

AGROSAVIA

Prácticas de manejo sostenible para el cultivo de guayaba

**Arturo Carabalí Muñoz
Diana Lucía Correa Moreno
Alejandro Jaramillo Laverde
Eberto Rodríguez Henao
Rubilma Tarazona
Luis Carlos Grajales Guzmán
Doris Elisa Canacuan
Millerlandy Montes Prado**



**GOBERNACIÓN
VALLE DEL CAUCA**



Corpovalle
Corporación para el Desarrollo Social y Cultural
del Departamento del Valle del Cauca



SGR
Sistema General de Regalías



**Programa Integral
de Fruticultura**

Prácticas de manejo sostenible para el cultivo de guayaba

Arturo Carabalí Muñoz
Diana Lucia Correa Moreno
Alejandro Jaramillo Laverde
Eberto Rodríguez Henao
Rubilma Tarazona
Luis Carlos Grajales Guzmán
Doris Elisa Canacuan
Millerlandy Montes Prado

Palmira, Colombia 2019

AGROSAVIA

Prácticas de manejo sostenible para el cultivo de guayaba / Arturo Carabalí Muñoz [y otros siete] -- Palmira, (Colombia) : AGROSAVIA, 2019.

55 páginas

Incluye referencias bibliográficas, tablas y fotos

ISBN: 978-958-740-284-1

1. Guayaba 2. *Psidium guajava* 3. Variedades 4. Manejo del cultivo 5. Calidad del producto 6. Aplicación de abonos 7. Ordenación de aguas 8. Poda 9. Plagas de plantas 10. Enfermedades de las plantas.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura Agrovoc

Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
AGROSAVIA

Centro de Investigación Palmira, diagonal a la intersección de la carrera 36A con calle 23, Palmira, Valle del Cauca. Código postal: 763533, Colombia

Esta publicación es un entregable de Agrosavia en el proyecto “Fortalecimiento organizativo, agroempresarial y tecnológico a productores frutícolas en 29 municipios del Valle del Cauca” para nueve especies frutales: aguacate, chontaduro, cítricos, guayaba, lulo, mora, piña, plátano y uva.

Citación sugerida: Carabalí Muñoz, A., Correa-Moreno D.L., Jaramillo, A., Rodríguez, E., Tarazona, R., Grajales Guzmán, L., Canacuan, D., Montes, M. (2019). Prácticas de manejo sostenible para el cultivo de guayaba. Mosquera, Colombia; Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia). 55 pp.

Corporación para el Desarrollo Social y Cultural del Valle del Cauca Corpovalle

Publicado mayo de 2019

ISBN: 978-958-740-284-1

Corrección de estilo: Investigadores autores

Fotografías: Investigadores autores

Ilustraciones: Liliana Ríos Rojas e investigadores autores

Diseño y diagramación: Alexander Pereira M. / apereiram@gmail.com

Nota: A partir de mayo de 2018, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria cambió su acrónimo Corpoica por **AGROSAVIA**

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es responsable de las opiniones e información recogidas en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, declarando en este último supuesto que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación; igualmente, declaran que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros relativa a los derechos de autor u otros derechos que se hubieran vulnerado como resultado de su contribución.



https://co.creativecommons.org/?page_id=13



Contenido

Introducción	10
Nuevas variedades de guayaba con alto rendimiento y calidad nutricional e industrial	11
Ventajas de estas dos variedades	11
Características de la variedad de guayaba Corpoica Carmín 0328	12
Ventajas de la variedad de guayaba Corpoica Carmín 0328	12
Características de la variedad de guayaba Corpoica Rosa-C	13
Ventajas de la variedad de guayaba Corpoica Rosa-C	14
Recomendaciones de manejo agronómico	14
Criterios para optimizar la fertilización en el cultivo de guayaba	17
Pasos para diseñar un plan de fertilización ajustado a su cultivo	17
Recomendaciones para toma de muestras de suelo y hojas para análisis químico de nutrientes	19
Uso eficiente del recurso hídrico en el cultivo de guayaba	21
Pasos para el uso eficiente del agua en el cultivo de guayaba	21
Diseño del sistema de riego según necesidades	22
Supervisar y asegurar el correcto funcionamiento del sistema	25
Factores para la instalación del sistema de riego	25
Costos de materiales para el sistema de riego del cultivo	26
Poda del Cultivo de guayaba	27
Objetivos de la poda	27
Tipos de poda	28
Requerimientos para realizar podas	29
Herramientas para el monitoreo y reconocimiento de insectos plaga en el cultivo de guayaba	31
Monitoreo y seguimiento	32
Principales plagas del cultivo de guayaba	33
Recomendaciones para un diagnóstico oportuno para el MIP en cultivo de guayaba	41
Distribución de las plagas en el Lote	43

Herramientas para el monitoreo y reconocimiento de enfermedades en el cultivo de la guayaba	43
Manejo integrado de enfermedades	43
Identificación de los síntomas asociados a las principales enfermedades del cultivo de guayaba	44
Metodología de monitoreo	46
Formatos para registro de información	48
Principales prácticas de manejo de las enfermedades de la guayaba	49
Socio economía del cultivo de guayaba	49
Características socioeconómicas de productores de guayaba a nivel nacional	49
Tipos de mercado	51
Puntos importantes para hacer del sistema productivo un negocio	51
Manejo básico financiero en finca	52
Referencias	55



Agradecimientos

Los autores agradecemos a la Corporación para el Desarrollo Social y Cultural del Valle del Cauca (Corpovalle); a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), Centro de Investigación Palmira; a los señores Fabio de Jesús Moncada (Roldanillo), José Germán Quintero (La Unión) y Leiber Dubian Serna (Toro), quienes participaron del proyecto como agricultores PILO y facilitaron su finca para la ejecución del Plan de vinculación del proyecto y al Sr. Ramiro Tafur Reyes (Ing. Agrónomo, M.Sc.), por sus aportes en la revisión de la cartilla.

Presentación

La presente publicación recopila resultados de investigaciones previamente desarrolladas por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA, dirigida a productores y extensionistas agropecuarios, con el objetivo de aportar al cambio técnico en el sistema productivo de guayaba. La cartilla hace parte de los entregables de AGROSAVIA en el proyecto “Fortalecimiento organizativo, agroempresarial y tecnológico a productores frutícolas en 29 municipios del Valle del Cauca”, ejecutado entre junio de 2018 y abril de 2019, para nueve especies frutales: aguacate, chontaduro, cítricos, guayaba, lulo, mora, piña, plátano y uva. Los autores agradecen a la Corporación para el Desarrollo Social y Cultural del Valle - CORPOVALLE, por la cofinanciación en la reproducción impresa del documento.

Introducción

El cultivo de guayaba (*Psidium guajava* L.) es de gran importancia como fuente de desarrollo e ingresos para los pequeños productores, tanto por su utilización en la agroindustria como por su consumo en fresco. Agrosavia participa en este desarrollo, y está estrechamente relacionado con el cambio técnico del sistema productivo del cultivo de guayaba. Esta cartilla contribuye a llenar en parte el vacío de información referente al mercado, al recopilar resultados de investigación, que son presentados a manera de ofertas tecnológicas y recomendaciones técnicas que contribuyen a mejorar la productividad y sostenibilidad del sistema productivo de guayaba. El contenido de la cartilla incluye aspectos generales relacionados con la socioeconomía en el sector de la producción de guayaba, nuevas variedades de guayaba con alto rendimiento y calidad nutricional e industrial, uso eficiente del recurso hídrico y criterios para optimizar la fertilización, podas de producción utilizadas en el cultivo y herramientas para el monitoreo y reconocimiento de insectos plaga y enfermedades en el cultivo de guayaba.

Nuevas variedades de guayaba con alto rendimiento y calidad nutricional e industrial

Como resultado del programa de mejoramiento genético de la guayaba de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA, surgen lasW nuevas variedades de guayaba —Corpoica Carmín 0328 y Corpoica Rosa-C (Figura 1) las cuales provienen de una selección del Banco de Germoplasma de Guayaba del Centro de Investigación de Palmira, estas fueron desarrolladas con el objetivo de ampliar el número de variedades disponibles para los productores de este cultivo en el país y se pusieron a disposición de los agricultores colombianos en el año 2017.



Figura 1. Nuevas variedades de guayaba **A:** Corpoica Rosa-C. **B:** Corpoica Carmín 0328. Fotos: Eberto Rodríguez.

Ventajas de estas dos variedades

Las variedades de guayaba Corpoica carmín 0328 y Corpoica Rosa-C, están orientadas a la satisfacción de la demanda del mercado en fresco y procesado, destacándose por las siguientes características:

- Alto rendimiento: Producción superior a las variedades sembradas comercialmente (mayor a 20 toneladas por hectárea).
- Calidad nutricional: Alto contenido de vitamina C (mayor o igual al requerimiento de 75 mg de ingesta diaria).
- Calidad industrial: Contenido de sólidos solubles totales mayor a 10,4 °Brix, acidez menor a 0,7 % de ácido cítrico y relación °Brix/acidez superior a 11,7.

Características de la variedad de guayaba Corpoica Carmín 0328

- La variedad presenta una ramificación intermedia, con crecimiento reducido del árbol debido a la corta longitud de sus ramas.
- Presenta coloración verde oscuro en las hojas maduras y verde amarillento en las hojas nuevas (Figura 2A).
- La floración es múltiple —flores tipo racimo— (Figura 2C).
- La fruta tiene forma de pera (Figura 2D).
- La pulpa es de color rojo (Figura 2B).



Figura 2. Variedad Corpoica Carmín 0328 **A:** Color verde oscuro en hojas maduras y verde amarillento en jóvenes. **B:** Fruto en forma de pera y pulpa de color rojo. **C:** Racimo floral. **D:** Frutos desarrollados. Fotos: A y C. Eberto Rodríguez; B. Claudia Narváez; D. Diana Lucia Correa.

- Presenta un ciclo productivo —desde poda de producción a finalización de cosecha— de 216 días (7,2 meses), en condiciones de la zona plana del Valle del Cauca.
- Las etapas intermedias de desarrollo —como la aparición de botones florales— se inician a los 41 días después de la poda (ddp), y el inicio de formación de fruta a los 82 ddp.
- La fruta alcanza la madurez fisiológica a partir de los 166 ddp (5,5 meses).

Ventajas de la variedad de guayaba Corpoica Carmín 0328

- Presenta un rendimiento promedio de 28,6 toneladas de fruta fresca por hectárea en cada ciclo productivo, con una densidad de siembra de 333 plantas por hectárea.
- Supera en rendimiento a la variedad Palmira ICA 1 (guayaba Pera) en 17,2% y a la guayaba Regional Roja en 23,8%.
- Produce en promedio 85 kg de frutos por árbol, y cada fruto tiene un peso promedio de 93 gramos.

- El contenido de sólidos solubles totales de esta variedad es de 13,1 °Brix, superando en 21,7% a la guayaba Pera y en 13% a la guayaba Regional Roja.
- La acidez titulable (% de ácido cítrico) de la variedad es de 0,49, lo que le confiere una relación (°Brix/acidez) de 26,7; de esta manera, supera en 12,2% a la guayaba Pera y en 31,9% a la guayaba Regional Roja.
- La variedad también se destaca por la altura reducida o porte bajo, lo que incrementa el rendimiento al aumentar el número de plantas por hectárea.
- El color rojo de la pulpa y el contenido de pectina son adecuados para procesos agroindustriales, según los requerimientos para la fabricación de jugos, jaleas, compotas y dulces, entre otros productos alimenticios.
- Por su calidad de fruta y su alto rendimiento, esta variedad está orientada hacia el uso agroindustrial, con posibilidad de uso para consumo en fresco.

Características de la variedad de guayaba Corpoica Rosa-C

- La variedad presenta una ramificación abundante y con ramas largas, similar a la guayaba Pera.
- Su coloración es verde oscuro en las hojas maduras y rojo grisáceo en las hojas nuevas (Figura 3A).
- La floración es individual —flores solitarias— (Figura 3C).
- La fruta es de forma ovalada (Figura 3D).
- La pulpa es de color rosado (Figura 3B).



Figura 3. Variedad Corpoica Rosa-C. **A:** Color verde oscuro en hojas maduras y rojo grisáceo en las nuevas. **B:** Fruto de forma ovalada y pulpa rosada. **C:** Floración individual. **D:** Fruto desarrollado. Fotos: A y C. Eberto Rodríguez; B y D. Claudia Narváez.

- Su ciclo productivo —desde poda de producción a finalización de cosecha— dura 220 días (7,3 meses), en condiciones de la zona plana del Valle del Cauca.
- Las etapas intermedias de desarrollo —como la aparición de botones florales— se inician a los 43 días después de la poda (ddp) y el inicio de formación de fruta a los 83 ddp.
- La fruta alcanza la madurez fisiológica a partir de los 171 ddp (5,7 meses).

Ventajas de la variedad de guayaba Corpoica Rosa-C

- El contenido de vitamina C es de 80,9 mg por 100 gramos de pulpa, superior en 121,8% a la guayaba Pera y en 74,2% a la guayaba Regional Roja.
- Presenta un rendimiento promedio de 22,9 toneladas de fruta fresca por hectárea en cada ciclo productivo, con una densidad de siembra de 333 plantas por hectárea.
- Esta variedad produce en promedio 68,9 kg de fruta por árbol.
- El contenido de sólidos solubles totales es de 10,8 °Brix.
- La acidez de 0,74% en ácido cítrico y relación °Brix/acidez de 14,7, lo que le confiere buena calidad de fruta.
- Esta variedad se recomienda para consumo en fresco, debido a su peso promedio (127 gramos) y a que su contenido de vitamina C se reduce al someterla a cocción.

Recomendaciones de manejo agronómico

Estas variedades de guayaba expresan un rendimiento adecuado si se siguen las siguientes prácticas de manejo tecnificado:

- **Suelos:** Selección de suelos de textura franco limosos, arcillosos o arenosos, con pH entre 5 y 7, moderadamente ácido a neutro.
- **Preparación de suelos y aplicación de enmiendas:** Ahoyado de 50x50x50 cm, con aplicación de 1 kg de materia orgánica compostada y 500 g de micorriza para favorecer el desarrollo de las raíces.

- **Siembra:** La siembra se realiza en cuadro o triangulo (tres bolillos), de acuerdo con la pendiente del terreno. La variedad Corpoica Carmín 0328 permite manejar distancias de siembra entre surcos y entre plantas de 5x4 o 4x4 metros, mientras que en la variedad Corpoica Rosa-C se deben manejar distancias de 6x5 o 5x5 metros.
- **Poda:** Se debe realizar la poda de formación en los primeros meses después de la siembra. Las podas de producción para cada inicio de ciclo de cosecha se realizan en todas las ramas secundarias, cortando entre el quinto y séptimo nudo después de la base de la rama.
- **Fertilización:** Se recomienda manejar la nutrición de los árboles mediante criterios técnicos basados en los requerimientos nutricionales del cultivo y la disponibilidad de nutrientes del suelo, apoyados en el uso de análisis de suelos y de tejido foliar para el diseño de un plan de fertilización balanceado, de acuerdo con las etapas fenológicas más importantes en el desarrollo productivo de cada variedad.
- **Riego:** Se sugiere realizar riego por goteo mediante manguera en forma de anillo alrededor del plato del árbol para garantizar eficiencia de la aplicación de agua. En condiciones de la zona plana del Valle del Cauca el requerimiento de agua es de 46 a 50 litros diarios por árbol.
- **Manejo de plagas y enfermedades:** Se debe hacer control de los principales problemas fitosanitarios del cultivo de guayaba —como el enrollador del cogollo, el picudo de la guayaba, ácaros, roya, antracnosis, roña o clavo y nemátodos— teniendo en cuenta el manejo integrado de plagas y enfermedades junto con el programa de monitoreo, de forma que permitan definir los tiempos y los tipos de control a aplicar con base en recomendaciones técnicas de un ingeniero agrónomo o extensionista.
- **Manejo de malezas:** se debe realiza de manera mecánica con el uso de guadaña entre calles y plateo de los árboles, acompañado de aplicación de herbicidas, debido a la exigencia del cultivo en mantener esta área libre de malezas para evitar hospederos de plagas y enfermedades, y competencia por nutrientes.
- **Cosecha:** En condiciones de la zona plana del Valle del Cauca la cosecha inicia entre los 160 y 180 días después de la poda, cuando los frutos están en madurez fisiológica para su recolección. La cosecha se realiza manual y cuidadosamente para no causar daños mecánicos a la fruta. Es importante separar la fruta sana de la fruta con síntomas de daño por plagas o enfermedades, con el objetivo de impedir su dispersión en el lote.



Criterios para optimizar la fertilización en el cultivo de guayaba

Los criterios técnicos para el manejo eficiente de la nutrición del cultivo contribuyen a mejorar la productividad del mismo. Esto se hace mediante el diseño de un plan de fertilización que tenga en cuenta las necesidades del cultivo, la disponibilidad de nutrientes en el suelo y el estado de desarrollo de las plantas, con el fin de aplicar la cantidad de nutrientes que la planta necesita, en el momento oportuno, con la frecuencia necesaria y mediante la selección de la fuente de nutrientes adecuada.

Es necesario tener en cuenta:

- La utilización del análisis de suelos, tejidos y aguas como herramientas técnicas de decisión para la planificación y ajuste de la fertilización durante el desarrollo del cultivo.
- Diseñar un plan de fertilización basado en la oferta y demanda de nutrientes y en las características específicas del suelo y clima del sitio en donde se encuentra el cultivo.

Pasos para diseñar un plan de fertilización ajustado a su cultivo

1. Conocer la necesidad de nutrientes del cultivo

Es necesario conocer los requerimientos nutricionales del cultivo—determinados durante su desarrollo— para obtener buenas producciones en cantidad y calidad. Para el caso de la guayaba, los requerimientos de los principales elementos son: Nitrógeno —N, 80 kg/ha—, Fósforo — P_2O_5 , 50 kg/ha— y Potasio — K_2O , 200 kg/ha—.

2. Estimar la cantidad de nutrientes a aplicar

Para calcular las necesidades reales de aplicación de fertilizante se debe realizar un balance basado en la diferencia entre la demanda de nutrientes por parte de la planta (cantidad de fertilizante que extrae el cultivo por tonelada de fruta producida) y la oferta de nutrientes por parte del suelo (cantidad de nutrientes disponibles en el suelo) donde están sembradas las plantas. Para esto se utilizan reportes de requerimientos del cultivo de guayaba y resultados de análisis químicos y físicos del suelo donde están sembradas las plantas, para las cuales vamos a hacer el plan de fertilización.

3. Identificar el momento oportuno y la frecuencia necesaria de aplicación

- Una parte fundamental del plan de fertilización es identificar las épocas de mayor demanda nutricional de los diferentes nutrientes durante el desarrollo de la planta con el fin de establecer un programa de aplicación (Figura 4).

Las épocas de aplicación recomendadas para guayaba se ajustan a tres etapas de desarrollo de mayor demanda de la planta:

1. Brotación de yemas vegetativas (12-20 días después de poda) (Figura 4 A)
2. Formación de botones florales y floración (38-72 días después de poda (Figura 4 B)
3. Inicio llenado de fruto (111 -135 días después de poda) (Figura 4 C)



Figura 4. Estados de desarrollo de la planta de mayor demanda nutricional en el cultivo de guayaba. **A:** Brotación de yemas vegetativas. **B:** Formación de botones florales y floración. **C:** Inicio de llenado de fruto. Fotos: Claudia Narváez.

4. Seleccionar la fuente de nutrientes adecuada

Para seleccionar el tipo de fuente de nutrientes y fertilizante a aplicar se debe tener en cuenta el tipo de suelo, los nutrientes requeridos por el cultivo, su eficiencia en la aplicación y su disponibilidad en la zona. Los fertilizantes pueden ser químicos u orgánicos.

- La eficiencia del fertilizante es la cantidad de nutrientes absorbida por la planta en relación con la cantidad total aplicada en la fertilización. El porcentaje absorbido por la planta es diferente según el nutriente: Nitrógeno (50%), Fósforo (10%) y Potasio (40%). La concentración del nutriente en el fertilizante se puede consultar en la ficha técnica del producto.

5. Especificar el sistema de aplicación

- Consiste en determinar la forma de aplicación del fertilizante que permita la utilización efectiva de los nutrientes por el cultivo. La aplicación se realiza directamente al suelo— puede ser superficial, localizada o vía riego; o también puede hacerse de manera foliar —a las hojas—, como complemento de la fertilización en el suelo.
- Para la aplicación al suelo, se debe seguir los pasos enumerados a continuación:
 1. Limpiar la zona del plato de la planta.
 2. Aplicar el fertilizante en profundidad (10-15 cm), en la zona de gotera del árbol, evitando que el fertilizante quede en contacto directo con las raíces, puesto que puede generar daño.
 3. Cubrir el fertilizante con suelo para evitar pérdidas y permitir contacto directo con él.
 4. Verificar que el suelo esté húmedo para garantizar que los nutrientes sean tomados fácilmente por la planta.

6. Realizar seguimiento nutricional

- Esta práctica consiste en realizar periódicamente análisis de suelos, agua, foliares y, en ocasiones, de flor y frutos para establecer el movimiento de los nutrientes aplicados a la planta y ajustar el plan de fertilización, de ser necesario. Así mismo, se debe verificar la producción y rendimientos obtenidos en un período de tiempo determinado, los síntomas de deficiencias visuales que pueda presentar la planta y la concentración de nutrientes en las hojas obtenida en los análisis foliares.

Recomendaciones para toma de muestras de suelo y hojas para análisis químico de nutrientes

El resultado del análisis químico es la herramienta más importante para diagnosticar la fertilidad porque permite conocer la cantidad de macronutrientes y micronutrientes que se encuentran en el suelo y en los tejidos de la planta. Debe ser la base para que los agricultores realicen fertilizaciones adecuadas —de acuerdo con el tipo de suelo y los requerimientos del cultivo—, de forma que permita mejorar el rendimiento.

Pautas para realizar un recorrido en campo para muestreo de suelos y hojas:

- Dividir la finca en áreas homogéneas dependiendo de: inclinación, tipo y edad del cultivo, color y textura del suelo en productividad.
- Realizar recorrido en zig- zag o en equis dentro del lote seleccionado para tomar la muestra más representativa.
- En cada lote tomar sub- muestras, mínimo 15 por hectárea
- No tomar muestras en las orillas de las cercas, sitios de transito de animales, caminos, en zonas de depósitos de desperdicios o materiales orgánicos.

Para tomar una buena muestra de suelos del cultivo se deben seguir los pasos sugeridos en la Figura 5.



Figura 5. Metodología para toma de muestras de suelos en cultivos de guayaba. Fotos: Luis Carlos Grajales Guzmán, Diana Lucia Correa Moreno.

Con el fin de coleccionar una buena muestra de hojas para análisis químico, el productor debe seguir los pasos descritos en la figura 6.

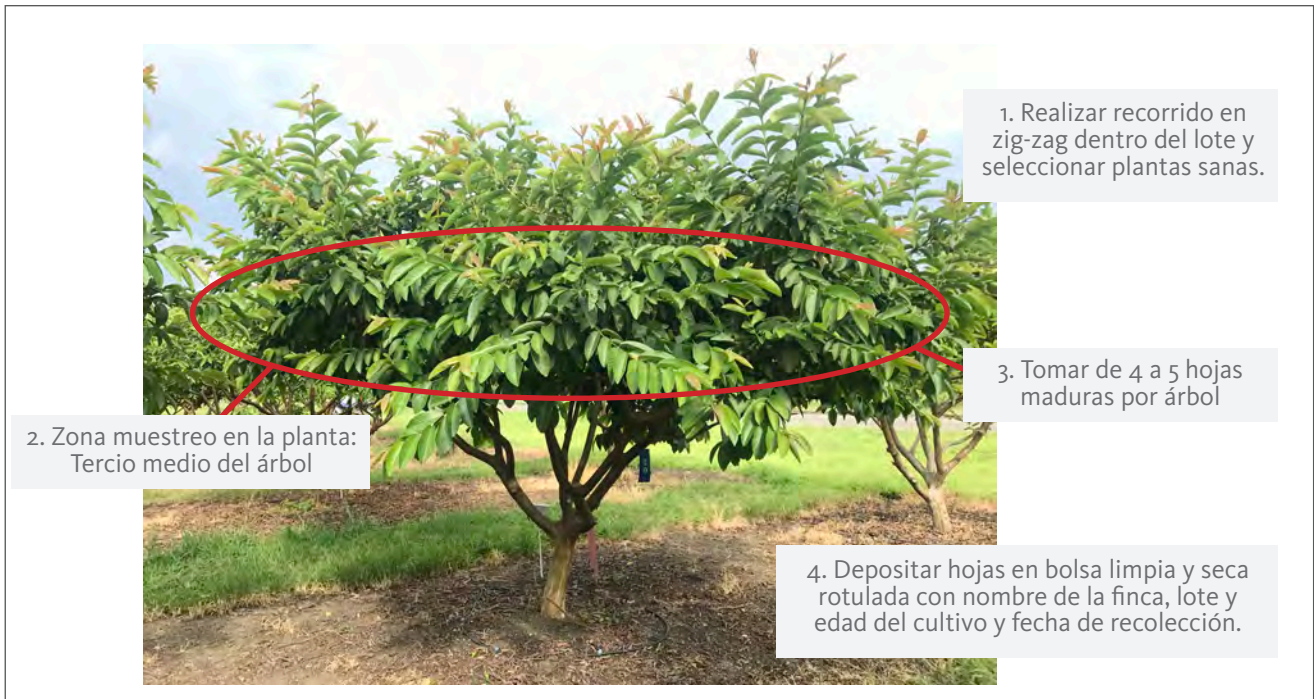


Figura 6. Zona de muestreo de hojas en cultivos de guayaba. Foto: Luis Carlos Grajales Guzmán.

Uso eficiente del recurso hídrico en el cultivo de guayaba

Se deben consolidar criterios técnicos para usar eficientemente el agua de acuerdo con las necesidades del cultivo y el tipo de suelo, aplicando solo el volumen de agua requerido, en el momento adecuado y en la frecuencia apropiada.

Pasos para el uso eficiente del agua en el cultivo de guayaba

Calcular el agua a aplicar a la planta a partir de la disponibilidad y requerimientos de la misma

- Utilizar el balance hídrico diario o balance de agua como criterio técnico de decisión para determinar el volumen de agua aproximado para aplicar al cultivo durante su desarrollo.

- El balance hídrico se calcula a partir de la diferencia entre el agua que se pierde o evapora (evapotranspiración de referencia- ETo) y el agua disponible por precipitación o lluvia diaria registrada en la zona del cultivo.
- Identificar las épocas más secas en el año y etapas de desarrollo de mayor demanda del cultivo para determinar la cantidad de riego adicional (Figura 7).

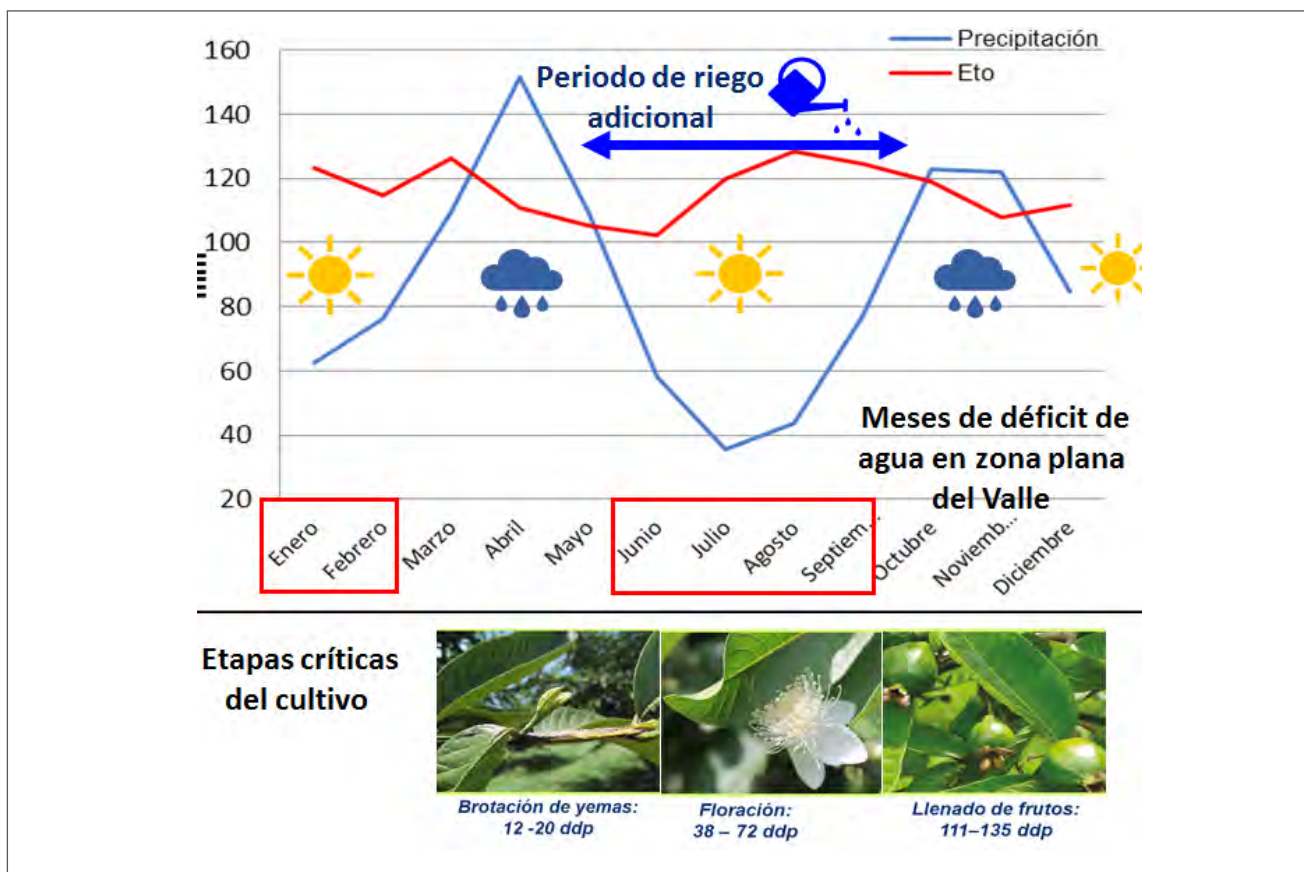


Figura 7. Comportamiento de lluvias y evapotranspiración (ETo) presentado en zona plana del departamento del Valle del Cauca (Colombia) y etapas críticas del cultivo de guayaba. Arriba: Comportamiento de lluvias y evapotranspiración (ETo) presentado en zona plana del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Abajo: Etapas críticas de mayor requerimiento de agua del cultivo de guayaba. A. Brotación de yemas. B. Floración. C. Llenado de frutos. Fotos: Claudia Lorena Narváez, Esquema: Diana Lucía Correa Moreno.

Diseño del sistema de riego según necesidades

- Para determinar la eficiencia de aplicación y frecuencia es necesario diseñar un programa de riego diario basado en la oferta y demanda de agua durante el desarrollo del cultivo, así como en las características específicas del suelo y clima del sitio en donde se encuentra el cultivo (Figura 8).

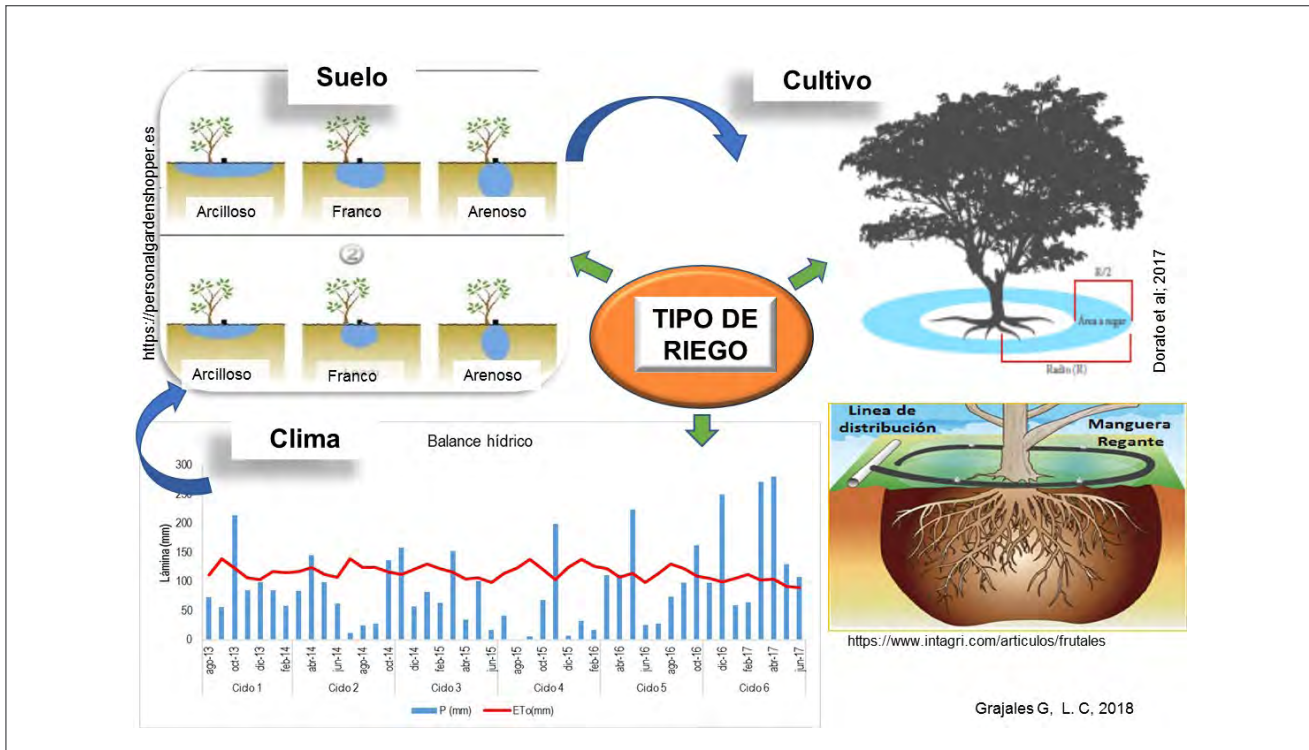


Figura 8. Factores considerados en la selección y diseño del sistema de riego para el cultivo de guayaba: suelo, clima y cultivo. Esquema: Luis Carlos Grajales Guzmán.

- Seleccionar un sistema de riego eficiente que garantice el suministro adecuado de agua a las plantas y evite pérdidas por infiltración y evaporación.

El riego por goteo es una alternativa para proveer agua al cultivo, que resulta ser un sistema más eficiente en aplicación (90%) y ahorro del agua debido a que el agua es distribuida de manera localizada y lenta, gota a gota, a través de goteros instalados en mangueras (Figura 9).



Figura 9. Sistema de riego por goteo en cultivo de guayaba **A:** Doble anillo de goteo en manguera de polietileno de 16 mm. **B:** Goteros auto compensados de 4 l/h distribuidos en los anillos. Fotos: Luis Carlos Grajales Guzmán.



Supervisar y asegurar el correcto funcionamiento del sistema

- Comprobación periódica en campo del contenido de humedad de acuerdo con las características del suelo y del caudal emitido por el sistema (Figura 10A), para ajustar la cantidad de agua y la frecuencia del riego a aplicar en el cultivo (Figura 10B y C).



Figura 10. Monitoreo y verificación del funcionamiento del sistema de riego. A y B: Medición de cantidad de agua suministrada por goteros. C: Sensores para medición de humedad del suelo. Fotos A y B: Diana Lucía Correa. Foto C: Diana Dorado.

Factores para la instalación del sistema de riego

- Disponer de una fuente de agua (pozo o río) con un caudal suficiente para satisfacer las demandas del cultivo.
- Diseño hidráulico y agronómico del sistema de riego con las especificaciones de sus partes: sistema de bombeo, conducción principal y secundaria, conexión de accesorios y manguera de distribución del riego (aspersores, goteros, etc.) (Figura 11).
- Utilizar materiales de buena calidad para garantizar una vida útil de mínimo 10 años.
- Adecuación de la zona de bombeo para proteger equipos como bomba, filtro y válvulas.

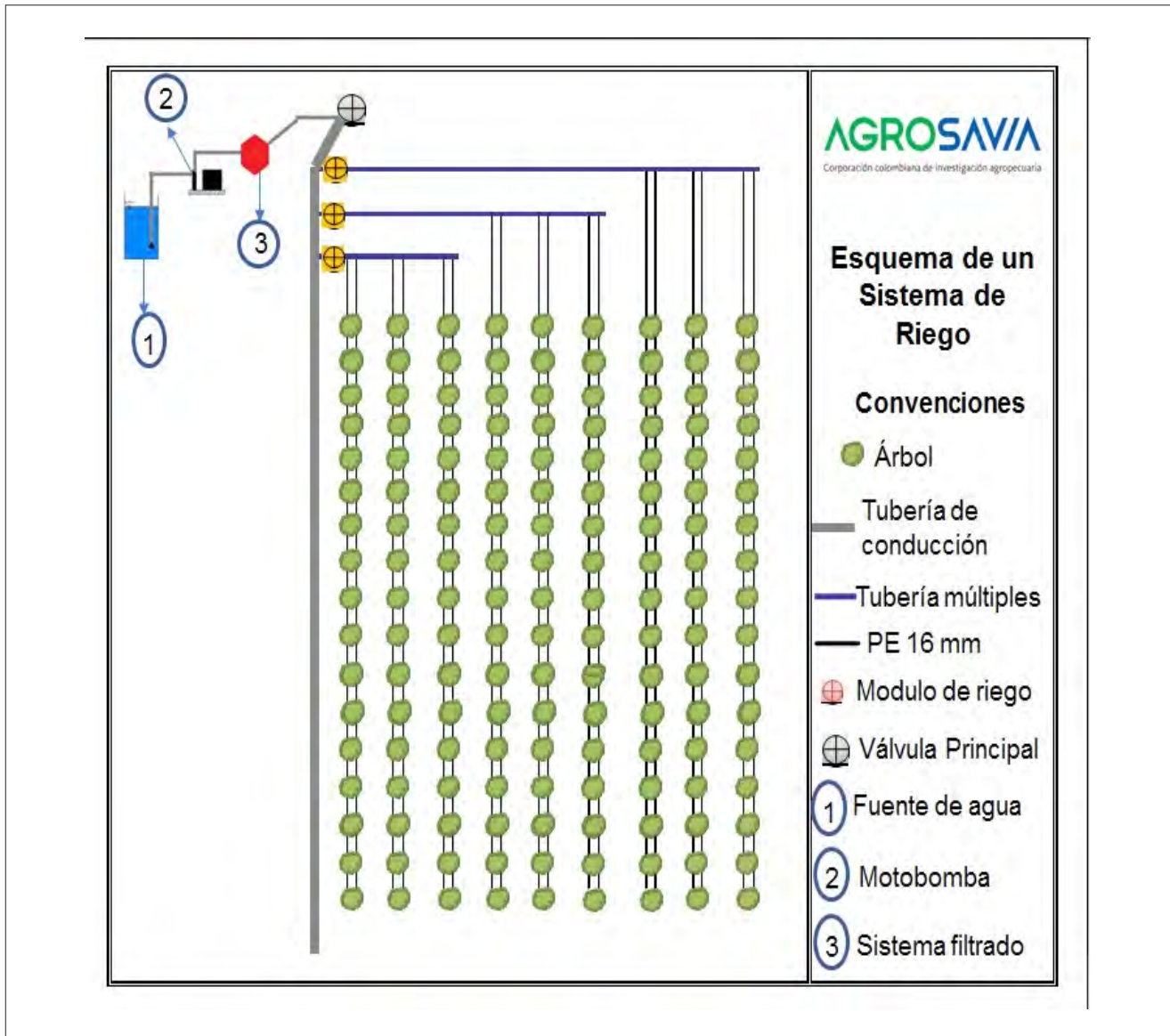


Figura 11. Componentes de un sistema de riego. Esquema: Luis Carlos Grajales Guzmán.

Costos de materiales para el sistema de riego del cultivo

Los costos de materiales básicos para instalación del sistema de riego en una hectárea de guayaba pueden estimarse en un rango mínimo de aproximadamente \$ 4.100.000 (US 1.280), y su valor se incrementa dependiendo de las adecuaciones que se requieran según topografía, área y densidad del cultivo, distancia a la fuente hídrica y accesorios para suministrar con mayor eficiencia el volumen de agua calculado.

Tabla 1. Relación de materiales y sus costos para de sistema de riego en el cultivo de guayaba.

Descripción	Unidad	Cantidad	Total
Tubería polietileno de baja densidad 16 mm	MT	800	\$960.000
Tubería PVC RDE 41 2 pulgadas	Tubo/6m	4	\$220.000
Goterros 4 l/h	und	800	\$320.000
Filtro anillos de 2"	und	1	\$240.000
Accesorios PVC	und	-	\$300.000
Accesorios PE	und	-	\$300.000
Manómetro de glicerina 0-100 psi	und	1	\$45.000
Válvula ventosa PVC lisa de 1"	und	3	\$60.000
Válvula de compuerta de 2"	und	3	\$501.200
Válvula de pie con coladera 2"	und	1	\$37.200
Válvula de cheque de 2"	und	1	\$70.000
Electrobomba de 3 HP 2 1/2" x 2" Marca BARNES modelo ME2 30-1	und	1	\$1.039.000
TOTAL			\$ 4.100.000

Poda del Cultivo de guayaba

La poda consiste en el corte de ramas del árbol con el fin de formar su porte y estructura, suprimir la madera seca, mejorar la exposición al sol y equilibrar su producción (Carmen et al., 2012).

Objetivos de la poda

- Formación de la planta para soporte de carga de frutos durante muchos años.
- Limitar el tamaño de la planta para facilitar labores de manejo y cosecha.
- Regularizar las cosechas con podas programadas de forma escalonada en el año.
- Mejorar y regular la calidad y cantidad de frutos mediante distribución en todo el volumen de la copa.
- Aumentar la vida útil de las plantas.

Tipos de poda

Poda de formación

Su objetivo es proporcionar una arquitectura adecuada al árbol, de forma que garantice el sostén de hojas y frutos en etapa productiva. Se realiza después de los dos primeros meses después de la siembra.

La primera poda de formación se realiza cuando la rama principal mide entre 20 y 50 cm. Luego, en esta rama se seleccionan 3 o 4 ramas laterales —conocidas como “ramas madre”— que dan origen a la estructura o mesa del árbol, las cuales deben estar separadas del tronco formando un ángulo de 45 grados.

La segunda poda de formación se realiza cuando el color café de la rama alcance 40 cm de largo, con el fin de que pueda sostener la fruta y no se deforme.

Poda de producción

Se realiza con el fin de activar la formación de nuevos brotes que pueden ser vegetativos o reproductivos. De estos últimos se generan las flores y, en consecuencia, se puede esperar una mayor producción. En esta poda es importante tener en cuenta aspectos como la variedad, el clima, la fertilización y el riego. Esta poda se hace de tres formas:

a. Despunte: Se realiza apenas se nota el botón floral. Se usa más en plantaciones nuevas, con buena fertilización o para obtener fruta de menor tamaño para exportación (Figura 12 C).

b. Poda corta: Se realiza cuando el color café de la rama alcance el cuarto nudo después de la primera flor —aproximadamente 20 cm desde la base de la rama— (Figura 12 A).

c. Poda larga: Se realiza cuando la rama no ha producido flores. En este caso, la poda se hace cuando el color café ha llegado al tamaño deseado en el sexto nudo de la rama. Se recomienda realizarla en plantas adultas —aproximadamente de 30 a 35 cm desde la base de la rama— (Figura 12 B).

Para que sea posible planificar y concentrar la cosecha en el mismo periodo, es necesario que la poda de producción se realice una sola vez al inicio de ciclo, en todas y cada una de las ramas terminales y desde la base hasta el ápice.



Figura 12. Tipos de poda de producción en cultivos tecnificados de guayaba **A:** Poda corta. **B:** Poda larga. **C:** Poda de despunte. Fotos: Diana Lucía Correa.

Poda sanitaria

Su objetivo es mantener y preservar la sanidad del cultivo. Se realiza mediante la eliminación selectiva de ramas afectadas por plagas, enfermedades, plantas parásitas, descargas eléctricas o daño mecánico. Se recomienda retirar las ramas podadas del lote, con el fin de evitar la contaminación o diseminación de plagas y enfermedades en el cultivo.

Requerimientos para realizar podas

- Contar con las herramientas necesarias: tijera podadora, seguetas, brocha, atomizadores, desinfectantes, fungicida sistémico y pintura cicatrizante.
- Disponer de asistencia técnica especializada.
- Capacitar al personal en las labores a ejecutar, así como en el uso de herramientas y de la protección personal.
- Desinfectar las herramientas al iniciar la poda, siempre que se pase de un árbol a otro.
- Los cortes deben ser realizados con herramientas en perfecto estado de ajuste y filo, que garanticen la uniformidad del corte y eviten daños al tejido vegetal.
- La cicatrización y protección con pintura se hace solamente en cortes grandes.
- En cuanto al cultivo, se debe tener en cuenta la distancia de siembra para establecer qué tan drástica es la poda. A menor distancia, mayor intervención de poda para mantener la disponibilidad de luz en el lote.
- Tener en cuenta las condiciones climáticas de la zona y la disponibilidad de agua y nutrientes para el cultivo después de la poda.



Herramientas para el monitoreo y reconocimiento de insectos plaga en el cultivo de guayaba

El monitoreo se considera la principal herramienta en el manejo integrado de plagas (MIP), permite identificar y registrar el daño ocasionado por el insecto y representa el punto de partida para la planificación de las practicas preventivas y controles eficientes aplicados a las principales plagas del cultivo de guayaba.

En el manejo integrado de plagas (MIP) del cultivo de guayaba intervienen, además, del monitoreo, otras prácticas de manejo que se complementan: Culturales, químicos, biológicos, genéticos, legales y manejo agronómico del cultivo (Figura 13).



El concepto del manejo integrado de plagas (MIP) incorpora la implementación de estrategias basadas en criterios de monitoreo y muestreo aplicados en etapas preventivas.

Figura 13. Modelo conceptual MIP. Foto: Arturo Carabalí Muñoz.

El manejo preventivo requiere de un completo conocimiento del cultivo, del clima del lugar y de los demás cultivos que se tienen alrededor. (Figura 14)

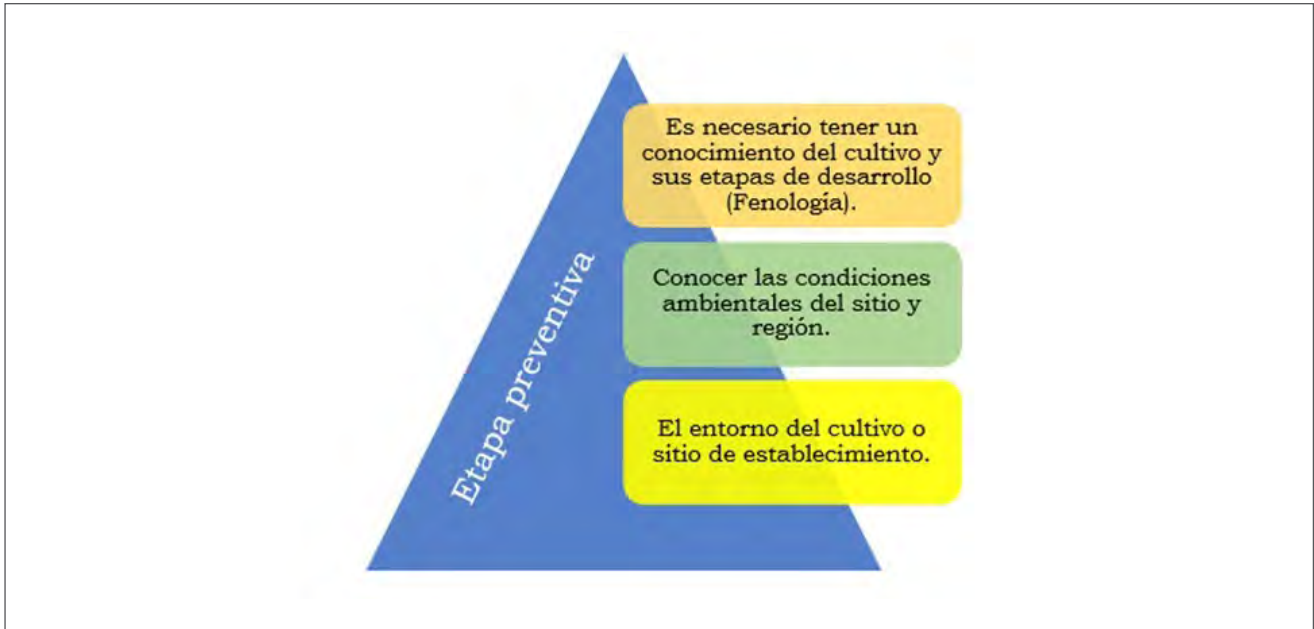


Figura 14. La prevención integral, parte fundamental del MIP. Esquema: Arturo Carabalí Muñoz.

En cuanto al cultivo, el productor debe conocer los diferentes estados de desarrollo del cultivo de guayaba —plántula, trasplante, poda de formación, desarrollo vegetativo, desarrollo productivo y cosecha— e identificar en qué etapa aparecen los daños ocasionados por insectos, también debe relacionar y reconocer el daño que se presenta en una determinada etapa (siembra, desarrollo vegetativo, floración, fructificación, cosecha) e identificar el estado de desarrollo de la plaga (huevo, larva, adulto) con el fin de establecer la implementación de una oportuna y eficiente estrategia de manejo.

En cuanto a la plaga, el productor debe aprender a conocerla e identificar los daños que causa al cultivo y en qué parte de la planta se ubica, ya sea la raíz, el tallo, la flor, las hojas o el fruto. Debe hacer observación. Contar y registrar en el cuaderno de campo cuántas plantas están afectadas según la plaga y la etapa de desarrollo. Esta debe ser una tarea diaria. Las anotaciones permitirán escoger la mejor medida para prevenir o controlar la plaga.

Monitoreo y seguimiento

En los cultivos de guayaba, la observación de síntomas de daño ocasionados por las plagas se realiza a través de monitoreos (Figura 15A), herramienta necesaria para determinar en qué número o porcentaje (%) se encuentra la población de una plaga en el cultivo y el porcentaje (%) de daño que la misma le ocasione a la planta (Figura 15B). La información obtenida permite definir la estrategia de manejo a implementar.



Figura 15. Observación de síntomas de daño **A:** Monitoreo de plagas. **B:** Identificación de daño de picudo. Fuente: Arturo Carabalí Muñoz., Millerlandy Montes.

Principales plagas del cultivo de guayaba

Enrollador de hojas de la guayaba (*Strepsicrates smithiana* W.)

- Es una polilla pequeña que se encuentra distribuida en las zonas productoras de guayaba del país. (Figura 16A).
- Se considera uno de los principales problemas fitosanitarios en cultivos comerciales de guayaba Pera Palmira ICA-1 en el Valle del Cauca.
- Las larvas presentan coloración amarillo grisáceo, están cubiertas con pelos (setas) en todo el cuerpo y presentan cinco etapas de desarrollo, en la última etapa alcanza una longitud promedio de 14mm (Figura 16B).



Figura 16. Enrollador de hojas de la guayaba **A:** Adulto de *Strepsicrates smithiana*. **B:** Larva de *Strepsicrates smithiana*. Fuente: Arturo Carabalí Muñoz., Doris E. Canacuan.

Daño ocasionado por el enrollador de hojas de la guayaba

- Los huevos son de forma redondeada, lisa y aplanada, de color blanco tornasol. La hembra coloca los huevos individualmente en el envés (revés) de las hojas.
- Las larvas del enrollador son las que ocasionan el daño, alimentándose de hojas de tejido joven y tierno en los brotes de la planta.
- Las larvas en su primer etapa de desarrollo ocasionan pequeñas raspaduras en la hoja, cuando el daño está avanzado, se observan manchas color marrón (Figura 17A).
- Las larvas en su primer y segunda etapa de desarrollo se alimentan de brotes tiernos, el daño se reconoce por una pequeña perforación, a medida que la larva se alimenta ocasiona amarillamiento y muerte de la parte de la planta afectada.
- A partir de la tercera etapa de desarrollo, las larvas producen hilos de seda, con los cuales forman enrollamientos con hojas que pegan entre sí; esta estructura provee a las larvas alimento, refugio y protección de enemigos naturales. A medida que la larva se alimenta deja cortes irregulares en las hojas que conforman el enrollamiento (Figura 17B).
- El daño final se caracteriza porque las hojas presentan perforaciones dejadas por la larva en su proceso de alimentación (Figura 17C).
- El periodo de pupa ocurre en una de las hojas de las cuales se alimentaron. Una vez terminado este periodo, emerge el adulto.



Figura 17. Daño de enrollador de hojas de la guayaba A: Daño inicial. B: Daño intermedio. C: Daño final.
Fotos: Arturo Carabalí Muñoz., Doris E. Canacuan.

Monitoreo del enrollador de hojas de la guayaba

- Se debe hacer reconocimiento de los principales síntomas del daño en brotes (18A).
- Al inicio del brote de yemas —entre ocho y diez días después de la poda de formación (posterior a la cosecha)— se recomienda que el monitoreo se realice sobre las yemas en desarrollo, mediante la búsqueda de la presencia de perforaciones o residuos de alimentación.
- En brotes de mayor tamaño (Figura 18B) —entre 15 y 30 días después a la poda de formación— se recomienda inspeccionar los terminales en busca de enrollamiento de hojas.
- Como indicadores de presencia del insecto en diferentes etapas del cultivo se pueden observar y revisar brotes con presencia de daño avanzado (Figura 18C).
- El monitoreo debe realizarse sobre los brotes durante todo el ciclo del cultivo, desde la poda hasta la cosecha.



Figura 18. Monitoreo de síntomas de daño de enrollador de la hoja de la guayaba **A:** Daño inicial en brote. **B:** Daño en brotes de mayor tamaño. **C:** Daño avanzado. Fotos: Arturo Carabalí Muñoz., Doris E. Canacuan.

Manejo del enrollador de hojas de la guayaba

- Implementar un programa de monitoreo.
- Identificar sitios y árboles con mayor número de brotes afectados “focos”.

- Realizar reconocimiento de daño en brotes, posterior a la práctica de poda de formación (19A).
- Recolectar brotes afectados y aislarlos del cultivo.
- Liberar *Chrysoperla externa* o crisopa, insecto depredador usado en control biológico (19B).
- Aplicación de *Bacillus thuringiensis* o bt —bacteria usada en control biológico— en sitios donde inicia el daño.
- Se sugiere aplicar el hongo entomopatógeno *Beauveria sp.* en aspersión al follaje, y *Metarhizium sp.* asperjado al suelo.
- Se sugiere consultar las recomendaciones de un ingeniero agrónomo para definir dosis, sitios, épocas y frecuencia de aplicación.



Figura 19. Manejo del enrollador de hojas de la guayaba **A:** Etapa de poda de formación, momento en el cual se deben iniciar los monitoreos iniciales e implementar medidas de manejo con base en componentes biológicos. **B:** Inspeccionar la presencia de enemigos naturales como *Chrysoperla externa*. Fotos: Arturo Carabalí Muñoz., Doris E. Canacuan.

Picudo de la guayaba (*Conotrachelus psidii*)

- El picudo es considerado el insecto de mayor importancia económica del cultivo en las principales zonas productoras de Colombia (Figura 20).
- El daño que ocasiona al fruto es definitivo, puesto que no es apto para consumo en fresco ni para la agroindustria.



Figura 20. Adulto de picudo. Foto: Arturo Carabalí Muñoz., Millerlandy Montes.

Daño ocasionado por el picudo de la guayaba

- El daño lo inicia la hembra al colocar el huevo bajo la corteza del fruto. Estos frutos se caracterizan por presentar en su parte externa una cicatriz no superficial café oscura (Figura 21A).
- En frutos pequeños —20-30 días de formación— se pueden observar manchas de color café oscuro, redondeadas y abultadas (Figura 21B).
- El daño interno lo ocasionan las larvas al salir del huevo y alimentarse de la pulpa y semillas del fruto, pues genera oscurecimiento y endurecimiento de la pulpa.
- El picudo ocasiona daño en frutos en diferentes etapas de desarrollo (Figura 21C).
- Los adultos de picudo también ocasionan daño en los tallos tiernos, botones florales y nervadura de las hojas (Figura 21D).

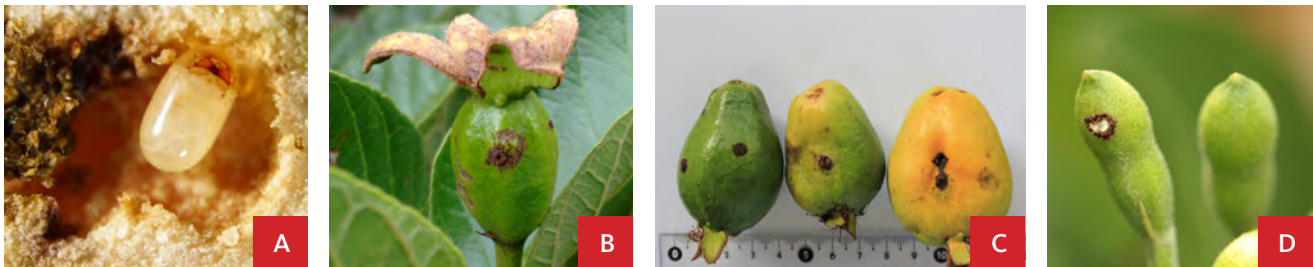


Figura 21. Daños de picudo de la guayaba A: Daño en sitio de oviposición. B: Daño en fruto recién cuajado. C: Desarrollo del daño en frutos. D: Daño por alimentación en botón floral. Fotos: Arturo Carabalí Muñoz., Millerlandy Montes.



Monitoreo del picudo de la guayaba

Para el monitoreo de poblaciones de picudo se recomiendan tres métodos de monitoreo:

- Lona al piso: Consiste en ubicar un plástico o lona sobre la gotera del árbol de guayaba. Se recomienda que en el momento de instalar el plástico y/o lona se tomen las precauciones necesarias para hacer el menor ruido, debido a que ante la perturbación del ambiente el insecto se tira al piso. Una vez instalado el plástico y/o lona, se deben agitar las ramas durante un minuto alrededor del árbol. Es recomendable que en la implementación del método sea una misma persona quien siempre realice el monitoreo. Se registra el número de insectos adultos que caen al plástico por árbol (Figura 22A).
- Sombrilla invertida: Es un método que ofrece una información similar al de lona al piso; sin embargo, es de mayor adopción por la facilidad que brinda el uso de la sombrilla o paraguas. Consiste en ubicar debajo de la zona de la gotera del árbol una sombrilla invertida, sobre la cual se agitan las ramas durante un minuto alrededor del árbol y se registra el número de individuos adultos que caen sobre ella (Figura 22B).
- Reconocimiento del daño inicial en frutos, ocasionado por la hembra en el momento de poner los huevos (Figura 22C).

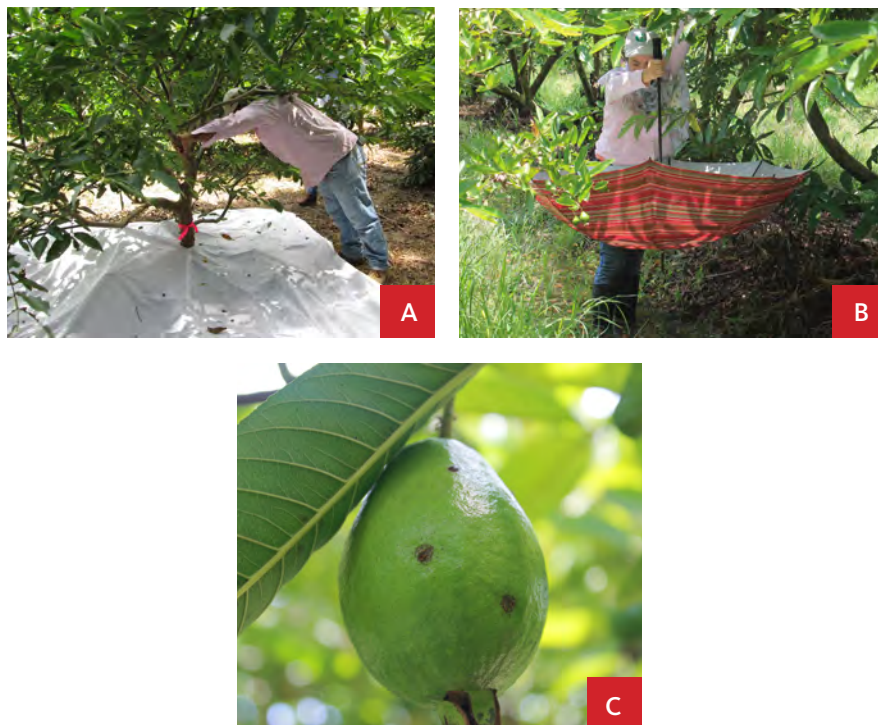


Figura 22. Monitoreo de picudo de la guayaba. **A:** Método de lona al piso. **B:** Método de sombrilla invertida. **C:** Daño de ovoposición. Fotos: Arturo Carabalí Muñoz., Millerlandy Montes.

Manejo del picudo de la guayaba

- Implementar un programa de monitoreo.
- Los monitoreos se deben realizar con relación a las etapas de desarrollo del cultivo.
- Realizar reconocimiento de daño en frutos y estados de desarrollo iniciales (Figura 23A).
- Se debe incorporar a las actividades de manejo agronómico la recolección periódica de frutos afectados y aislarlos del cultivo.
- En una fase inicial, y con base en los registros del ciclo productivo del año anterior, se deben identificar focos de daño y población, se recomienda aplicar nemátodos entomopatógenos al suelo.
- En los focos previamente identificados se pueden incorporar componentes de control biológico como los hongos entomopatógenos *Beauveria sp.* en aspersión al follaje y *Metarhizium sp.* asperjado al suelo (Figura 23B).
- Se sugiere consultar las recomendaciones de un ingeniero agrónomo para definir dosis, sitios, épocas y frecuencia.

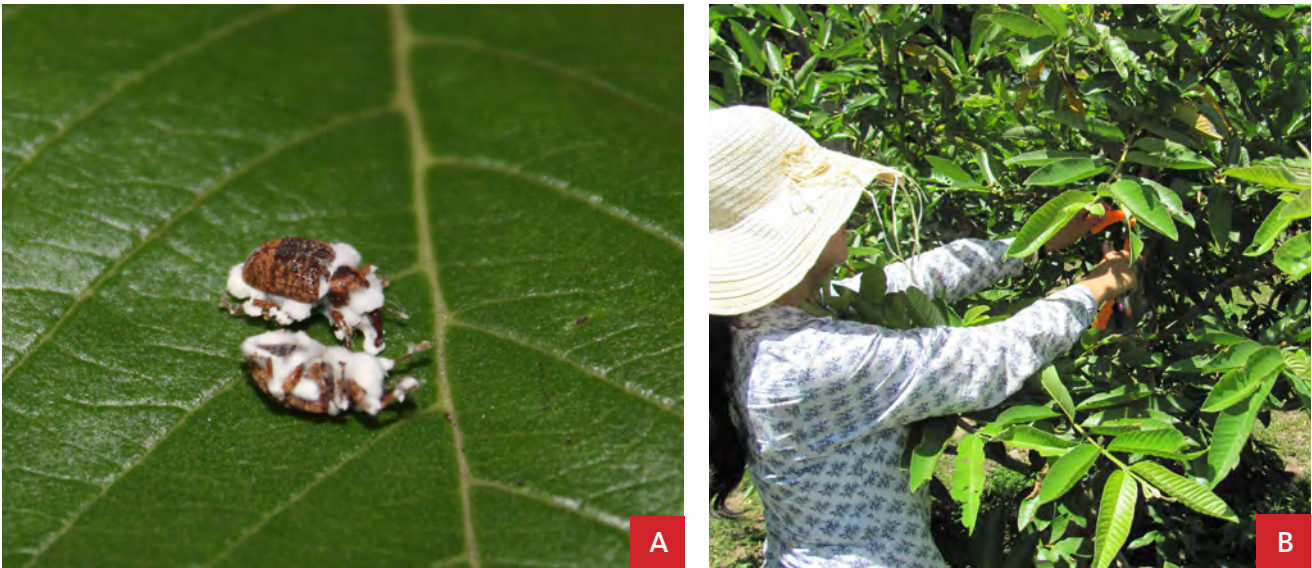


Figura 23. Componentes de manejo. **A:** Recolección de frutos afectados. **B:** Aplicación de hongos entomopatógenos. Fotos: Arturo Carabalí Muñoz., Millerlandy Montes.

Recorrido para realizar monitoreo

- Se caracteriza porque el monitoreo se hace con base en una ruta definida antes de iniciar el recorrido por el cultivo de guayaba (Figura 24A, B y C).
- Los árboles monitoreados deben estar a distancias predeterminadas; es de utilidad cuando se tiene definido el número de árboles a observar.
- El procedimiento consiste en definir una línea de recorrido donde se observaran y registrarán los frutos con síntoma de daño.

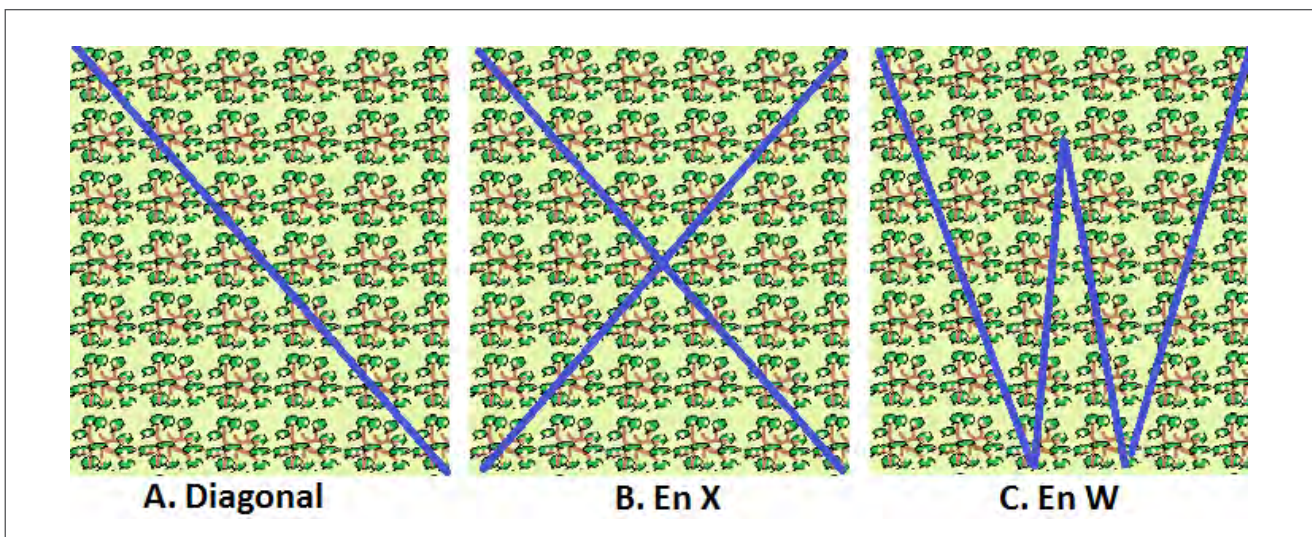


Figura 24. Diseños de muestreo. Diseño de imagen: Liliana Rios Rojas. Contenidos: Arturo Carabalí Muñoz.

Recomendaciones para un diagnóstico oportuno para el MIP en cultivo de guayaba

El diagrama de la Figura 25 muestra el procedimiento que se debe seguir para lograr un diagnóstico oportuno de plagas en el cultivo de guayaba, con el fin de asegurar el manejo integrado de plagas.

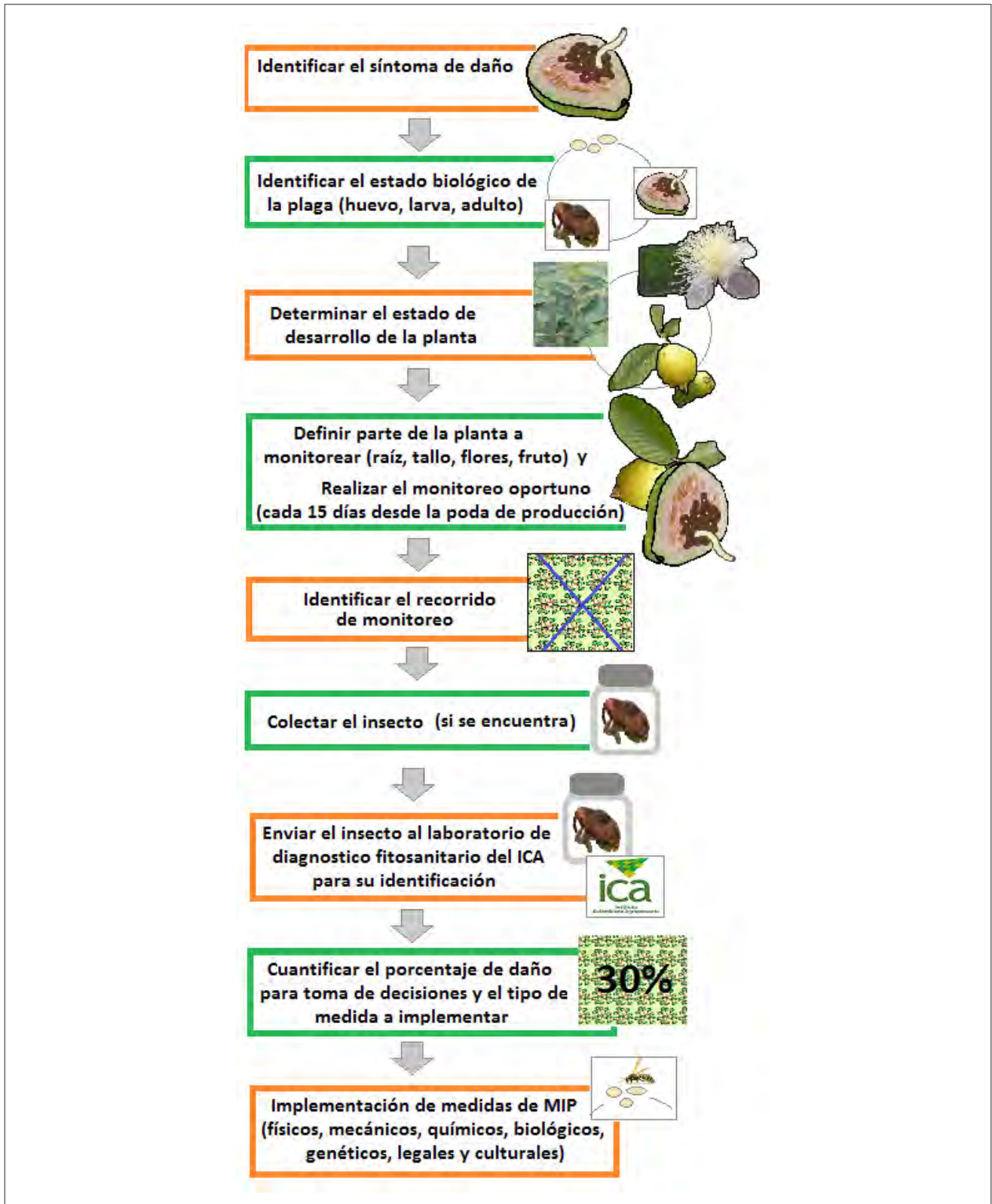


Figura 25. Diagrama de pasos para realizar un oportuno diagnóstico de plagas. Diseño de imagen: Liliana Ríos Rojas. Contenidos: Arturo Carabalí Muñoz.

Distribución de las plagas en el Lote

Es importante conocer de manera previa como se distribuyen en el cultivo las plagas o el daño que ocasionan, porque permite establecer estrategias de manejo por focos. En general, las formas de distribución de las plagas se presentan en la Figura 26.

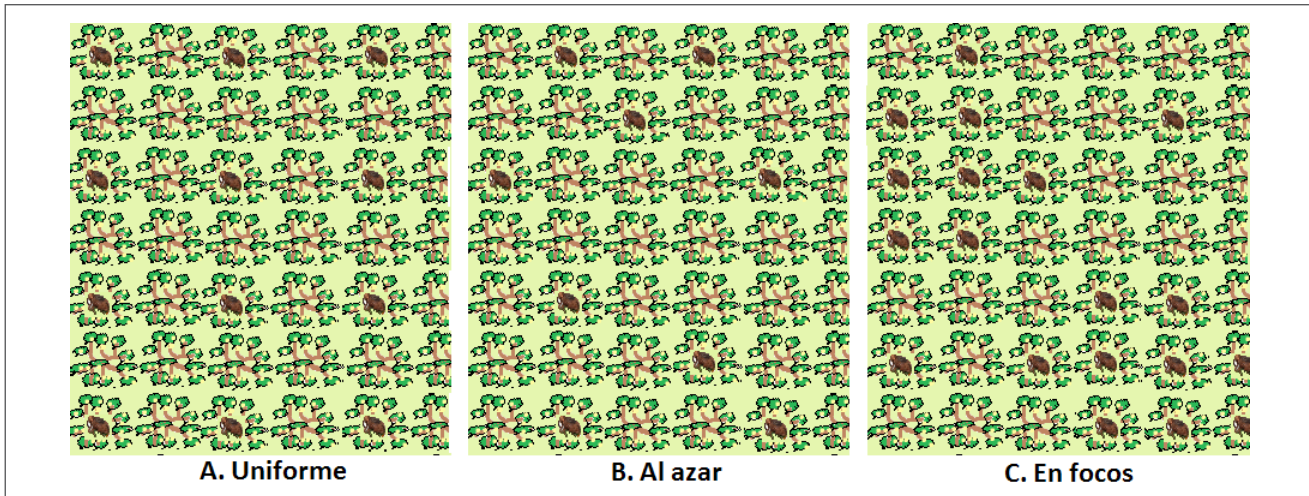


Figura 26. Forma de distribución de las plagas Diseño de imagen: Liliana Ríos Rojas. Contenidos: Arturo Carabalí Muñoz.

Herramientas para el monitoreo y reconocimiento de enfermedades en el cultivo de la guayaba

Se debe realizar un seguimiento y monitoreo en el que se determina la proporción de árboles y/o frutos enfermos con respecto a los sanos, como punto de partida para la planificación de los controles más eficientes para las principales enfermedades del cultivo de la guayaba como nemátodos, clavo del fruto, antracnosis y roya.

Manejo integrado de enfermedades

La evaluación de las enfermedades en el cultivo debe partir de un diagnóstico inicial que confirme la presencia de bacterias, nemátodos u hongos, entre otros, asociados a cada una de ellas. El monitoreo frecuente permite evaluar la proporción de árboles y/o frutos enfermos con respecto a los sanos, producidos por cada enfermedad presente en el cultivo, con el fin de

obtener la información necesaria para planificar el manejo integrado de enfermedades (MIE) que responde a los resultados del monitoreo. Incluye prácticas culturales, controles físicos, químicos, biológicos, mecánicos y legales (Figura 27).



Figura 27. Elementos principales del control de enfermedades en el cultivo de guayaba

Identificación de los síntomas asociados a las principales enfermedades del cultivo de guayaba

Antracnosis (*Colletotrichum spp*)

- Es más frecuente encontrarlo afectando frutos en épocas de alta precipitación.
- En frutos se observan lesiones circulares de tejido muerto con círculos de color café que se van tornando de coloración negra con el avance de la enfermedad (Figura 28).

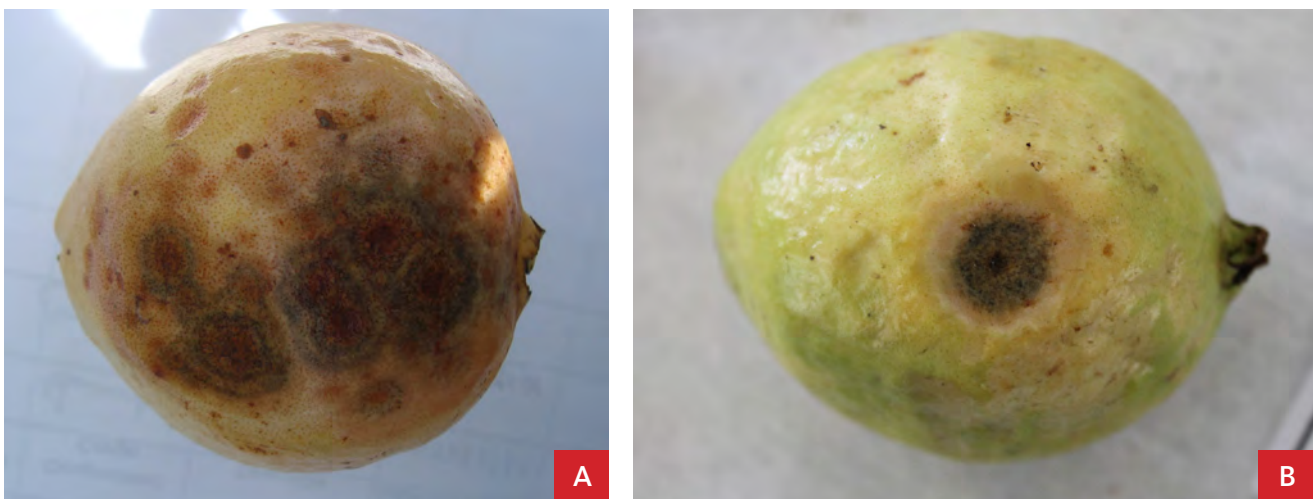


Figura 28. Síntomas de antracnosis en frutos de guayaba A: En hojas. B: En fruta. Fotos: Alejandro Jaramillo Laverde - Carol Liliana Puentes.

Roya (*Puccinia psidii* W.)

- Inicia con la aparición de las típicas esporas amarillas sobre la superficie (29A).
- Los síntomas pueden aparecer en hojas jóvenes, rebrotes vegetativos, flores y frutos jóvenes (29B).
- Las lesiones se expanden provocando la muerte al tejido, deformación, momificación y caída de hojas y frutos.



Figura 29. Síntomas de roya A: Botones florales. B: Frutos. Fotos: Alejandro Jaramillo.

Roña o costra (*Pestalotia versicolor*)

- Afecta principalmente frutos.
- Al inicio se observan puntos negros de forma globosa, parecidos a una lenteja (Figura 30A).
- Posteriormente se levanta y rompe la cutícula, tomando una apariencia de corcho (Figura 30B).

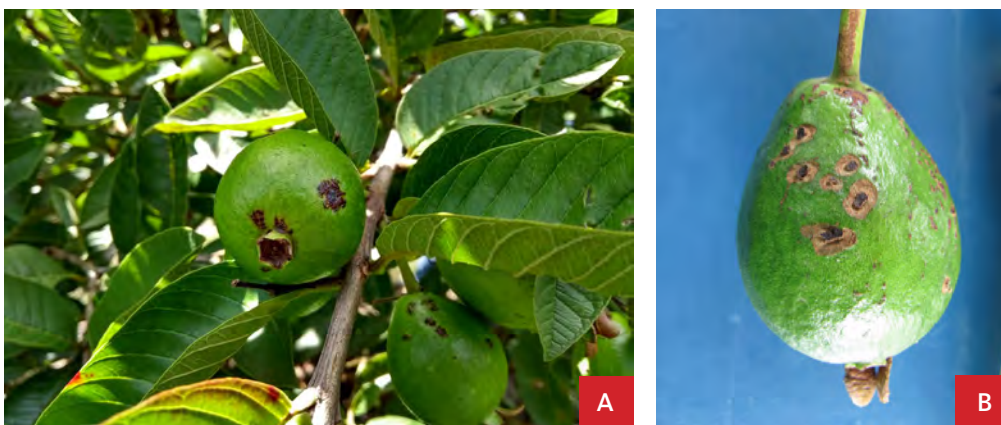


Figura 30. Síntomas de roña en frutos A. Puntos negros de forma globosa. B. Apariencia de corcho. Fotos: Alejandro Jaramillo.

Nemátodos

- Los árboles afectados se caracterizan por presentar clorosis generalizada, desarrollo pobre y debilitamiento de la planta.
- En las raíces jóvenes se forman agallas o nudosidades (Figura 31A y B).
- En estados avanzados, cuando hay altas poblaciones en el suelo, se presenta deformación y muerte del tejido en la raíz principal y pérdida de las raíces secundarias, causando pérdida de anclaje y volcamiento del árbol.

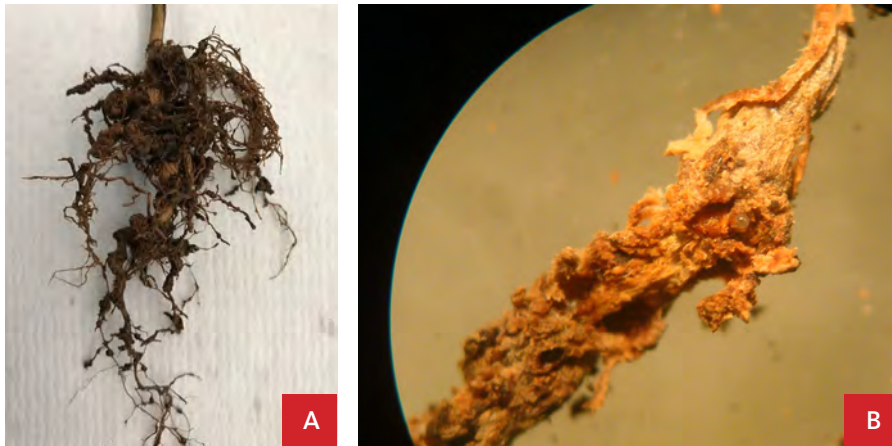


Figura 31. Síntomas de nemátodos en raíces. Fotos: Alejandro Jaramillo.

Metodología de monitoreo

La observación es uno de los principales componentes de los programas de manejo integrado de enfermedades. El monitoreo se debe realizar de manera aleatoria siguiendo un patrón, ya sea en X, Z o W, de forma que se abarque todo el lote, sin tener en cuenta los bordes (Figura 32).

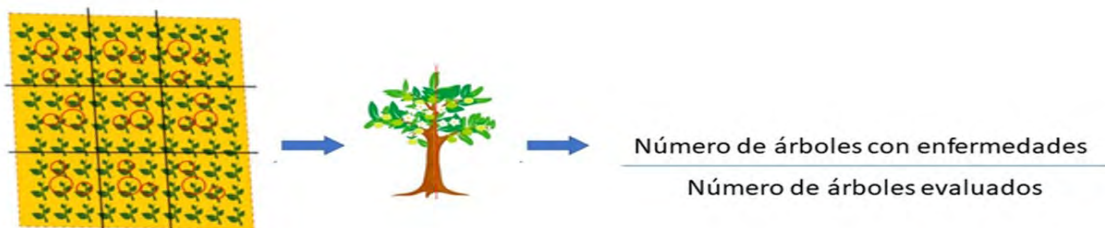


Figura 32. Esquema de monitoreo de enfermedades en el cultivo de guayaba. Esquema: Alejandro Jaramillo.

Monitoreo en etapa productiva

- En cada árbol se seleccionan cinco frutos del tercio medio, en cada uno de los puntos cardinales de la copa del árbol.
- En cada uno de los frutos seleccionados se observa la presencia de síntomas asociados a antracnosis, roya y roña, y se registra en un formato el número de frutos afectados por cada una de las enfermedades.
- Para cada evaluación se calcula la proporción de frutos enfermos con respecto a los sanos (Ecuación 1) de cada una de las enfermedades, así:

$$\text{Incidencia (\%)} = \frac{\text{Número de frutos enfermos}}{\text{Número total de observaciones}} \times 100$$

Ecuación 1. Porcentaje de incidencia de enfermedad en frutos en etapa productiva.

Monitoreo de nemátodos

- En cada monitoreo se realiza un recorrido para observar árboles que presenten síntomas asociados a la presencia de nemátodos.
- En el formato se registra el número de árboles con síntomas.
- Para cada evaluación se calcula el porcentaje de incidencia de nematodos (Ecuación 2) así:

$$\text{Incidencia (\%)} = \frac{\text{Número de arboles enfermos}}{\text{Número total de arboles evaluados}} \times 100$$

Ecuación 2. Porcentaje de incidencia de nemátodos en árboles.

Monitoreo en cosecha

- Para evaluar el daño causado por cada una de las enfermedades en cosecha se toma una muestra aleatoria de cerca de 80 frutos cosechados cada semana.
- Se registra el número de frutos con presencia de síntomas.
- Se calcula el porcentaje de incidencia de cada enfermedad (Ecuación 3) así:

$$\text{Incidencia (\%)} = \frac{\text{Número de frutos afectados}}{\text{Número total de frutos evaluados}} \times 100$$

Ecuación 3. Porcentaje de incidencia de enfermedad en frutos en cosecha.

Formatos para registro de información

Parte fundamental del monitoreo y seguimiento fitosanitario es la toma de información de cada monitoreo, con el fin de tomar decisiones de manejo con respecto a dicha información. Para esto es útil manejar formatos que consignen la información de interés de cada monitoreo, fecha, número de plantas monitoreadas, enfermedades encontradas y número de plantas afectadas, entre otros (Figura 33 y Figura 34).

EVALUACION DE ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE GUAYABA (<i>Psidium guajava</i>)										
FECHA DE EVALUACION:		LOTE:								
NÚMERO DE ÁRBOLES	FRUTOS EVALUADOS	No. FRUTOS SANOS	No. FRUTOS DAÑO MECANICO	No. FRUTOS DAÑO PICUDO	No. FRUTOS DAÑO ACAROS	No. FRUTOS ANTRACNOSIS	No. FRUTOS ROYA	No. FRUTOS ROÑA	OTROS DAÑOS	OBSERVACIONES
OBSERVACIONES:										

Figura 33. Formato para el registro de la información de las evaluaciones fitosanitarias. Fuente: Alejandro Jaramillo.

EVALUACION DE ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE GUAYABA (<i>Psidium guajava</i>)											
FECHA DE EVALUACION:		LÓTE:									
NÚMERO DE ÁRBOL	FRUTOS EVALUADOS	No. FRUTOS SANOS	No. FRUTOS DAÑO MECÁNICO	No. FRUTOS DAÑO PICUDO	No. FRUTOS DAÑO ACAROS	No. FRUTOS ANTRACNOSIS	No. FRUTOS ROYA	No. FRUTOS ROÑA	OTROS DAÑOS	OBSERVACIONES	
OBSERVACIONES											

Figura 34. Formato para el registro de la información de las evaluaciones en cosecha. Fuente: Alejandro Jaramillo.

Principales prácticas de manejo de las enfermedades de la guayaba

- Podas de producción y sanitarias.
- Mantenimiento de los árboles que permita una buena aireación de la copa del árbol.
- Cosechas oportunas —sin dejar madurar en exceso los frutos—.
- Recolección de frutos maduros caídos en el suelo y aislamiento de los mismos del lote para evitar la diseminación de los patógenos.
- Instalación y uso de sistemas de riego localizados y la construcción de drenajes para evitar encharcamientos dentro del lote.
- Aplicación de un plan de fertilización de acuerdo con las necesidades del cultivo.
- Control de malezas para evitar hospederos transitorios del patógeno dentro del cultivo.

Socio economía del cultivo de guayaba

Características socioeconómicas de productores de guayaba a nivel nacional

Con el fin de comparar algunas características de producción respecto a productores de guayaba a nivel nacional y generar un diagnóstico de cómo está el cultivo, se desarrolló la siguiente tabla comparativa:

Tabla 2. Características socioeconómicas para productores de guayaba. Fuente: Rubilma Tarazona.

Características	Promedio nacional	Yo
Edad promedio	51 años	
Tamaño del predio	6,4 hectáreas	
Nivel educativo	Primaria - Secundaria	
Cuánto depende del cultivo	72%	
Variedades sembradas	Criolla roja - Pera	
Densidad de cultivo	Criolla roja = 134 arb / ha	
	Guayaba pera = 385 arb / ha	
Tipo de arreglo cultivo	Disperso - monocultivo	
Fertilización	68%	
Cuenta con fuente de agua para riego	80%	
Sistema de riego	22%	
Podas	69%	
Producción	Pera = 29.388 k/ha	
	Criolla roja = 1.480 k/ha	
Destino de la producción	Mercado interno = 67%	
Tipo de venta	En fresco = 45%	
	Para la industria = 55%	
Departamentos de destino	Santander	
	Armenia	
	Pereira	
	Medellín	
	Bogotá	

Teniendo en cuenta los siguientes parámetros y con los resultados de la tabla 1, se puede tener una visión más amplia del mercado y así enfocar un poco más la producción.

- Si la edad del cultivo está por debajo de la edad promedio, se puede decir que el agricultor hace parte del relevo generacional, pues se está garantizando la producción de guayaba para el futuro.
- A nivel nacional, los productores de guayaba se distinguen por ser pequeños productores, por lo que es útil pensar en establecer una asociación para así unir fuerzas y mejorar las condiciones de mercado del producto.
- Dependrer al 100% de un cultivo quizá no sea lo mejor, dados los riesgos que se corren día a día. La diversificación de cultivos en la finca es una buena medida.
- La calidad de la producción depende del nivel tecnológico adoptado en el cultivo, esto influye en la calidad del producto ofrecido.

- Aunque las principales variedades sembradas en el país son dos, también se pueden tener otras variedades que pueden ser apetecidas por el mercado.
- Si el cultivo está dentro del promedio de densidad por hectárea, se puede decir que va por buen camino.
- El tipo de arreglo —ya sea disperso o monocultivo— depende de la variedad y su comportamiento en el mercado.
- La mayor parte de la producción de guayaba apunta a surtir los mercados internos, por lo que es posible estudiar otros mercados.
- La guayaba es más apetecida en la industria para la transformación, se puede destinar una parte de la producción hacia este mercado y hacia los departamentos que demandan guayaba de este tipo.

Tipos de mercado

El productor cuenta con dos opciones de comercialización; la venta directa al consumidor del producto en fresco y la transformación del producto (bocadillos, mermeladas, pulpas, etc). Utilizando algunas técnicas de mercadeo se puede mejorar la rentabilidad de producción a través de la comercialización de sus productos.

Puntos importantes para hacer del sistema productivo un negocio

Lo más importante antes de iniciar un proyecto productivo es tener en cuenta la manera en que se va a comercializar la producción. Se sugiere establecer un plan de negocio que contemple las siguientes actividades:

- Establecer sitios de comercialización.
- Definir la forma de entrega del producto.
- Tener presente los insumos requeridos para la producción.
- Presupuestar las compras y cantidades de insumos a utilizar.
- Llevar registro de labores diarias.

Básicamente, el plan de negocio responde preguntas que tiene el agricultor: ¿cómo nos organizamos? ¿Cuál es el principio del camino? ¿Cómo sé si estoy en el camino correcto?, en la planificación se encuentran las respuestas.

Manejo básico financiero en finca

Una forma sencilla de organizar los gastos del cultivo es registrando a diario los insumos utilizados, actividades (número de jornales) y todo lo que se gasta para la producción, incluyendo herramientas y equipos. A continuación, se sugieren pasos de manejo financiero básico en la finca.

- Llevar un registro diario de insumos, actividades, jornales etc., utilizados en el mantenimiento agronómico del cultivo.
- Semanalmente se pueden organizar los datos registrados por secciones: compra de insumos, cantidades usadas, actividades, tiempo para cada una y costo (Tabla 3).
- Al final de cada periodo se tienen registrados paso a paso los gastos.
- De esta manera, se puede hacer análisis y tomar decisiones respecto al cultivo.

Tabla 3. Registro de costos para el mantenimiento del cultivo de guayaba. Fuente: Rubilma Tarazona.

Registro de costos de producción						
GUAYABA			Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
	Unidad	Precio	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad
1. Adecuación de infraestructura						
2. Sistema de riego						
3. Insumos						
3.1 Fertilización						
3.2 Nutrición						
3.3 Control de plagas y enfermedades						
Fungicidas						
Insecticida						
4. Mano de obra						
5. Fijos						



Referencias

Carmen, H., Rebolledo, A., Bolaños, M., Ríos, L. (2012). Poda, nutrición y riego en huertos tecnificados de guayaba, variedad Palmira ICA 1. Cali: Corpoica. 20 p.

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

La presente publicación recopila resultados de investigaciones previamente desarrolladas por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA, dirigida a productores y extensionistas agropecuarios, con el objetivo de aportar al cambio técnico en el sistema productivo de guayaba.

La cartilla hace parte de los entregables de AGROSAVIA en el proyecto “Fortalecimiento organizativo, agroempresarial y tecnológico a productores frutícolas en 29 municipios del Valle del Cauca”, ejecutado entre junio de 2018 y abril de 2019, para nueve especies frutales: aguacate, chontaduro, cítricos, guayaba, lulo, mora, piña, plátano y uva. Los autores agradecen a la Corporación para el Desarrollo Social y Cultural del Valle - CORPOVALLE, por la cofinanciación en la reproducción impresa del documento.



www.agrosavia.co

ISBN: 978-958-740-284-1



Distribución gratuita
Prohibida su venta