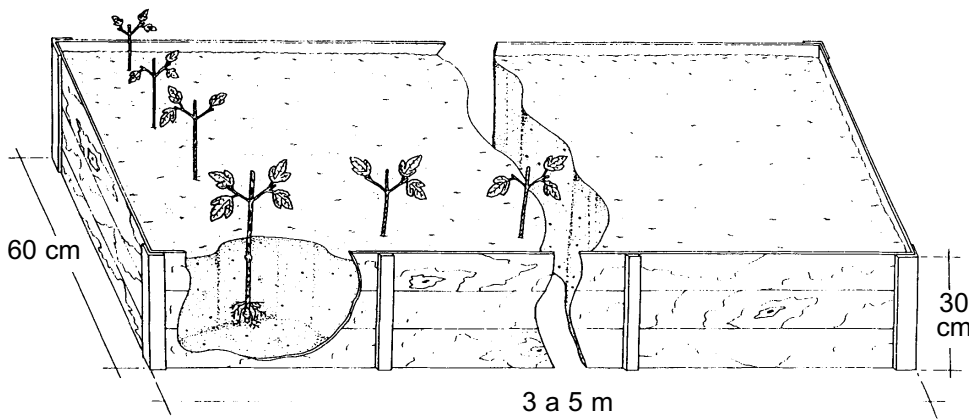


Fig. 5. Propagación de maracuyá por estacas.

2.3. Distancia de siembra

La densidad de plantación depende del tipo de espaldera, el clima y la fertilidad del suelo (cuadro 4); también influye si el cultivo es sembrado asociado o como nuevo cultivo. La espaldera horizontal (en T) requiere un menor distanciamiento que la espaldera vertical (en I). En zonas de alta insolación se puede usar una mayor densidad que en zonas donde los nublados son frecuentes (cuadro 4). En la zona de Olancho el distanciamiento más usado es de 3 m entre surcos y 2 m entre plantas.

Cuadro 4. Distanciamientos y densidades recomendadas en un sistema intensivo de producción considerando un sistema de espaldera vertical.

Nivel de fertilidad	Distanciamientos		Densidad plantas/ ha
	Entre líneas	Entre plantas	
Muy Pobre	3 m	3 m	1111
Medio	3 m	4 m	834
Fértil	3 m	5 m	667

Seleccionada y marcada la distancia de siembra, se abren los hoyos (0.30 m x 0.30 m x 0.30 m) separando el suelo superficial (unos 20 cm) para mezclarlo con abonos (figura 6). Siete días antes del trasplante se recomienda aplicar 2-3 kg (4-6 lb) de gallinaza más 200 g de superfosfato simple por hoyo, siendo éste el primer abonamiento. Con 667 plantas por hectárea (3 m x 5 m) se necesita entre 1300 y 2000 kg de gallinaza y 130 kg de superfosfato simple por hectárea.

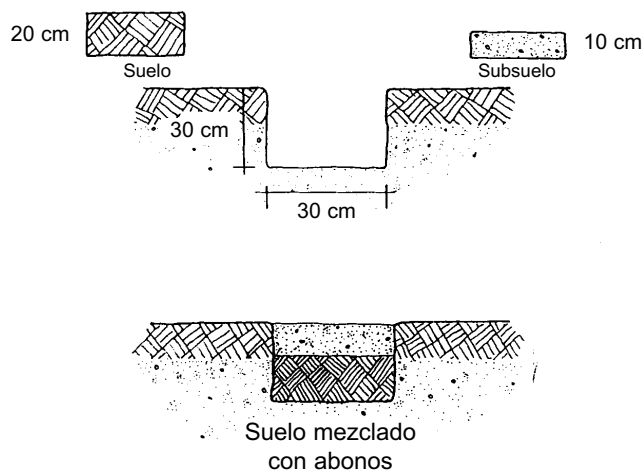


Fig. 6. Preparación del agujero para trasplantar plántulas de maracuyá.

3. Trasplante

Una vez emitido el zarcillo, la planta está en capacidad fisiológica de ser trasladada al campo.

El tiempo que transcurre desde que se siembra la semilla hasta el trasplante es alrededor de 60 días (figura 7).

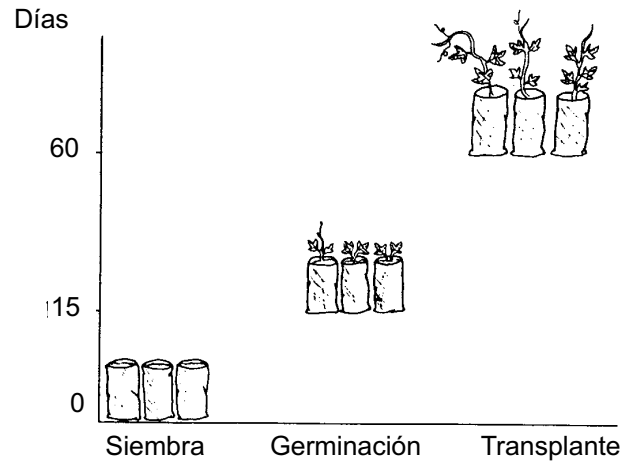


Fig. 7. Tiempo transcurrido desde la siembra de la semilla de maracuyá hasta la época de trasplante.

El trasplante se efectúa en días nublados o durante la tarde, colocando las plántulas en los hoyos de modo que el cuello de las mismas quede a nivel del suelo (figura 8).

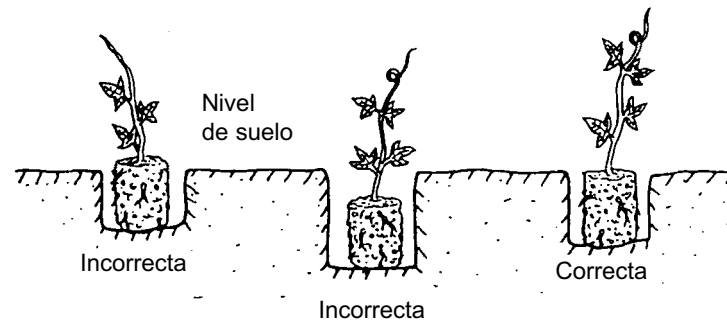


Fig. 8. Posición de la planta de maracuyá en el trasplante con respecto al nivel del suelo.

La bolsa de plástico debe ser retirada antes de plantarla y se termina de rellenar el hoyo con tierra superficial. Alrededor de la plántula recién sembrada se coloca una capa de pasto seco u otra materia que guarde la humedad del suelo; luego se le aplica unos 10 a 20 litros de agua. Al lado de la plántula se coloca una estaca para que alcance el alambre de la espaldera.

3.1. Época de trasplante

Si se cuenta con un sistema de riego, el trasplante puede hacerse en cualquier época del año. En áreas sometidas a períodos marcados de sequía y donde no se dispone de facilidades para irrigación, es recomendable trasplantar al inicio de

las lluvias y suspender todo trasplante 2 meses antes de que se inicie el período seco. El mejor tiempo para realizarlo son las primeras horas de la mañana ó las últimas de la tarde.

3.2. Conducción, despunte y amarre

Después del trasplante la planta debe ser conducida por un tutor que puede ser de madera o un hilo de nylon amarrado al primer alambre (en el caso de una espaldera sencilla). Es necesario remover los brotes laterales que surjan en la rama terminal la que debe ser conducida verticalmente hasta el alambre inferior, en donde se hace el despunte (la eliminación de la yema terminal). Hay que dejar crecer tres brotes, dos de los cuales se conducen lateralmente sobre el alambre inferior y el tercero se lleva por el tutor hasta el alambre superior; allí se le hace un nuevo despunte. Los brotes que van apareciendo se amarran en los hilos de alambre.

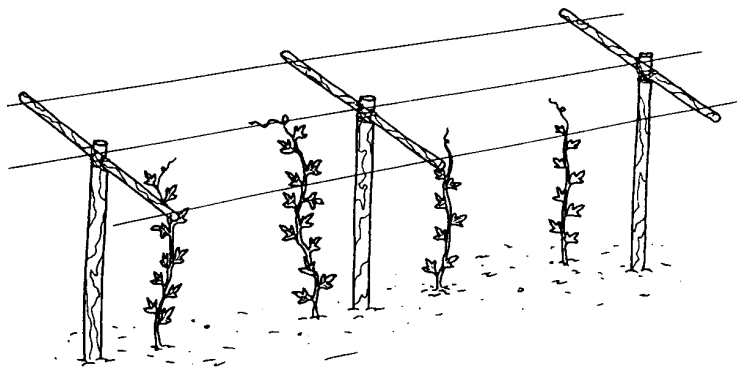


Fig. 9. Sistema de espaldera Tipo "T" para soporte de maracuyá.

B. Soportes (espalderas)

Debido a que la planta de maracuyá es trepadora, hay que establecer la plantación sobre soportes que resistan el peso de la planta y de la producción. Hay varios sistemas que se usan como espalderas, entre ellos:

- Tipo "T" o Pérgola.
- Espaldera sencilla o valla.
- Tipo emparrado, enramada o de techo.

En los tres sistemas es importante usar postes tratados.

1. Tipo "T" o pérgola

El más usado en Hawai es el tipo T. Los postes transversales deben tener de 8 a 10 cm de diámetro y los verticales de 20 a 25 cm. Estos deben tener 2.5 a 3 m de altura y ser enterrados por lo menos 1 m. Los transversales miden de 1.5 a 2.0 m de largo y deben asegurarse fuertemente al poste vertical. Los postes pueden ir a distancias de 6 a 8 m, dando espacio para 2 a 3 plantas en cada tramo (figura 9).

Para facilitar el crecimiento de la enramada se colocan 2 hilos de alambre liso No. 12, bien templado, a 1.5 y 2.6 m de altura con respecto al suelo, asegurándolos convenientemente. En los extremos del lote se colocan los postes más fuertes (mayor diámetro), los cuales son asegurados al suelo con templadores de alambre en forma tal que resistan la tensión. La separación entre espalderas debe ser de unos 6 m (figura 10).

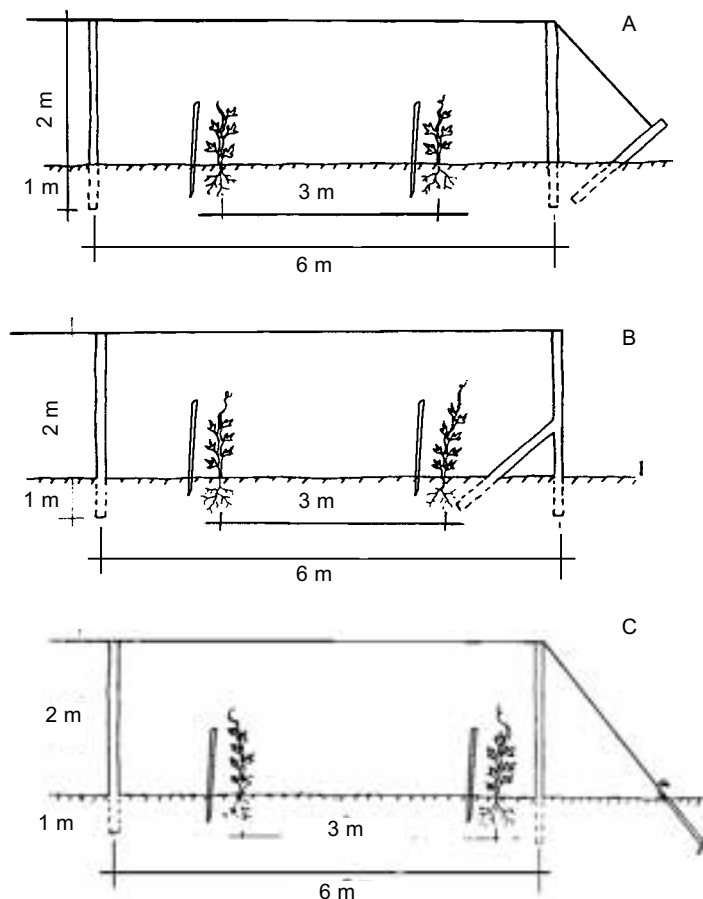


Fig. 10. Opciones de anclaje para mantener templados los alambres.

Ventajas que ofrece el sistema "T" o Pérgola

- Brinda mayor aireación y por consiguiente mayor sanidad y longevidad del cultivo.
- Se consigue mayor exposición del área foliar responsable de la actividad fotosintética.
- Facilita la ejecución de labores manuales en el cultivo, así como la aplicación de plaguicidas.
- Facilita la mecanización de algunas labores del cultivo como la recolección y el transporte.

2. Espaldera sencilla o valla

Este tipo de espaldera se asemeja a una cerca viva porque consiste en postes de 2 a 3 m de altura, unidos por 1 línea de alambre liso (figura 11).

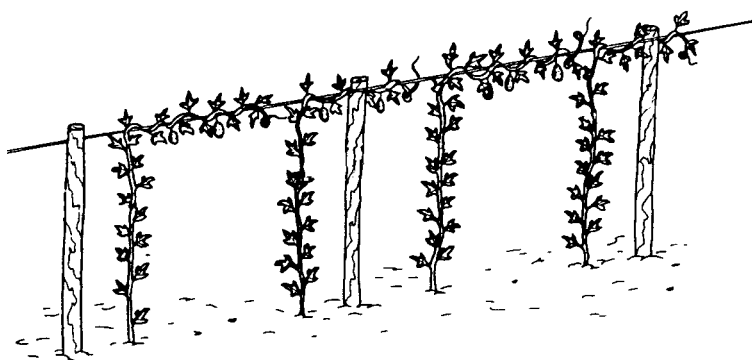


Fig. 11. "Espaldera Sencilla o Valla".

3. Enramada o techo

Este sistema consiste en un verdadero techo de varas sostenidas por postes; facilita la cosecha más que los anteriores pero impide la mecanización (figura 12).

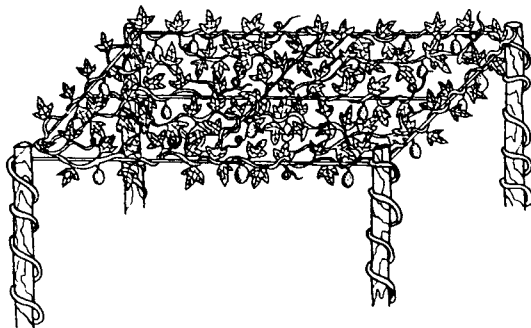


Fig. 12. Soporte del tipo "enramada o techo".

C. Mantenimiento del cultivo

1. Fertilización

La fertilización es uno de los aspectos más importantes en el manejo del cultivo, porque de ella depende la productividad y la calidad de los frutos y por tanto muchas veces determina su rentabilidad. Datos obtenidos para el maracuyá amarillo en Colombia, permiten definir su exigencia de nutrientes en el siguiente orden decreciente:

N> K> Ca> S> Mg> P> Fe> B> Mn> Zn> Cu> Mo

El **nitrógeno** es importante para el crecimiento y desarrollo y su deficiencia se nota por la palidez de las plantas.

El **potasio** incide en la floración y la calidad de los frutos.

El **fósforo** influye en el crecimiento de la planta y sobre todo las raíces; su carencia provoca una reducción en la producción.

1.1. Requerimientos de macro y micronutrientes

Como regla general, la fertilización debe basarse en el análisis del suelo antes del establecimiento del cultivo y también periódicamente durante la vida de la plantación. En ambos casos la muestra debe tomarse a una profundidad de 0-20 cm y a una distancia de 30-50 cm del tallo (zona de mayor concentración de raíces). Los muestreos de suelos de la plantación en pie deben hacerse en la banda de fertilización y por lo menos un mes después de la última aplicación de fertilizante. Los análisis minerales de los distintos órganos de la planta desde los 130 a 370 días de edad demuestran que la absorción de nutrientes se incrementa marcadamente a los 250 días, es decir, un mes antes del apareamiento de los frutos. Como referencia se puede utilizar los parámetros del cuadro 5 para diseñar un programa de fertilización.

1.2. Encalamiento

Es bueno controlar los problemas de acidez antes de la siembra de la plantación. En este caso se distribuye cal dolomítica al voleo y luego se incorpora por lo menos a 30 cm de profundidad. Sin embargo, se pueden desarrollar problemas de acidez en plantaciones ya establecidas. En este caso la enmienda se aplica al voleo entre las

Cuadro 5. Remoción de nutrientes por raíces, tallos y frutos de maracuyá, a los 370 días¹.

Macronutrientes (kg/ha)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S
	205	41	221	27	25
Micronutrientes (g/ha)	Fe	Mg	Zn	Cu	B
	779	2180	316	198	295

1: Basado en una densidad de 1500 plantas/ha. Fuente: Wichmann, W. 1992. IFA World Fertilizer. Use Manual International Fertilizer Industry Association. París. p. 378.

hileras, con mayor proporción en la banda de fertilización donde se genera mayor acidez y otra parte en la entrecalle. La aplicación de cal se decidirá en base al análisis de suelo, aunque en áreas con pH inferior a 5.0 se puede aplicar 0.5 kg de cal por m².

1.3. Fertilización en época de trasplante y formación

Es importante acondicionar la zona donde se desarrollará el sistema radicular del maracuyá. Esto se logra con aplicaciones de materiales orgánicos y fertilizantes minerales al hoyo de siembra, antes del trasplante. Generalmente se utiliza gallinaza, torta de higuera o estiércol de ganado. Los materiales orgánicos aportan cierta cantidad de nutrientes, pero el principal beneficio es el mejoramiento de las condiciones físicas y químicas del suelo, logrando de esta manera una mejor retención de agua, adecuada aireación y mayor capacidad de intercambio catiónico, lo que permite que el suelo retenga una mayor cantidad de nutrientes.

Las dosis de P₂O₅ y K₂O que deben aplicarse al hoyo de trasplante dependen del análisis del suelo inicial. Sin embargo, las dosis de P₂O₅ y K₂O generalmente varían entre 12 y 40 g por hoyo.

Es aconsejable mezclar el material orgánico y los fertilizantes minerales con el suelo del hoyo (que servirá de relleno al momento del trasplante) 20 ó 30 días antes del trasplante. Esto evita problemas de descomposición del material orgánico que pueden afectar la plántula. Durante el período de formación, es decir hasta 6 meses después del trasplante, es necesario iniciar la fertilización foliar de la plantación. Las dosis recomendadas dependen del análisis de suelo inicial y de los análisis foliares (cuadro 6).

Cuadro 6. Dosis (g/hoyo) de nutrientes recomendadas en Brasil, para el período de formación del maracuyá (basado en análisis de suelos).¹

P(resina) µg/cm ³	K intercambiable-meq/100 cm ³					
	0-0.15			>0.15		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
0 - 15	10	14	20	10	14	10
> 15	10	7	20	10	7	20

µg/cm³ = mg/kg

1 Fuente: Malavolta, E. 1994. Nutrición y Fertilización del Maracuyá. Instituto de la Potasa y Fósforo. Universidad de Sao Paulo, Brasil. p. 4

1.4. Fertilización de plantas en producción

La adecuada fertilización de las plantas en producción asegura un rendimiento rentable a través de los años de vida útil de la plantación. El análisis de suelos, complementado con el análisis foliar, permiten establecer las dosis de nutrientes y determinar si los nutrientes aplicados están siendo aprovechados eficientemente por la planta. En el cuadro 7 se presentan las dosis de nutrientes recomendadas en Brasil para el período de producción, basándose en el análisis de suelos. Estas dosis pueden ser también utilizadas como guía en lugares donde no se tiene información disponible.

Cuadro 7. Dosis (g/planta) de nutrientes recomendadas en Brasil, para el período de producción del maracuyá.¹

P (resina) µg/cm ³	K intercambiable-meq/100 cm ³								
	0-0.15			0.16-0.30			>0.30		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
0 - 15	60	25	60	60	25	40	60	25	20
16 - 40	60	20	60	60	20	40	60	20	20
> 40	60	15	60	60	15	40	60	15	20

1: Fuente: Malavolta, E. 1994. Nutrición y Fertilización del Maracuyá. Instituto de la Potasa y el Fósforo. Universidad Sao Paulo, Brasil. p. 47.

En Venezuela se recomiendan dos aplicaciones por año de 45 a 65 g de N, P₂O₅ y K₂O por planta, mientras que en Colombia se aplican 20 g de N, P₂O₅ y K₂O por planta después de cada cosecha. Las aplicaciones de Mg, S y micronutrientes se hacen de acuerdo a los resultados del análisis foliar. La FHIA posee un laboratorio en donde se puede realizar este tipo de análisis.

1.5. Época y forma de aplicación de los fertilizantes

La época de aplicación de los fertilizantes depende de los períodos de demanda de nutrientes por el cultivo y del comportamiento de los nutrientes en el suelo. El sistema radicular del maracuyá, si bien puede ser modificado por el manejo agronómico (ciclos de riego, profundidad efectiva del terreno, etc), está concentrado en su mayoría entre los 15-60 cm del pie de la planta. Debido a ésta razón la forma de abonamiento puede ser un círculo o una media luna ubicada entre los límites de la faja de raíces. Se ha observado que el N es necesario durante todo el ciclo anual para satisfacer las demandas del crecimiento continuo, floración y desarrollo del fruto, y el P y K deben estar presentes en la floración, siendo también necesarios para el crecimiento del fruto. Desde el punto de vista práctico, se recomienda hacer dos aplicaciones de fertilizantes al año de acuerdo a las dosis planteadas anteriormente. (cuadros 6 y 7). Las épocas de aplicación deben variar entonces de acuerdo al estado de crecimiento del cultivo y las condiciones de humedad en el suelo. La localización del fertilizante depende del comportamiento de los diferentes nutrientes en el suelo y del desarrollo del sistema radicular, tanto en forma horizontal como en profundidad. El N es un nutriente que se mueve fácilmente en el suelo, mientras que el K tiene un movimiento intermedio que depende mucho de la textura del suelo. El P es un nutriente inmóvil en el suelo.

Teniendo en cuenta que las raíces activas del maracuyá son superficiales y se localizan cerca del tallo, se debe aplicar el N y K a la superficie del suelo en una circunferencia de 40-50 cm de diámetro alrededor de la planta. En cuanto al P, los estudios de Rapchan-Malavolta en 1976 y Malavolta-Neptuno en 1977, demostraron que las aplicaciones de fósforo a la superficie del suelo son más eficientes que las aplicaciones que se incorporaron al mismo. Esto es importante desde el punto de vista práctico, ya que se pueden colocar los tres nutrientes en la superficie del suelo y lograr una buena nutrición.

En cultivos de maracuyá mecanizados se puede aplicar el fertilizante en bandas continuas a lo largo de las hileras, a los lados de las plantas. Las bandas pueden tener un ancho de 20 a 40 cm, dependiendo de la edad de las plantas. Cuando se utiliza fertirrigación (fertilización en el agua de riego) se mantiene esta localización de fertilizante.

La siguiente recomendación de fertilización en Costa Rica, basada en una densidad de 667 plantas por hectárea, se cita como ejemplo:

- A la siembra: 120 g/planta de fórmula 10-30-10 ó 12-24-12.
- Primer año: 120 kg/ha de Na_4NO_3 distribuidos en 3 aplicaciones (60 g/planta/aplicación, cada 2 meses durante los primeros 6 meses).
120 kg/ha de una fórmula como 18-5-15-6-2 o similar, a partir del octavo mes hasta el doceavo mes (60 g/planta cada 2 meses).
- Segundo año: 480 kg/ha de una fórmula cafetalera como 18-5-15-6-2 o similar, a razón de 120 g/planta cada 2 meses (720 g/año/planta). Complementar con abonos foliares para suplir elementos menores, especialmente zinc, en 2 ó 3 aplicaciones por año.

Otro ejemplo de fertilización es la aplicación utilizada en Perú. Considerando el balance 2:1:3, se recomienda las siguientes dosis por planta para el cultivo de maracuyá a los 5 meses de trasplante:

- 200 g de Urea (puede fraccionarse y aplicarlo 90 días después en el siguiente abonamiento).
- 200 g de Superfosfato Simple.
- 200 g de Cloruro de Potasio.

Utilizando una densidad de 667 plantas por hectárea esto significaría el uso de 60 kg de nitrógeno, 27 kg de fósforo y 80 kg de potasio por abonamiento.

2. Control de malezas

Las malezas compiten por agua, espacio y nutrientes, especialmente en los estados iniciales de crecimiento del cultivo. Para evitar esta competencia con el cultivo de maracuyá, debe de mantenerse limpio un área alrededor de la planta de por lo menos 50 cm. En terrenos inclinados es preferible rozar las malezas como si fuera grama para conservar el suelo y evitar la erosión. El uso de una cobertura viva es una buena solución para evitar los daños que causa la erosión. La vegetación que se mantiene puede ser espontánea o compuesta de una cobertura de leguminosa, sembrada antes o después de la instalación del cultivo. Hay que escoger una leguminosa que no sea competitiva con

el cultivo ni por sus partes aéreas ni por sus raíces.

Se puede sugerir kudzú, *Stylosanthes*, *Calopogonium*, frijol perenne, *Arachis pintoii* etc., aunque la elección de la planta de cobertura debe hacerse en función de las condiciones ecológicas locales.

El manejo de la cobertura se puede hacer mediante podas con machete o azadón, o mecánicamente con chapeadora.

Existen plantas trepadoras que se aprovechan de las espalderas y crecen mezcladas con las de maracuyá. Éstas deben eliminarse a mano con cuidado de no dañar la planta frutal. El control químico de malezas está restringido al área entre las espalderas, y debe realizarse con aplicaciones dirigidas. Se recomienda aplicar glyphosato (Round-up) para el control de malezas de hoja ancha y gramíneas, o fluazifop-butil (Fusilade) para el control exclusivo de gramíneas, en dosis de 1.3 litros del producto por hectárea. No se debe aplicar herbicidas cuando hace viento o llueve mucho.

3. Riego

En zonas secas o semi-áridas es indispensable proveer riego suplementario al cultivo para satisfacer su demanda de humedad. El riego se podrá aplicar por el sistema de goteo, inundación o cualquier otro método factible. En los lugares donde el cultivo de maracuyá se conduzca bajo riego por gravedad, la primera aplicación se realiza inmediatamente después del trasplante. El surco que conduce el agua de riego debe estar a unos 15-20 cm separado de la planta, con el fin de que el agua no llegue directamente al cuello de la planta, sino que el humedecimiento de las raíces se haga por capilaridad. Cuando la planta es adulta, los surcos se alejan conforme al crecimiento del sistema radicular, hasta llegar a unos 30-60 cm y una profundidad de 25-30 cm. En las regiones calurosas, el riego permite obtener frutos excelentes, además de una buena productividad. Los requerimientos de agua establecidos para la planta de maracuyá son de alrededor de 80 mm/mes. Cuando se inicia la floración, se procede a suprimir los ciclos de riego, ya que esto estimula la misma.

4. Poda

Los objetivos de la poda de mantenimiento y limpieza son:

- Permitir mayor ventilación y penetración de luz en el emparrado.

- Facilitar las labores de control de plagas, cosecha y accesibilidad por dentro del huerto.

- Reducir el peso total de la planta sobre el alambre y mantener un balance en la armazón principal de la planta.

- Reducir la resistencia al viento y conservar en pie el emparrado.

- Mantener la planta en condiciones óptimas de crecimiento, vigor y producción.

Sin embargo, todavía no se ha podido aclarar si esta poda ejerce un efecto favorable en la producción o no.

También se conoce la poda de regeneración, que consiste en eliminar todas las ramas, menos una nueva; su función es mantener retoños nuevos de la mata.

En áreas con una sequía pronunciada es conveniente practicar la poda de regeneración un mes después del comienzo de la estación seca. En áreas con una estación seca no definida, esta poda se efectuará al terminarse la cosecha principal.

Hay que mantener limpio el espacio comprendido entre el suelo y la enredadera para facilitar la localización y recolección de frutas. La poda de mantenimiento o limpieza se utiliza para eliminar todas aquellas ramas rastreras, enfermas y secas. Cuando se podan ramas sobre el emparrado se debe dejar que éstas se sequen para luego sacarlas. No es conveniente halar las ramas verdes podadas, ya que se lesionarán o romperán muchas partes sanas y saludables del tallo, lo cual puede arruinar la planta y la producción.

Cuando las plantas tienen tres o cuatro años, se deben podar desde el tronco para provocar rejuvenecimiento. Conviene desarrollar solamente cuatro bejucos por planta. Se pintan los troncos con una lechada de cal y cobre, así se evitará que la corteza se reseque y se tueste. Se pintan los cortes con un impermeabilizador como el "pruning paint seal". Es prudente utilizar una tijera de podar apropiada para estos propósitos.

5. Enfermedades

La principal enfermedad que puede presentarse en los semilleros del maracuyá es el "damping off" o "sancocho", producida por varios hongos del suelo. Está asociada a drenajes deficientes y acumulación de agua en el suelo. Las plántulas afec-

tadas se estrechan a la altura del cuello, se doblan y mueren.

Como medida de control, los suelos problemáticos pueden ser desinfectados con bromuro de metilo, Basamid o mediante la solarización previo a la siembra. Quizá la mejor medida es levantar el nivel de la cama de siembra, y si el suelo es muy arcilloso, mezclarle arena para mejorar el drenaje.

Otras enfermedades fungosas de importancia económica se describen a continuación:

5.1. Antracnosis

Esta enfermedad, cuyo agente causal es el hongo *Colletotrichum gloeosporoides* se manifiesta tanto en el follaje como en los frutos. En las hojas se presentan lesiones circulares de color café claro con o sin halo amarillo. En los frutos se manifiesta como pequeñas lesiones hundidas de color café, que algunas veces son acuosas con puntos negros (acérvulos). En su último estado, aparece como una mancha negra con puntos negros y anillos concéntricos.

Métodos de control

Esta enfermedad se puede controlar utilizando métodos de control cultura y control químico.

Control cultural. Luego de la cosecha es necesario eliminar las fuentes de inóculo de las plantaciones (frutos, tallos y hojas en el suelo). Hay que evitar las heridas y proporcionar al cultivo una adecuada fertilización.

Control químico. Se recomienda el uso de fungicidas a base de mancozeb (Dithane, M-45, etc.), hidróxido de cobre (Kocide, etc.) y clorotalonil (Bravo, etc.). Es conveniente alternar los productos utilizando intervalos de 8 a 15 días según la época del año, siguiendo las dosis recomendadas por los fabricantes.

5.2. Pelonazo o Mal de hilachas

Esta enfermedad fungosa causada por *Pellicularia filamentosa* ataca las hojas provocando una clorosis seguida de necrosis y su caída, notándose al inicio además de la clorosis la formación de micelio en el envés de la hoja.

Métodos de control

El mejor control es el químico, realizando aplicaciones periódicas con productos como Daconil y Vitavax en las dosis comerciales, aplicando 2 a 3 veces al año.

5.3. Marchitamiento o Pudrición seca del cuello de la raíz

Esta enfermedad, cuyo agente causal es un hongo perteneciendo al género *Fusarium*, se manifiesta con una decoloración rojiza interna de la raíz principal, provocando que las raíces laterales mueran posteriormente. Hay también un amarillamiento y caída de las hojas nuevas y marchitamiento general de la planta. Las plantas mueren de forma repentina.

Métodos de control

Hay dos métodos utilizados para su control.

Control cultural. Aplicable en plantaciones pequeñas. Se deben evitar heridas que favorecen la entrada de patógenos. Hay que erradicar y destruir plantas muy afectadas e improductivas. Se deben evitar siembras en suelos pesados y evacuar el exceso de humedad, construyendo drenajes adecuados. Algunas líneas de la variedad flavicarpa son tolerantes a esta enfermedad.

Control químico. Se puede usar en plantaciones comerciales. Hay que aplicar al suelo antes de plantar, Basamid granulado (30 g/m²) distribuido en los 30 cm superiores del suelo.

5.4. Podredumbre de la raíz, Cáncer del tallo

El agente causal de esta enfermedad es el hongo *Phytophthora* sp. que afecta el cuello de la planta y se manifiesta como una marchitez generalizada. Su crecimiento es mayor bajo condiciones húmedas y de mal drenaje que pueden provocar una pudrición en la corona del suelo, con decoloración y manchas en la raíz. En la actualidad es imposible curar las plantas infectadas.

Métodos de control

Muchas medidas de control son preventivas. En primer lugar, hay que evitar la siembra en suelos pesados y con mal drenaje. Si el daño es inicial, se puede realizar una cirugía y aplicar pasta a base de cobre. Las plantas muy afectadas deben ser retiradas y quemadas.

Control químico. Antes de la resiembra en áreas ya infestadas con el patógeno, se debe desinfectar el terreno con Basamid granulado a razón de 30 g/m², distribuidos en los 30 cm superiores del suelo. Para curar plantas infectadas, se puede aplicar metalaxyl (Ridomil) al suelo, o Alliette asperjado al follaje o mediante riego al pie de la planta.

5.5. Roña o Cladosporiosis

Esta enfermedad es causada por el patógeno *Cladosporium herbarum* que causa daños cosméticos en los frutos, afectando su valor comercial. Daña la superficie de los frutos en diferentes estados de crecimiento, produciendo lesiones ulcerosas de diferentes tamaños y de color pardo que se muestran como costras en la apariencia externa de los frutos. Afecta también las hojas y los tallos.

Métodos de control

Para su control se puede usar los métodos culturales y químicos recomendados para Antracnosis, usándolos en forma similar.

5.6. Complejo fungoso de la flor

Son varios hongos los que causan esta enfermedad, entre ellos: *Botrytis* sp., *Colletotrichum* sp. y *Cladosporium* sp. Se manifiestan dentro de la flor como una masa de moho gris y pequeñas pústulas necróticas en la parte externa de la flor, que provoca la pérdida de la misma.

Métodos de control

Control cultural. Hay que eliminar y destruir las flores afectadas y evitar el exceso de humedad.

Control químico. Se puede realizar aspersiones de iprodione (Rovral) o de vinclozolin (Ronilan) inmediatamente antes y después de la floración principal. También puede utilizarse clorotalonil (Daconil) o una mezcla de Ronilan (2 g/l) más Daconil (3 g/l).

5.7. Mancha parda

Esta enfermedad, cuyo agente causal es *Alternaria passiflorae*, causa daños en el follaje y frutos afectando el ciclo productivo. En las hojas se presentan manchas de color pardo rojizo, y en condiciones muy húmedas se pueden presentar márgenes acuosas. Cuando la infección progresa, las lesiones se agrandan formando anillos concéntricos muy característicos. Puede ocurrir defoliación completa de las plantas. Los frutos presentan áreas necróticas de color pardo rojizo.

Métodos de control

Se le debe proporcionar al cultivo la mayor aireación posible. Además, se recomienda el uso de fungicidas cúpricos como Maneb y Mancozeb, en aspersiones periódicas según la ocurrencia del problema y utilizando las dosificaciones recomendadas por los fabricantes.

5.8. Roya

El hongo *Puccinia scleriae* es causante de una especie de "viruela" en las hojas y ramas tiernas del maracuyá. Estas pústulas están cubiertas por un polvillo amarillo (esporas). Las hojas atacadas se deforman y caen. Los tallos afectados presentan una deformación característica.

Métodos de control

Se recomienda la aplicación al follaje de Bayfidan (triadimenol), a una dosis de 0.5 l/ha.

En general, los ataques por hongos son más virulentos en áreas húmedas y frías.

5.9. Enfermedades virosas

Hay varias virosis que atacan al maracuyá; sin embargo, su presencia todavía no ha sido reportada en nuestro país. El "Endurecimiento" ("Woodiness") es un problema serio en África, Australia y Hawai. Es causado por el virus del mosaico del pepino No. 1 y es transmitido por áfidos, chinches y herramientas diversas. Los síntomas se manifiestan en el follaje, ya que las hojas se muestran duras y correosas; también, el tamaño de las frutas se reduce progresivamente. La "marchitez de las puntas" se manifiesta por una necrosis de la yema terminal. Se supone que es causada por una de las estirpes del causante del "Endurecimiento".

Métodos de control

No existe control. Una vez presentada la virosis, el único remedio es sacrificar y quemar las plantas afectadas. Dichas virosis se pueden evitar controlando los vectores (áfidos y chinches) con insecticidas y evitar el cultivo de Cucurbitáceas (zapallo, pepino, etc.) dentro o alrededor del campo de maracuyá.

6. Plagas insectiles

Existen más de 124 especies pertenecientes a más de 56 familias de insectos asociados a las passifloráceas en América Tropical. A pesar de que muchos de ellos se alimentan del follaje, tallo, flores o frutos, la mayoría no son de importancia económica. Las plagas importantes o potencialmente importantes en Honduras son:

- Lorito verde
- Gusanos cosecheros
- Ácaros o arañitas rojas
- Mosca de la fruta
- Escamas
- Minadores de la hoja
- Trips
- Áfidos
- Chinches

6.1. Lorito verde

El lorito verde (*Diabrotica* sp., posiblemente *D. balteata* LeConte) pertenece a la familia de Chrysomelidae, orden Coleoptera. Es un escarabajo pequeño de 4 a 6 mm de largo, de color variado pero normalmente amarillo con bandas transversales verdes; la cabeza puede ser roja y el protórax y el abdomen pueden ser también amarillos. Las larvas del insecto viven en el suelo y se alimentan de raíces, especialmente de gramíneas.

Los adultos son voraces defoliadores. A pesar de que en Honduras se han reportado varias especies de *Diabrotica*, su daño en maracuyá generalmente carece de importancia económica. Sin embargo, plantas recién transplantadas podrían ser susceptibles a la defoliación por los adultos.

Métodos de control

Los muestreos de las plantas son la mejor medida para decidir si el control es necesario. Se deben tomar medidas de control cuando haya dos o más adultos por planta, pero solo durante los primeros meses de haberse plantado el cultivo. En caso de infestaciones severas se recomienda la aplicación de insecticidas de ingestión.

6.2. Gusanos cosecheros

Dos especies de gusanos cosecheros son de importancia: *Dione juno* Cramer y *D.* (= *Agraulis*) *vanillae* L., (Familia: Nymphalidae, orden: Lepidoptera). Los adultos de estas dos especies son mariposas de color naranja-café con los bordes negros. Ambas mariposas pueden medir hasta 7.5 mm entre las puntas extendidas de las alas. Los adultos de *D. juno* ponen huevos en grupos, mientras que los huevos de *D. vanillae* son puestos individualmente.

Las larvas de ambos son voraces defoliadores de color anaranjado-rojizo y con bandas café oscuro sobre hileras de pelos cortos, negros y erectos. Las larvas de *D. vanillae* se reconocen con facilidad porque tienen una vida solitaria, mientras que las larvas de *D. juno* son gregarias. *D. juno* es la especie que se encuentra más comúnmente en Honduras.

En caso de infestaciones severas las larvas pueden, en pocas horas, defoliar una planta completa. Las plantas en etapas tempranas de crecimiento son altamente susceptibles al daño de estos insectos.

Métodos de control

Para el control de *D. juno* la remoción manual de las colonias de larvas es fácil y altamente recomendable. Ambas *D. juno* y *D. vanillae* han demostrado gran susceptibilidad al control mediante el uso de virus de la polihedrosis nuclear (VPN) y bacterias (*Bacillus thuringiensis*). Estos productos son recomendables por ser benignos para los insectos polinizadores. Existen varias especies de parasitoides de las pupas de estas plagas, especialmente moscas de la familia Tachinidae.

6.3. Mosca de la fruta

Las especies de mosca de la fruta de importancia potencial en el cultivo de maracuyá son *Ceratitis capitata* Wiedemann, y *Anastrepha* spp. (Familia: Tephritidae y orden: Diptera). Son moscas de 3.5 a 5 mm y 7 a 10 mm en longitud, respectivamente. Son de color anaranjado, amarillo o café claro y con manchas distintivas de color negro y marfil sobre el cuerpo. Las larvas son de color blanco y empupan en el suelo.

Las larvas barrenan el fruto y provocan su abscisión prematura. Los frutos afectados no son comercializables. Ambas *Passiflora edulis* var. *flavicarpa* y var. *purpurea* han sido reportados como hospederos de los dos géneros de moscas de la fruta. En Hawai las moscas de la fruta son la plaga más importante del maracuyá. Sin embargo, en Honduras no se ha reportado ningún caso donde las moscas de la fruta hayan sido encontradas afectando producciones comerciales de maracuyá.

6.4. Escamas

Las escamas pertenecen a la familia de Coccidae (orden: Homoptera); siendo la escama de importancia la especie *Ceroplastes floridensis* Comstock.

Las hembras son insectos sésiles, sin apéndices y de color pardo. Los machos viven períodos cortos, son alados y carecen de partes bucales. Las ninfas de primer instar tienen patas, son móviles y son las responsables de diseminarse sobre la planta.

Las ninfas y los adultos se alimentan de la savia de planta, la que obtienen succionando a través de estiletes debajo de una coraza. En caso de ataques severos las escamas pueden defoliar la planta. En Honduras, las escamas son una plaga esporádica y de poca importancia económica.

Métodos de control

Sólo bajo condiciones de infestaciones severas se deben aplicar insecticidas. Se pueden usar insecticidas organo-fosforados combinados con aceites agrícolas. Este último en dosis de 1.0 a 1.5 litros por cada 100 litros de agua. Cuando los insecticidas se usan mezclados con el aceite agrícola, se debe usar solo la mitad de la dosis que recomienda el distribuidor.

6.5. Trips

En Honduras no se ha documentado ninguna especie de trips atacando al maracuyá. La mayoría de las especies que podrían tener importancia económica en Honduras son de la familia Thripidae (orden:Thysanoptera). Son insectos pequeños de hasta 2 mm de longitud, alados y con forma alargada. Raspan y chupan los fluidos de los tejidos tiernos de la planta. Los trips inmaduros son muy parecidos a los adultos excepto por su tamaño más pequeño y porque carecen de alas.

Tanto ninfas como adultos atacan los brotes terminales, flores y frutos del maracuyá, provocando su malformación y la caída prematura.

Métodos de control

Si los trips llegaran a atacar el cultivo, habría que emplear Malathion durante las primeras horas del día.

6.6. Áfidos

Los áfidos que pueden atacar al maracuyá son *Myzus persicae* y *Aphis gossypii* (Familia: Aphididae y orden: Homoptera). Son insectos pequeños de color amarillo o verde, de cuerpo blando y viven en forma gregaria. Los estados adultos pueden o no presentar alas.

Ambos estados inmaduro y adulto succionan la savia, usualmente del tejido joven de las plantas. El daño se puede manifestar como una decoloración y arrugamiento del tejido afectado. Las plantas pequeñas y en crecimiento son más susceptibles al ataque de áfidos. *M. persicae* y *A. gossypii* son especies que han sido identificadas en Honduras. Sin embargo, ninguna ha sido reportada causando daño económico en maracuyá. En Venezuela, Hawai y República Dominicana estos insectos se han reportado como vectores de virus. En Honduras la importancia económica de los áfidos como vectores de virus es desconocida.

Métodos de control

Aplicar Thiodan (endosulfan) o productos sistémicos como Actara y Confidor. Estos últimos productos también se pueden aplicar en el suelo, porque la planta absorbe el producto desde la raíz y lo transporta hacia las hojas afectadas.

6.7. Chinchas

La chinche asociada con el cultivo es posiblemente *Leptoglossus zonatus* (Dallas). Esta chinche, de la familia Coreidae y orden Hemiptera, es de color pardo o negro. Las ninfas son ápteras y más pequeñas que los adultos. Las ninfas y adultos succionan fluidos de los frutos del maracuyá. Forman grupos grandes en los pedúnculos de los frutos chupando la savia. Causan una disminución en el tamaño del fruto y si el ataque es temprano éstos se arrugan y se caen. En Honduras las chinchas carecen de importancia económica en maracuyá.

Métodos de control

Aplicar productos sistémicos como Actara y Confidor.

7. Ácaros, arañas rojas

Los ácaros pertenecen al orden de Acari (Acarida). El ácaro presente en Honduras puede ser *Tetranychus* sp. (familia: Tetranychidae). Ha sido reportado que en América Central el maracuyá es hospedero de las especies *B. phoenicis* (Geijskes), *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) y *Tetranychus mexicanus* (Mc Gregor).

Son arañas de color rojo, pardo, amarillo o verde y se encuentran en grupos, en su mayoría en el envés de las hojas. Los ácaros pueden producir hilos de seda, entrelazados sobre las colonias. Excepto por su tamaño más pequeño y colores más tenues, los estados inmaduros son en apariencia y biología muy parecidos a los estados adultos.

Ambos estados inmaduro y adulto se alimentan de la savia de la planta, produciendo la muerte de los tejidos. Los ácaros son especialmente dañinos en la época seca, debido a que la falta de lluvia favorece su reproducción. El daño de los ácaros se manifiesta como arrugamiento, bronceado y caída de las hojas. Una planta severamente infestada puede defoliarse completamente, no puede producir frutos e inclusive puede morir. En Honduras y especialmente en zonas con poca precipitación, los ácaros son una de las plagas más importantes del cultivo.

Métodos de control

Cuando es posible, se recomienda el riego por aspersión para controlar esta plaga. Un buen manejo y fertilización puede ayudar en gran medida a compensar del daño ocasionado por ácaros, especialmente durante la época de lluvias. En casos de infestaciones severas se recomienda el uso de acaricidas específicos y de buena residualidad. Bajo ciertas condiciones, los ácaros pueden ser controlados mediante la liberación y el aumento artificial de depredadores, en su mayoría otros ácaros del género *Phytoseiulus* spp.

8. Insectos benéficos

El maracuyá es una planta de polinización cruzada. Por lo general este tipo de plantas dependen del viento para su fertilización; sin embargo, el polen del maracuyá es muy pastoso y pesado para ser acarreado por el viento. Es por este motivo que el cultivo depende enteramente de insectos polinizadores como *Xylocopa* spp. y *Aphis mellifera* L. para la fertilización de sus flores.

Xylocopa spp. (Himenoptera: Anthophoridae) es el principal agente polinizador del maracuyá. Es un abejorro grande y negro que al volar emite un zumbido característico. Su tamaño permite que al momento de tomar el néctar frote con su tórax los estilos de la flor. En el cultivo se le puede observar con frecuencia acarreado abundante polen amarillo en la parte superior de su tórax. La abeja común *A. mellifera* (Himenoptera: Apidae) visita también con frecuencia las flores de maracuyá, pero debido a su tamaño su efecto polinizador es muy reducido.

La falta de polinización produce una gran cantidad de frutos infértiles los cuales se arrugan y se caen prematuramente. En muchos casos este síntoma es falsamente asociado con el daño de plagas, lo cual resulta en aplicaciones innecesarias de insecticidas. Esto crea un ciclo destructivo que termina reduciendo severamente los rendimientos ya que los insecticidas matan también los insectos polinizadores. En general, para proteger los polinizadores, en el caso de no existir otra opción que la de aplicar un insecticida, se debe prestar especial cuidado de aplicar durante horas tempranas que es cuando las flores del maracuyá están cerradas y la actividad de los polinizadores es menor. También deben aplicarse, en lo posible, insecticidas específicos para la plaga y de poca residualidad. Los insecticidas biológicos, así como aquellos derivados de virus VPN o *Bacillus thuringiensis* Berl. son muy recomendables.

X. COSECHA Y POSCOSECHA

A. Cosecha

El maracuyá comienza a producir entre los 3 a 6 meses después del trasplante dependiendo del clima, especialmente la temperatura. La plantación tiene un período de vida o longevidad relativamente corto; es recomendable sustituirla al tercer o cuarto año.

El comportamiento de la producción durante el año es bien definido, presentando dos cosechas marcadas en los meses de septiembre-enero y junio-julio; durante los otros meses la producción se reduce, pero sigue siendo continua.

El punto de madurez fisiológica está dado por el desprendimiento de la fruta de la planta que se cae al suelo y allí es donde se hace la recolección. En la época seca es recomendable hacer la recolección 2 a 3 veces por semana para evitar quemazón de la corteza por efecto de los rayos solares, causando golpe de sol en los frutos y haciendo quebradiza la cáscara, lo que provoca daños innecesarios al momento de su procesamiento.

No es aconsejable cosechar las frutas "pintonas" para que maduren posteriormente, debido a que toman un sabor indeseable. Además, los frutos, una vez desprendidos de la planta, pierden peso muy rápidamente, y deben ser colectados con mayor frecuencia, especialmente en los períodos lluviosos, para evitar su pudrición.

La recolección se hace manualmente, siendo recomendable hacerlo en sacos de fibra que permitan el desplazamiento rápido de los recolectores dentro del cultivo.

Es recomendable en los huertos de grandes extensiones, el uso de un "trailer" con el objeto de facilitar el transporte y aumentar la eficiencia de la operación.

Los almacenes donde se llevan los frutos deben ser frescos y bien ventilados. En ellos debe mantenerse una estricta vigilancia a fin de ir eliminando los frutos dañados y así evitar una contaminación de los demás. En la época de lluvia aumenta considerablemente la incidencia de enfermedades fungosas que los deterioran. Debido a que los frutos presentan una rápida deshidratación de la cáscara, que se traduce en pérdidas de peso de la cosecha, es recomendable

hacer las entregas en forma inmediata a las plantas procesadoras. También es bueno lavar y refrescar los frutos para evitar que se dañen y pierdan peso rápidamente.

Las características deseables para frutas cosechadas son las siguientes:

- Sabor agradable
- Tamaño grande
- Delgadez de la cáscara
- Fruta bien llena
- Rendimiento en jugo alto (40% y más)
- Coloración amarilla
- Contenido elevado de azúcares (grado Brix 13 y más)
- Contenido elevado de ácidos y vitaminas
- Forma ovalada (las frutas ovaladas contienen 10% más de jugo que las esféricas).

La fruta para consumo fresco o para utilización industrial, no debe presentar daños externos provocados por insectos, golpe de sol, ni manchas de ninguna naturaleza.

En promedio, una fruta de maracuyá contiene alrededor del 30% de su peso en jugo, con 15 a 18 grados Brix (porcentaje de sólidos solubles) y 4 a 6% de acidez. En la práctica, alrededor de 10 a 12 frutas pesan un kilogramo y se requiere de unas 30 a 35 para sacar un litro de jugo. La cáscara y la semilla son ricas en proteínas y se pueden utilizar como alimento animal.

Los datos de producción son muy variables, especialmente en Honduras, y pocos agricultores llevan registro de sus producciones. El promedio puede oscilar entre 20 a 25 toneladas por hectárea de fruta en el primer año de producción. Los rendimientos del maracuyá amarillo en Hawai, dependiendo de la tecnología utilizada, llegan hasta 60 t/ha por año. Se estima que es necesario un rendimiento del orden de 33 t/ha/año para lograr ventajas económicas en Hawai. En Colombia se han obtenido rendimientos hasta de 12 t/ha por año y más, pero los promedios se sitúan en valores más bajos. En Honduras en la

zona productora de Olancho se estima un rendimiento de unos 20.5 t (450 qq) para los dos primeros años de producción con una reducción en el tercero (cuadro 8).

B. Almacenamiento

Se ha encontrado que el maracuyá se deteriora en un período de 7 a 10 días cuando se almacena a temperatura ambiente, debido principalmente al ataque de hongos y fermentaciones de la pulpa. Por esta razón se requiere el uso de refrigeración para un almacenamiento más prolongado.

Las mejores condiciones de almacenamiento se dan con una temperatura de 6.5°C y 85 a 90% de humedad relativa. En estas condiciones se puede conservar la variedad amarilla durante 3 a 4 semanas, con pérdidas moderadas de peso por respiración (inferior al 5%). La variedad púrpura puede ser almacenada durante 4 a 5 semanas. A temperaturas inferiores a la indicada se observa daño por frío en la forma de una coloración rojo sangre, seguida por ataque de hongos. A temperaturas superiores se acelera la pérdida de peso y se afecta el sabor; el ataque por hongos también es más pronunciado. El maracuyá pertenece al grupo de frutas que tienen un climaterio pronunciado y con capacidad para producir cantidades significativas de etileno, en proporciones aún más elevadas que aguacate y banano.

Durante el almacenamiento a 6.5°C se ha observado una disminución en el grosor de la piel de la fruta, causada principalmente por pérdida de humedad de las mismas. Igualmente, aunque en menor proporción, se ha observado pérdida de humedad en el jugo. Durante un período de almacenamiento de 4 a 5 semanas, el contenido de sólidos solubles, la relación de grados Brix a acidez, la acidez y el contenido de caroteno del jugo se mantienen, pero se presenta una disminución gradual del contenido de ácido ascórbico, proteína, sacarosa y almidón y un aumento en el contenido de azúcares totales y reductores. También, se produce un aumento de la pectina de la piel soluble en agua y de la pectina soluble en oxalato y una disminución de la pectina soluble en ácido. Cuando el almacenamiento se realiza a temperaturas más elevadas, por ejemplo a temperatura ambiente, los cambios fisicoquímicos y las pérdidas en sabor son más acentuados, aún entre la primera y la segunda semana de conservación. A baja temperatura (1 a 12°C) no se produce deterioro notable del sabor hasta las 4 ó 5 semanas. El color del jugo no sufre cambios nota-

Cuadro 8. Ciclo de producción de maracuyá (en quintales/ha) en la zona de Catacamas, Olancho.

Año	Meses												Total qq
	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	
1	23	45	45	23	45	63	58	58	50	18	14	9	451
2	23	45	45	23	45	63	58	58	50	18	14	9	451
3	18	35	35	18	35	49	45	45	38	14	11	9	352

bles cuando el almacenamiento se hace a un máximo de 12°C.

El recubrimiento de las frutas con diversas ceras, aceites u otros materiales similares no ha conducido a una mejor conservación que la lograda con la simple refrigeración de las frutas no tratadas. Sin embargo, a temperatura ambiente (24 a 33°C) se ha logrado reducir las pérdidas de peso a 5-18% en comparación con un 22-37% para las muestras de control, cuando se recubren con cera las frutas y se tratan con aceite de recino y Cerumul C (marca de Standard Vacuum Oil Co.) en almacenamiento de 10 a 15 días. El empaque de las frutas en bolsas plásticas de polietileno u otros materiales disminuye las pérdidas de peso, pero conduce a un fuerte ataque de hongos debido a la alta humedad relativa dentro de las bolsas. Pero se ha logrado reducir las pérdidas de peso a sólo 5% en 4 semanas a 6.5°C, cuando se empaacan las frutas, previamente tratadas con un fungicida, en bolsas de polietileno provistas de perforaciones que permitan el intercambio de gases con la atmósfera externa.

C. Requisitos de embalaje

El empaque para exportación de maracuyá deberá ser construido de tal manera que permita una buena ventilación. En general se aceptan cajas conteniendo 1.7 kg, lo cual equivale a 40-48 frutas. Algunos importadores aceptan cajas conteniendo más unidades. Las frutas deben ser empacadas y arregladas en dos capas dentro de la caja o en arreglos individuales por celdas dentro de la caja y en una sola capa. Para empacar 1.7 kg, las frutas requieren cerca de 6 litros de volumen interno. La mayor parte de los países importadores de maracuyá morado (fresco) establecen empaques estandarizados por tamaño, según el país de origen (cuadro 9).

Cuadro 9. Peso (en kg) del tipo de empaque para frutas frescas de maracuyá morado, según país de origen.

País de origen	Tamaño del empaque
Australia	3.0 kg
Brasil	2.0 kg
Zambia	2.5 kg
Burundi	1.7 - 1.8 kg
Chile	2.5 - 4.0 kg
Colombia	2.5 - 3.5 kg
Zimbabwe	2.4 - 2.5 kg
Kenya	1.6 - 2.0 kg ó 5 - 6 kg

D. Guía de etiquetas para maracuyá

Conviene brindar la siguiente información en los empaques:

- Símbolo: "This side Up" ("Este lado para arriba").
- Indicación de los rangos de temperatura: mínimo 7°C, máximo 14°C, dependiendo del cultivo, procedencia y duración en almacenamiento.
- Origen: país.
- Localidad, si es relevante.
- Producto: Passion Fruits - maracuyá.
- Peso Neto: Contenido neto en kilogramos (kg).
- Cuando se ordena en capas: indicación del número de frutas en el empaque.
- Fecha del empaque: abierta o en código.

XI. GLOSARIO BOTÁNICO

Androceo	Conjunto de los órganos masculinos de la flor, los estambres.	Hipóginas	Corola y estambres insertados por debajo del gineceo.
Axila	Fondo del ángulo superior que forma una hoja, bráctea, etc., con el eje caulinar (tallo) en que se inserta.	Mesocarpio	En el pericarpio, la parte media del mismo, comprendida entre el epicarpio y el endocarpio.
Bráctea	Órgano foliáceo situado en la proximidad de la flor distinto de las hojas normales.	Nectario	Glándula secretora de néctar existente en ciertas flores.
Carpelar	Relativo al carpelo. Cada una de las hojas metamorfoseadas que componen el gineceo que al unir sus bordes constituyen el fruto.	Opérculo	La parte que se desprende de un fruto, a modo de tapadera.
Coripétalos	Pétalos separados.	Ovario	Parte basal del pistilo, que contiene los rudimentos de la semilla que después de la polinización se convierte en fruto.
Corola	Segunda envoltura de las flores que protege los estambres y el pistilo.	Parénquima	Tejido llamado también fundamental, porque es preponderante en la mayoría de los órganos vegetales de las plantas.
Corona	Conjunto de pétalos del perigonio de diversas flores.	Pericarpio	Parte del fruto que envuelve y protege las semillas.
Endocarpio	La capa interna del pericarpio, que suele corresponder a la epidermis interna de la hoja carpelar.	Pétalo	Cada una de las hojas que componen la corona de la flor.
Esclerénquima	Tejido constituido por células de membrana (engrosado y lignificado).	Pistilo	Carpelo diferenciado en ovario, estilo y estigma propio de las plantas angiospermas.
Epicarpio	Capa externa del pericarpio.	Sépalo	Cada una de las hojas, más o menos modificadas, que componen el cáliz.
Estambre	Órgano sexual masculino de las plantas que se reproducen por semilla.		
Estigma	Porción apical de la hoja carpelar de forma muy variada, adecuada para retener el polen y para que germine.		
Estilo	En el gineceo, parte superior del ovario prolongado en forma de estilete.		
Gineceo	Conjunto de los órganos femeninos de la flor, los carpelos.		
Ginóforo	Porción alargada del eje de algunas flores situada entre el androceo y gineceo.		
Glabro	Sin pelos o vellos.		
Hermafrodita	Con los atributos de ambos sexos.		
Hipantio	La parte axial de una flor soldada al ovario de la misma.		

XII. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Akamine, E.K. 1972. Passion fruit culture. Hawaii University. Cooperative Extension Service. Circular No. 345. 35 p.
2. Alfonso, J. 1993. El cultivo del maracuyá. FHIA, La Lima, Honduras. 25 p.
3. Avilan, L. y F. Leal. 1984. Suelos y fertilizantes para frutales en el trópico. Ediciones del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Caracas, Venezuela. 312 p.
4. Bonilla, L. 1992. Cultivo de la chinola. Fundación de Desarrollo Agropecuario. Santo Domingo, República Dominicana. Boletín Técnico no. 4. 16 p.
5. Cámara Nacional de Agricultura y Agroindustria de Costa Rica. Análisis agro-ecológico del cultivo de maracuyá. San José, Costa Rica.
6. Centro de Comercio Internacional – UNCTAD / GATT. 1982. El mercado mundial de jugos de frutas con especial referencia a jugos de agrios y de frutas tropicales. Ginebra. p. 139-321.
7. Chacon Arango, C. 1982. El maracuyá en el Valle del Cauca, Colombia. Horticultura Moderna. 5 p.
8. Chacon, P., C.W. Winks y D.R. Simpson. 1984. Entomofauna asociada a *Passiflora mollisima*, *P. edulis* f. *flavicarpa* y *P. quadrangularis* en el departamento del Valle de Cauca. Turrialba 34:297-311.
9. Chan JR, H.T. 1980. Passion Fruit. En: Tropical and subtropical fruits. Ed. por N. Steven y P.E. Shaw. Connecticut, AVI. p. 300-312.
10. Esquivel. 1977. Cultivo del maracuyá. David, Chiriquí, Pan. 44 p.
11. Fernández, G. 1997. El cultivo de maracuyá en el Perú. 35 p.
12. García, H.O. y Farinas, M. 1975. La parchita maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener). Fondo de Desarrollo Frutícola. Caracas, Venezuela. 82 p. Boletín técnico N° 2.
13. Gonzales, G., J. Rodríguez y D. Sourd. 1989. Evaluación de la propagación por semilla y esquejes en *Passiflora edulis* var. *flavicarpa*. Revista Agrotecnia de Cuba 21 (1):107-109.
14. Gouveia, J.E. 1987. El cultivo del maracuyá. Empresa Industrial Técnica. Brasil. 14 p.
15. Gremial de Exportadores de Productos no Tradicionales, Guatemala. 1991. El maracuyá o fruta de la pasión. Guatemala. 4 p.
16. Haendler, L. 1965. La passiflore, sa composition chimique et ses possibilités de transformation. Fruits (Francia) 20(5):235-245.
17. International Trade Centre UNCTAD/GATT. 1988. Export Packaging, Manual on the packaging of fresh fruits and vegetables. Geneva. p. 217-219.
18. International Trade Centre UNCTAD/GATT. 1992. Horticultural Products Report: Passion Fruit.
19. Kranz J., H. Schmutterer y W. Koch. 1982. Enfermedades, plagas y malezas de los cultivos tropicales. Berlín, Verlag. 722 p.
20. León, J. Pasifloráceas. 1987. En: Botánica de los cultivos tropicales. IICA. San José, Costa Rica. p. 402-404.
21. Lippmann, D. 1978. Cultivation of *Passiflora edulis* S. GTZ. German Agency for Technical Cooperation. 83 p.
22. Malavolta, E. 1994. Nutrición y fertilización del maracuyá. Instituto de la Potasa y el Fósforo. Quito, Ecuador. 52 p.
23. Menzel C.M., C.W. Winks y D.R. Simpson. 1988. Passion fruit in Queensland orchard management. Queensland Agricultural Journal 114:13-18.
24. Norrbom, A. L. y K.C. Kim. 1988. A list of the reported host plants of the species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). Washington, D.C., USDA-APHIS/PPQ. 144 p.
25. Piza J.R., C.T. 1991. A cultura do maracuja. Sección Agrícola e Abastecimento, CATI. Campinas, Sao Paulo. 71 p.
26. PROEXANT. 1992. Cultivo, procesamiento y comercialización de la maracuyá. Quito, Ecuador. p. 1-14.
27. Salazar, R. y M. Torres. 1977. Almacenamiento de frutos de maracuyá en bolsas de polietileno. Revista ICA 12(1):1- 1.
28. Serna Vásquez, J. y C. Chacon Arango. 1987. El cultivo del maracuyá. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 16 p.

29. Somogyi, L.P. y D. Barret. 1996. Processing fruits; science and technology: major processed products. Lancaster, PA, Technomic. V. 2 p. 409-413.
30. Sponagel, K.W., F.J. Díaz y A. Cribas. 1996. Las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) y su importancia en la agricultura de Honduras. FHIA, La Lima, Honduras. 75 p.
31. Steinberg, E. 1988. Maracuyá, guía práctica para un manejo equilibrado. Sao Paulo, Brasil. Nobel. 4 p.
32. Toro, E.E. 1990. La parcha. Mayagüez, P.R. Universidad de Puerto Rico. Circular No. H-153.
33. Wichmann, W. 1992. World fertilizers, Use manual. Paris, International Fertilizer Industry Association. 378 p.
34. Wintgens, J.N. 1980. El cultivo del maracuyá amarillo en el trópico húmedo. s.n.t.

A N E X O

**Costos de producción del cultivo de maracuyá
en el Valle de Guayape, Olancho**

MARACUYA: Año 1. Costos de producción bajo riego¹

	Unidad	Costo por Unidad (Lps ²)	Unidad por hectárea	Costo por hectárea (Lps ²)
LABORES				
En el semillero:				
Construcción de Almacigo	Jornal	60.00	4	240.00
Acarreo de sustrato	Jornal	60.00	2	120.00
Llenado de bolsas	Jornal	60.00	4	240.00
Siembra	Jornal	60.00	4	240.00
Alineamiento de bolsas	Jornal	60.00	1	60.00
Aplicación de fertilizante	Jornal	60.00	1	60.00
Aplicación de insecticida	Jornal	60.00	1	60.00
En el campo definitivo:				
Limpia y desbasurado	Jornal	60.00	10	600.00
Trazado y ahoyadura	Jornal	60.00	10	600.00
Acarreo de madera	Jornal	60.00	4	240.00
Siembra	Jornal	60.00	12	720.00
Ahoyadura para colocar soportes	Jornal	60.00	20	1200.00
Colocación de soportes	Jornal	60.00	5	300.00
Colocación de alambre	Jornal	60.00	6	360.00
Desbrote	Jornal	60.00	4	240.00
Conducción de plantitas al tutor	Jornal	60.00	8	480.00
Resiembra	Jornal	60.00	3	180.00
Aplicación de fertilizante	Jornal	60.00	18	1080.00
Aplicación de insecticida	Jornal	60.00	8	480.00
Aplicación de herbicidas	Jornal	60.00	6	360.00
Aplicación de fungicida	Jornal	60.00	8	480.00
Limpia	Jornal	60.00	18	1080.00
Riego	Jornal	60.00	8	480.00
Cosecha	Jornal	60.00	6	360.00
TOTAL LABORES				10260.00
MAQUINARIA				
Arado	ha	600.00	1	600.00
Rastreada	ha	250.00	2	500.00
Surcado y Drenaje	ha	250.00	1	250.00
TOTAL MAQUINARIA				1,350.00
FERTILIZANTES				
18-46-0	qq	170.00	6	1020.00
12-24-12	qq	125.00	10	1250.00
KCl	qq	160.00	8	1280.00
TOTAL FERTILIZANTES				3,550.00
INSECTICIDAS				
Dipel	l	165.00	2	330.00
Malathion	l	69.00	1	69.00
Zumicidin	l	210.00	1	210.00
TOTAL INSECTICIDAS				609.00
HERBICIDAS				
Fusilade	l	465.00	1	465.00
Gramoxone	l	90.00	2	180.00
TOTAL HERBICIDAS				645.00
FUNGICIDAS				
Dithane M-45	kg	68.00	3	204.00
Benlate	kg	360.00	1	360.00
TOTAL FUNGICIDAS				564.00

	Unidad	Costo por Unidad (Lps)	Unidad por hectárea	Costo por hectárea (Lps)
OTROS MATERIALES				
Semilla	lb	20.00	1	20.00
Adherentes	l	52.00	1	52.00
Bolsas	Unidad	0.80	1100	880.00
Postes de 2.5 metros	Postes	9.00	1000	9000.00
Alambre púa	m	0.64	4000	2560.00
TOTAL OTROS MATERIALES				12512.00
SUBTOTAL				29,490.00
IMPREVISTOS 10%				2,949.00
COSTO TOTAL				32,439.00

1: Datos iniciales suministrados por el Proyecto de Desarrollo del Valle de Guayape (1996); actualizado en 2001.

2: Tasa de cambio: 1 US\$ = Lps. 15.70.

MARACUYA: Año 2. Costos de producción bajo riego.

	Unidad	Costo por Unidad (Lps)	Unidad por hectárea	Costo por hectárea (Lps)
LABORES				
Aplicación de fertilizante	Jornal	60.00	15	900.00
Aplicación de insecticida	Jornal	60.00	8	480.00
Aplicación de herbicidas	Jornal	60.00	6	360.00
Aplicación de fungicida	Jornal	60.00	8	480.00
Limpia	Jornal	60.00	18	1080.00
Poda /desbrote	Jornal	60.00	4	240.00
Riegos	Jornal	60.00	21	1260.00
Cosecha	Jornal	60.00	24	1440.00
TOTAL LABORES				6,240.00
MAQUINARIA				
TOTAL MAQUINARIA				
FERTILIZANTES				
12-24-12	qq	125.00	6	750.00
Urea	qq	170.00	9	1530.00
KCI	qq	160.00	6	960.00
Bayfolan	l	51.00	3	153.00
TOTAL FERTILIZANTES				3,393.00
INSECTICIDAS				
Dipel	l	165.00	2	330.00
Malathion	l	69.00	1	69.00
Baytroid	l	195.00	1	195.00
TOTAL INSECTICIDAS				594.00
HERBICIDAS				
Fusilade	l	465.00	1	465.00
Gramoxone	l	90.00	2	180.00
TOTAL HERBICIDAS				645.00
FUNGICIDAS				
Dithane M-45	kg	70.00	1	70.00
Benlate	kg	360.00	1	360.00
TOTAL FUNGICIDAS				430.00
OTROS MATERIALES				
Bolsas	Unidad	0.80	20	16.00
TOTAL OTROS MATERIALES				16.00
SUBTOTAL				10,892.00
IMPREVISTOS 10%				1,089.20
COSTO TOTAL				11,981.20

	RENDIMIENTOS	PRECIO/
	por hectárea ¹	Unidad
	Frutos	(Lps ²)
año 1	60,000	0.27
año 2	250,000	
año 3	300,000	
año 4	300,000	
año 5	60,000 ³	
año 6	250,000	
año 7	300,000	
año 8	60,000	

1: Datos iniciales suministrados por el Proyecto de Desarrollo del Valle de Guayape (1996); actualizado en 2001.

2: Tasa de cambio: 1 US\$ = Lps. 15.70.

3: Bajos rendimientos debido a la poda de regeneración realizada.

MARACUYA: Año 3. Costos de producción bajo riego¹.

	Unidad	Costo por Unidad (Lps ²)	Unidad por hectárea	Costo por hectárea (Lps ²)
LABORES				
Aplicación de fertilizante	Jornal	60.00	15	900.00
Aplicación de insecticida	Jornal	60.00	8	480.00
Aplicación de herbicidas	Jornal	60.00	6	360.00
Aplicación de fungicida	Jornal	60.00	8	480.00
Limpia	Jornal	60.00	18	1080.00
Poda	Jornal	60.00	4	240.00
Riego	Jornal	60.00	21	1260.00
Cosecha	Jornal	60.00	24	1440.00
TOTAL LABORES				6,240.00
MAQUINARIA				
TOTAL MAQUINARIA				
FERTILIZANTES				
18-46-0	qq	170.00	6	1020.00
12-24-12	qq	125.00	9	1125.00
KCl	qq	160.00	6	960.00
Bayfolan	l	38.00	3	114.00
TOTAL FERTILIZANTES				3,219.00
INSECTICIDAS				
Dipel	l	165.00	2	330.00
Malathion	l	150.00	1	150.00
Baytroid	l	195.00	1	195.00
TOTAL INSECTICIDAS				675.00
HERBICIDAS				
Fusilade	l	370.00	1	371.00
Gramoxone	l	62.00	2	124.00
TOTAL HERBICIDAS				495.00
FUNGICIDAS				
Dithane M-45	kg	70.00	1	70.00
Benlate	kg	360.00	1	360.00
TOTAL FUNGICIDAS/ha				430.00
OTROS MATERIALES				
TOTAL OTROS MATERIALES				
SUBTOTAL				11,059.00
IMPREVISTOS 10%				1,105.90
COSTO TOTAL				12,164.90

1: Datos iniciales suministrados por el Proyecto de Desarrollo del Valle de Guayape (1996); actualizado en 2001.

2: Tasa de cambio: 1 US\$ = Lps. 15.70.

MARACUYA: Año 4. Costos de producción bajo riego¹.

	Unidad	Costo por Unidad (Lps ²)	Unidad por hectárea	Costo por hectárea (Lps ²)
LABORES				
Aplicación de fertilizante	Jornal	60.00	15	900.00
Aplicación de insecticida	Jornal	60.00	8	480.00
Aplicación de herbicidas	Jornal	60.00	6	360.00
Aplicación de fungicida	Jornal	60.00	8	480.00
Limpia	Jornal	60.00	18	1080.00
Poda	Jornal	60.00	4	240.00
Riegos	Jornal	60.00	21	1260.00
Cosecha	Jornal	60.00	24	1440.00
TOTAL LABORES				6240.00
MAQUINARIA				
TOTAL MAQUINARIA				
FERTILIZANTES				
12-24-12	qq	125.00	6	750.00
UREA	qq	110.00	9	990.00
KCl	qq	160.00	6	960.00
Bayfolan	l	33.00	3	99.00
TOTAL FERTILIZANTES				2,799.00
INSECTICIDAS				
Dipel	l	1625.00	2	330.00
Malathion	l	150.00	1	150.00
Baytroid	l	195.00	1	195.00
TOTAL INSECTICIDAS				675.00
HERBICIDAS				
Fusilade	l	370.50	1	371.00
Gramoxone	l	62.00	2	124.00
TOTAL HERBICIDAS				495.00
FUNGICIDAS				
Dithane M-45	kg	70.00	1	70.00
Benlate	kg	360.00	1	360.00
TOTAL FUNGICIDAS				430.00
OTROS MATERIALES				
TOTAL OTROS MATERIALES				
SUBTOTAL				10,639.00
IMPREVISTOS 10%				1.063.90
COSTO TOTAL				11,702.90

1: Datos iniciales suministrados por el Proyecto de Desarrollo del Valle de Guayape (1996); actualizado en 2001.

2: Tasa de cambio: 1 US\$ = Lps. 15.70.