

Manejo del cultivo de aguacate, cosecha y postcosecha

Breve descripción:

El manejo del cultivo de aguacate incluye prácticas agronómicas como la elección de variedades, fertilización, riego y control de plagas, garantizando un crecimiento óptimo. La cosecha se realiza cuidadosamente para evitar daños, mientras que en la poscosecha se implementan procesos de clasificación, empaque y almacenamiento que preservan la calidad y frescura del fruto, asegurando su éxito en el mercado.

Tabla de contenido

Introducción	1
1. La siembra y el manejo del cultivo de aguacate	3
2. Cosecha, poscosecha del aguacate	26
Síntesis	35
Glosario	36
Material complementario.....	37
Referencias bibliográficas	38
Créditos	40

Introducción

Bienvenidos al programa, manejo del cultivo de aguacate, cosecha y poscosecha, la producción de aguacate requiere un enfoque integral que abarca desde la siembra y el manejo del cultivo hasta la cosecha y la poscosecha. La siembra y el manejo adecuados son fundamentales para garantizar un crecimiento saludable y productivo del árbol, considerando factores como la elección de variedades, el control de plagas y el manejo del riego. Una vez alcanzada la madurez, la cosecha se convierte en un proceso crítico, donde se deben aplicar técnicas precisas para minimizar daños al fruto. Posteriormente, las prácticas de poscosecha son esenciales para conservar la calidad y frescura del aguacate, asegurando su óptima presentación en el mercado.

Estos dos aspectos son vitales para el éxito en la producción y comercialización de este valioso fruto:

Video 1. *Manejo del cultivo de aguacate, cosecha y poscosecha*



[Enlace de reproducción al video](#)

Síntesis del video: manejo del cultivo de aguacate, cosecha y poscosecha.

Estimado aprendiz, nos complace darle la bienvenida al componente formativo manejo del cultivo de aguacate, cosecha y poscosecha. El cultivo de aguacate requiere técnicas precisas y un manejo adecuado para garantizar su éxito. Durante la siembra, es crucial preparar el terreno de manera adecuada, asegurando una buena aireación del suelo y el espaciamiento ideal entre árboles. Estos pasos iniciales establecen las bases para un crecimiento saludable y una producción eficiente.

El manejo del cultivo implica prácticas como la poda, el riego, el control de plagas y el monitoreo constante del estado de las plantas. Estas acciones garantizan que el árbol crezca vigoroso y produzca frutos de calidad, cumpliendo con los estándares del mercado.

Cuando llega la cosecha, cada aguacate es cuidadosamente recolectado en su punto óptimo de madurez, preservando su calidad y sabor. La etapa de poscosecha, por su parte, es clave para mantener el fruto en condiciones ideales. Procesos como la clasificación, el empaque y el almacenamiento controlado aseguran que los aguacates lleguen en perfecto estado al consumidor final.

¡Le invitamos a explorar el contenido formativo y a apropiarse de los conceptos y métodos disponibles para la siembra y manejo del aguacate de manera efectiva!

Con cada práctica aprendida, estará contribuyendo a fortalecer el desarrollo agrícola y su propia formación profesional.

1. La siembra y el manejo del cultivo de aguacate

Para la siembra y manejo del cultivo de aguacate se tienen en cuenta diferentes procesos, los cuales involucran una serie de actividades que se deben seguir en forma secuencial para garantizar una buena producción, productividad y calidad de la fruta.

La trazabilidad del sistema de producción inicia desde la selección del lote y termina en la poscosecha de la fruta; en cada fase se deben ver reflejados los parámetros técnicos y tecnológicos, pues de la medición y evaluación de ellos dependen los ajustes para la mejora del sistema y la vida útil del cultivo.

➤ Selección del terreno

La Selección del terreno es el primer paso en el establecimiento del cultivo, de este depende en buena medida el comportamiento productivo del sistema; pues la planta de aguacate es una especie perenne que dura más de veinte años en producción. Por ello, se debe tener en cuenta aspectos como: zona de vida, ubicación, pendiente, tipo de suelo, entre otros.

Zona de vida: es de vital importancia seleccionar la especie de aguacate que se adapte a la zona de vida escogida, pues cada raza y variedad requiere de una específica, como se vio en la actividad de aprendizaje 1.

Para ubicar la zona de vida se tiene en cuenta: la temperatura, la humedad, la altura sobre el nivel del mar, la precipitación y el viento; parámetros que intervienen directamente sobre el crecimiento, desarrollo, producción y productividad de la especie.

Ubicación: el terreno seleccionado para el cultivo debe contar con buena protección natural (barreras contra viento) o establecerla con un año de anterioridad a

la siembra definitiva del cultivo; con esto se evita la caída de estructuras florales, la baja polinización y la caída de los frutos.

Topografía: la topografía más apropiada para el establecimiento del cultivo debe ser ondulada y en terrenos ligeramente inclinados con pendientes inferiores al 30 %. Plantaciones establecidas a pendientes superiores dificultan la realización de prácticas de manejo agronómico.

Cuando se siembra en terrenos planos (pendientes inferiores al 3 %), se recomienda nivelarlo para evitar encharcamientos. Mientras que al momento de cultivar en pendientes mayores a 40 %, la plantación debe hacerse siguiendo las curvas a nivel y se debe proteger el suelo de la erosión mediante cultivos de cobertura.

Suelos: debe tenerse en cuenta los siguientes parámetros:

Textura: esta especie se adapta a diferentes tipos de suelo, desde los arenoso y suelto hasta franco limoso y compacto (las arcillas no pueden superar el 28 %, pues se puede ver afectado el desarrollo radicular del árbol o problemas de pudrición y enfermedades fungosas). Sin embargo, los mejores rendimientos se obtienen en suelos permeables y bien drenados, de textura franca y estructura o consistencia media con alto contenido de materia orgánica.

Estructura: son preferibles los suelos con gran porcentaje de macroporos, determinados por el contenido de materia orgánica y en los cuales se permite la fluidez al movimiento del agua y del oxígeno que debe estar presente en la zona radical en una concentración suficiente para que se realicen los procesos de absorción de agua y nutrientes, así como la respiración y el desarrollo de nuevas raíces.

Profundidad efectiva: determina el desarrollo y la profundidad de las raíces, se recomienda sembrar en suelos cuya profundidad efectiva supere los 50 cm. Además, se debe evitar capas de roca o arcillas endurecidas.

Drenaje: no se debe sembrar plantaciones de aguacate en terrenos con problemas de drenaje, tanto externo como interno, donde se pueda presentar la muerte de raíces y/o la aparición de enfermedades fungosas. El nivel freático debe ser superior a un metro de profundidad.

pH: este puede afectar la disponibilidad y absorción de los nutrientes para la planta. El sistema radical absorbe los nutrientes que se encuentran disueltos en el agua del suelo. Valores extremos de pH, ya sea por acidez o alcalinidad, pueden provocar la precipitación de ciertos elementos nutritivos químicos, los cuales permanecen en forma no disponible para ser absorbidos por las raíces.

Fertilidad: es la capacidad de un suelo para suministrar todos y cada uno de los nutrientes que necesitan las plantas en el momento, cantidad y forma adecuada.

Antes de la siembra es recomendable contar con un análisis de suelo, pues es la base para que los asistentes técnicos den sus respectivas recomendaciones en cuanto a nutrientes se refiere.

Además de los parámetros anteriormente mencionados, el lote para la siembra debe contar con una adecuada disponibilidad de agua (cantidad y calidad) durante todo el año, para la aplicación de los fertilizantes foliares y edáficos. Las etapas de fecundación de la flor y llenado de fruto son muy susceptibles al estrés por sequía.

➤ **Trazado del lote**

Esta labor se realiza entre los 45 y 60 días antes de la siembra y permite señalar los puntos donde las plantas van a quedar establecidas. El sitio depende de la topografía del terreno y la dirección del recorrido del sol para evitar en lo posible el sombreamiento entre árboles.

Se pueden utilizar diferentes métodos de trazado:

Curvas a nivel: este método se usa cuando las siembras se realizan en terrenos de altas pendientes (superiores al 40 %).

Triángulo o tres bolillos: este se usa cuando la siembra se realiza en terrenos con pendientes suaves o semi-pendientes (3 % a 30 %). Consiste en formar triángulos equiláteros en el terreno, por este sistema se siembran un 15 % más de árboles por unidad de área.

Cuadrado: consiste en colocar los árboles en los vértices de un cuadro, es decir, guardando la misma distancia entre los árboles por los cuatro lados del cuadrado.

➤ **Distancia de siembra**

Para la siembra de este cultivo se pueden utilizar diferentes distancias de siembra, lo más recomendable es evitar altas densidades, pues, aunque en estas se obtiene un mayor número de plantas en el terreno y un aumento significativo en la producción, se pueden presentar mayores problemas fitosanitarios (presencia de plagas y enfermedades) por aumento en la humedad relativa y la temperatura, afectando considerablemente la productividad de las plantas. También es importante tener en cuenta aspectos como la variedad a sembrarse y las condiciones del terreno.

A continuación, se relacionan las distancias de siembra más recomendadas:

Tabla 1. Distancia de la siembra

Número de árboles por hectáreas	Número de árboles por hectáreas	Número de árboles por hectáreas	Número de árboles por hectáreas
Distancia entre plantas (m)	Distancia entre surco (m)	Número de plantas en cuadrado	Número de plantas en triángulo
5	5	400	465
6	6	221	277
7	7	204	236
8	8	156	180
9	9	123	142
10	10	100	115
11	11	82	95
12	12	69	80

Fuente: (Sena 2024).

Ahoyado

Esta labor consiste en hacer huecos u hoyos previamente demarcados, se deben realizar con uno (1) o dos (2) meses antes de la siembra. El tamaño mínimo recomendado del hoyo es de 40 cm de diámetro x 40 cm de ancho x 50 cm de profundidad. Estos deben ser llenados con una mezcla de suelo (del mismo hoyo) más 2 a 5 kg de materia orgánica, fertilizante a base de fósforo que permita una buena formación de raíces y un correctivo de pH como cal agrícola; la aplicación de este

último es lo que se conoce como enmienda o encalado que tiene como fin aumentar el pH del suelo y así incrementar la disponibilidad de los elementos nutritivos que necesita la planta para su crecimiento y desarrollo.

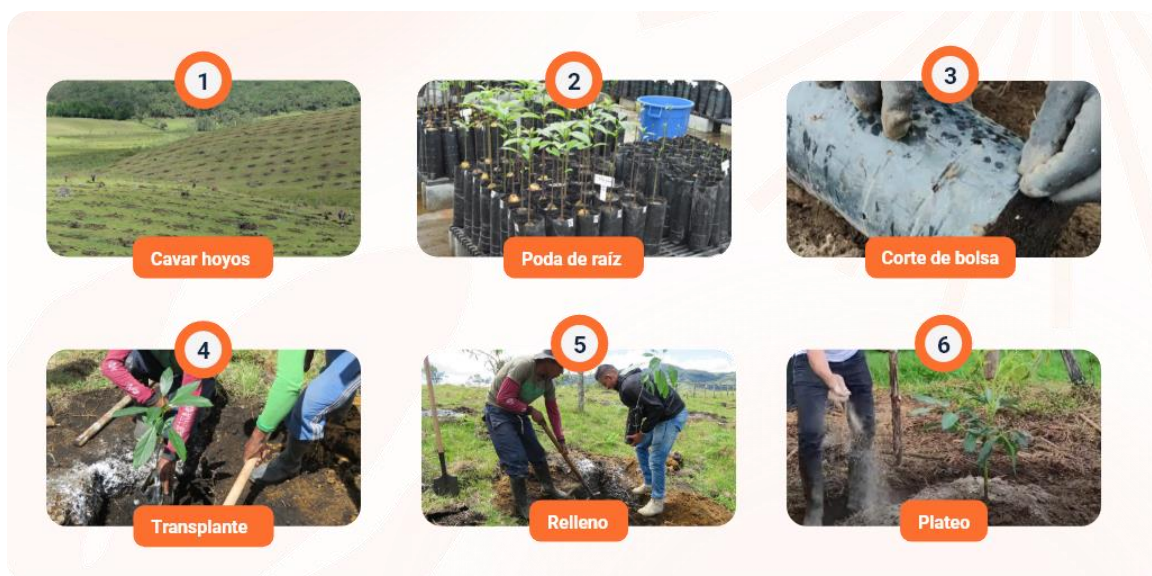
Antes de aplicar la fuente de calcio (cal dolomítica, yeso, cal agrícola, entre otras) se debe tener en cuenta los resultados del análisis de suelo y aplicar la dosis de la enmienda según el grado de acidez del suelo y las recomendaciones del asistente técnico.

Siembra o trasplante

La siembra se debe implementar con la técnica adecuada, pues esta labor influirá en los rendimientos y la productividad final de la planta. Se debe realizar de una (1) a dos (2) semanas antes del periodo de lluvias, las plántulas para el trasplante deben estar entre 60 y 120 cm de altura. Las plántulas cuya raíz haya superado la longitud de la bolsa (salido de la bolsa) se les pueden podar las raíces.

El procedimiento para la siembra es el siguiente: cortar la bolsa por la parte inferior, ubicarla en el centro del hoyo y retirar la bolsa por la parte superior de la planta, pues de lo contrario podría atrofiarse la raíz en su crecimiento y desarrollo. Luego se termina de llenar el hueco con suelo suficiente para evitar cámaras de aire y en lo posible se debe aplicar una cobertura vegetal seca.

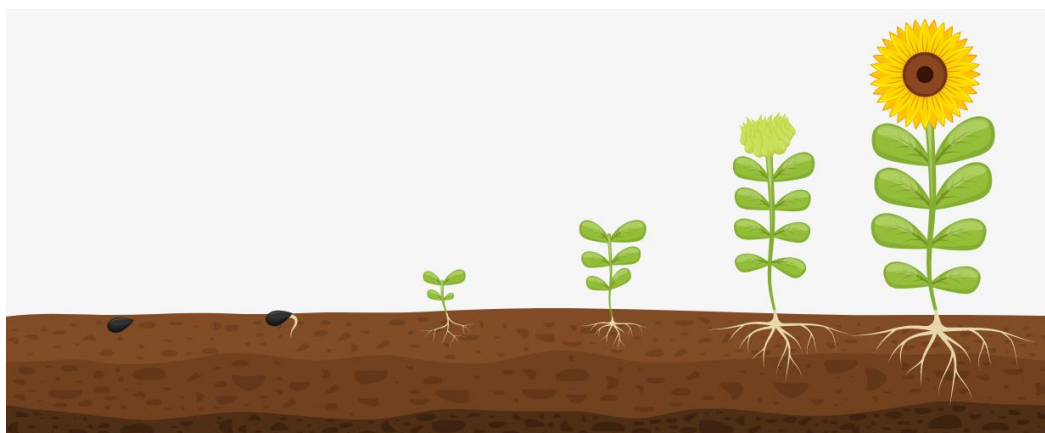
Figura 1. Proceso de siembra para el aguacate



Fuente: SENA.

El árbol debe quedar con un montículo de 10 cm por encima del nivel del suelo para evitar encharcamientos y posibles pudriciones (se pueden realizar posteriores resiembras en caso de la muerte de algunas plántulas).

Diagrama de plántula en campo después de la siembra



➤ **Labores culturales**

- **Manejo de tutores**

El manejo de tutores en aguacate es indispensable para lograr un árbol recto y bien distribuido, que permita darle un fácil manejo a la hora de realizar las podas de formación. Esta labor se hace clavando una estaca delgada a 10 cm por fuera de la zona de gotera del árbol, atando el tronco con tiras de tela, buscando una adecuada dirección de la planta, procurando que el tronco principal quede lo más recto posible para darle una adecuada conformación al árbol.

- **Plateo**

- Es una técnica agrícola que consiste en formar una depresión alrededor del tronco para mejorar la retención de agua y nutrientes. Facilita el riego eficiente, reduce la erosión, optimiza la fertilización y ayuda al control de malezas. Se recomienda hacer un plateo amplio sin cubrir el cuello del árbol, evitar encharcamientos en suelos de mal drenaje y complementar con acolchados orgánicos. Esta práctica es clave para el manejo sostenible del aguacate, especialmente en terrenos con pendiente.

➤ **Podas**

En general en los trópicos la poda estimula el crecimiento vegetativo en detrimento de la floración, por lo que en la mayoría de las ocasiones se limita la poda a una limpieza de ramas secas, mal formadas o distribuidas. En la variedad Hass se tiene como técnica podar las ramas de la parte superior de la copa de los árboles, con el fin de equilibrar la producción y regular la alternancia de cosechas.

Poda de formación: es indispensable y se realiza en los primeros años de desarrollo, consiste en cortar ramas con el propósito de dirigir el crecimiento y estimulando la brotación de nuevas ramas. El procedimiento consiste en dejar todas las ramas fuertes, preferiblemente las que se encuentren en un ángulo de 45 grados, dejando una en cada punto cardinal.

En el aguacate se recomienda dejar de tres (3) a cinco (5) ramas máximo bien distribuidas para permitir una buena entrada de luz en todo el árbol. El corte del tallo principal se hace al momento en que finaliza la selección de las ramas que se dejarán para orientar la producción. Es importante eliminar las ramas que tienen dirección al suelo.

Poda de mantenimiento: una vez que la etapa productiva se ha iniciado, no deben hacerse podas muy drásticas o fuertes que lleven a desequilibrar la planta y genere una baja floración, conllevando a la disminución en la producción. Generalmente esta consiste en cortar las ramas pegadas al suelo, tallos enfermos, ramas secas y brotes muertos. En esta labor, se tiene que ser muy cuidadoso con las herramientas, las cuales deben ser desinfectadas al igual que las áreas cortadas del árbol y protegidas con pinturas, fungicidas e insecticidas.

➤ **Fertilización**

La fertilización tiene como objetivo aumentar la cantidad de nutrientes disponibles en la solución del suelo. Debido a que el sistema radical del aguacate no es muy extenso y no presenta pelos radicales, es necesaria una buena cantidad de elementos nutritivos en la solución del suelo.

Es indispensable antes de recomendar cualquier elemento nutritivo, tener un análisis de suelo y foliar que dé recomendaciones técnicas acertadas en benéfico de la productividad de la plantación y calidad del fruto.

A continuación, se presenta la función de los principales elementos minerales sobre el crecimiento y desarrollo de la planta de aguacate:

El nitrógeno (N): es crucial para las funciones de las plantas, especialmente en la síntesis de proteínas que promueven el crecimiento. Su aplicación afecta la producción de hojas, el diámetro del tronco y el tamaño de los frutos, además de ser un componente de la clorofila, responsable del color verde y la fotosíntesis. Sin embargo, un exceso de nitrógeno puede causar un aumento desproporcionado de hojas, retrasar la formación de frutos, debilitar el sistema radicular y reducir la firmeza y contenido de aceite de los frutos, haciendo que los tejidos sean más susceptibles a plagas. Por otro lado, la deficiencia de nitrógeno resulta en frutos pequeños con epidermis verde claro y hojas cloróticas.

Fósforo (P): el P es requerido en cantidades menores, frente a las dosis de nitrógeno (N) y potasio (K). Este elemento es indispensable en puntos de crecimiento activo de la planta puesto que estimula el desarrollo de raíces, formación de órganos de reproducción y hace parte del sistema de transporte de energía. El exceso puede acelerar la maduración y causar desbalances con otros elementos. La deficiencia genera la formación de frutos pequeños con epidermis verde claro. Es recomendable realizar aplicaciones de fósforo en la siembra y primeros meses de desarrollo de la plantación.

El potasio (K): es esencial para el crecimiento saludable de las plantas, participando en la fotosíntesis y en la utilización de energía solar, lo que lo hace crucial

en condiciones nubladas. Regula el contenido de agua en las hojas, siendo vital durante sequías, y facilita el transporte de azúcares a los frutos, afectando su tamaño y calidad. Además, mejora la tolerancia de las plantas a plagas y enfermedades, y les ayuda a resistir el estrés. Sin embargo, un exceso puede causar desórdenes fisiológicos, mientras que su deficiencia produce frutos pequeños y vulnerables a la deshidratación. El aguacate es especialmente sensible a la salinidad, por lo que se sugiere utilizar diversas fuentes de potasio en lugar de solo cloruro de potasio (KCl).

Calcio (Ca): este elemento da estabilidad a la planta, formando estructuras rígidas de soporte, además de protección al ingreso de insectos plagas y enfermedades en el árbol. Es determinante en la estabilidad y calidad del fruto. El exceso puede generar desbalances y deficiencias de otros elementos como el magnesio (Mg) y el potasio (K). La deficiencia se observa en la detención del crecimiento, las hojas se enroscan y empiezan a secarse por las puntas y bordes, y se incrementa la susceptibilidad a pudriciones.

Magnesio (Mg): hace parte principal de la molécula de clorofila, de allí su importancia en la fotosíntesis (proceso en el cual la planta produce azúcares para su crecimiento). Es fundamental en el proceso de floración y fructificación.

Elementos menores: entre estos se encuentran el hierro (Fe), cobre (Cu), manganeso (Mn), molibdeno (Mo), boro (B), zinc (Zn) y cloro (Cl). Son indispensables en el crecimiento y desarrollo de la planta, participando en procesos como la respiración, síntesis de clorofila, fotosíntesis, protección en condiciones de estrés, síntesis de hormonas, floración y transpiración.

Las concentraciones de nutrientes en las hojas sirven de referencia para ajustar los niveles de producción a través de los años.

Tabla 2. Niveles nutricionales en las hojas de aguacate

Nutriente	Deficiente	Adecuado	Excesivo
Macronutrientes (%)	Macronutrientes (%)	Macronutrientes (%)	Macronutrientes (%)
Nitrógeno	< 1,60	1,60-2,0	>2,00
Fósforo	<0,05	0,08-0,25	>0,30
Potasio	<0,35	0,75-2,0	>3,00
Calcio	<0,50	1,00-3,0	>4,00
Magnesio	<0,15	0,25-0,80	>1,00
Azufre	<0,05	0,20-0,60	>1,00
Micronutrientes (ppm)	Micronutrientes (ppm)	Micronutrientes (ppm)	Micronutrientes (ppm)
Boro	<50	50-100	>100
Cobre	<5	5-50	>50
Hierro	<50	50-200	-
Manganeso	<30	30-200	>500
Molibdeno	<0,05	0,05-1,0	-
Zinc	<30	30-150	>300

Fuente: (Bernal y Díaz, 2005).

La extracción de nutrientes en la fruta puede ser un buen parámetro para utilizarse para determinar la dosis de nutrientes a aplicar.

Tabla 3. Extracción de nutrientes en fruta fresca de aguacate, de árboles en plena producción

Nutriente	Kg / tonelada de fruta fresca
Nitrógeno	3,152
Fósforo	0,736
Potasio	3,530
Calcio	0,547
Magnesio	0,474
Azufre	0,183
Nutriente	g / tonelada de fruto fresco
Boro	3,7
Cobre	3,0
Hierro	7,4
Manganeso	2,0
Molibdeno	0,02
Zinc	4,5

Fuente: (Bernal y Díaz, 2005).

La fertilización en etapa de establecimiento debe incluir elementos como el fósforo para el desarrollo de raíces y nitrógeno para producción de ramas y hojas, en

etapa de floración debe incluir elementos como: hierro, cobre, manganeso y boro, esenciales en formación de polen e inflorescencias. En etapa de producción o llenado de fruto, la fertilización debe incluir elementos como: potasio, calcio, zinc, molibdeno y boro, esenciales en la formación del fruto.

En general, la fertilización se recomienda que sea dirigida directamente al suelo (edáfica), principalmente los elementos mayores (N, P y K y las enmiendas como el calcio). Los elementos menores se pueden aplicar por la vía foliar.

Algunos investigadores han demostrado que todas las razas y variedades de aguacate tienen diferentes extracciones de elementos nutritivos, razón por la cual, no se puede estandarizar las dosis de nutrientes a aplicarse, es recomendable el análisis de suelo y foliar así como recurrir a un asistente técnico para que dé las recomendaciones adecuadas y de esta manera tener alta producción y productividad en la plantación de aguacate.

➤ Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE)

- Plagas

En la producción de aguacate, el control de plagas es una labor determinante que debe ser realizada con la mayor eficacia posible, para esto es indispensable conocer los principales insectos plagas que atacan al cultivo: chupadores de hojas, barrenadores de tallo y ramas, y perforadores de frutos y semillas, a continuación, insectos plaga de tallos y raíces:

Cucarrón marceño o chiza (*Phyllophaga obsoleta*): el cucarrón marceño, presente entre 2100 y 2550 msnm, aparece en marzo y abril. Sus larvas son blancas, mientras que los adultos son escarabajos cafés, de 2,1 cm. Se alimentan de hojas

tiernas, causando daño durante la floración y fructificación, afectando la corteza de frutos pequeños y las raíces. Para controlar su población, se recomiendan trampas de luz y trampas de mechón con ACPM. También se sugiere aplicar *Bacillus popilliae* al suelo o un hongo específico para mitigar su impacto en las plantas.

Metarhizium anisopliae: taladrador del tronco y ramas (*Copturomímus perseae*): es un insecto pequeño de medio centímetro aproximadamente, color gris, con manchas ovaladas negras sobre las alas, su ciclo de vida va de 75 a 94 días

Las larvas y pupas: pasan todo su ciclo en el interior de ramas y tallos. Esta especie agujera el tronco y las ramas; las cuales se van secando hasta provocar la muerte del árbol. El ataque se manifiesta por la presencia de aserrín blanco fuera del orificio que producen en las ramas. Es la plaga que más daños causa en Colombia, considerada como la más importante del cultivo. Cuando la plaga se presenta, se debe manejar mediante la poda de las ramas afectadas, las cuales deben ser quemadas; después se debe aplicar en los cortes una pasta cicatrizante.

Plagas del follaje

Las plagas de follaje son insectos y ácaros que atacan las hojas de las plantas, causando daños como amarillamiento, deformaciones y pérdida de vitalidad. Comúnmente incluyen ácaros o arañitas y trips. Estas plagas se alimentan de savia, debilitando las plantas y, en algunos casos, transmitiendo enfermedades. Su control puede implicar el uso de insecticidas, trampas o métodos biológicos, como depredadores naturales, a continuación, plagas de follaje:

- **Ácaros o arañitas, arañitas (*Tetranychus urticae*, *Tetranychus bimaculatus*, *Mononychellus planki*, *Oligonychus punicae* y**

Oligonychus yotheresi, Eriophyes sp: los ácaros, insectos pequeños de menos de 1 cm, viven en colonias bajo las hojas y a lo largo de las nervaduras. Succionan la savia, causando manchas amarillentas y secado del follaje. En infestaciones severas, también afectan las yemas, que se deforman. Su incidencia es mayor en épocas secas y calurosas, y su población se regula por la lluvia y depredadores. Se recomienda el uso de acaricidas a base de azufre para manejar *Oligonychus* y *Eriophyes*.

- **Trips (*Heliothrips haemorrhoidalis* y *Selenothrips rubrocinctus*)**: los trips son insectos pequeños de 0.3 a 1.4 cm, con dos pares de alas largas, que pueden reproducirse sexual y asexualmente. Cada hembra pone alrededor de 60 huevos. Su desarrollo se ve afectado por humedades bajas, siendo más abundantes en épocas secas, cuando se hospedan en arvenses. Su ataque causa engrosamiento y agrietamiento en frutos y hojas, además de decoloración y caída de frutos pequeños. Se debe monitorear durante la floración y mantener las plantaciones libres de arvenses hospederas.
- **Escamas articuladas (*Selenaspidus articulatus* y *Pseudo Ischnaspis bowery*)**: son insectos planos, pequeños con cubierta de color y forma variable. Son plagas muy especializadas que chupan la savia de las plantas causando alteraciones en los tejidos vegetales, viven en colonias y atacan troncos, ramas, hojas y frutos. Su población se ve favorecida en época seca cuando disminuyen sus enemigos naturales.
- **Escamas protegidas (*Saissetia oleae* y *Chrysomphalus dictyospermi*)**: se conocen como escamas protegidas, debido a su consistencia dura. Son insectos pequeños, inmóviles y planos, cubiertos

por un caparazón de cera, de diferentes formas y color, según la especie.

En ataques fuertes pueden causar defoliación. Algunos de ellos secretan un líquido azucarado que atrae las hormigas y sobre el cual crece el hongo causante de la fumagina. Durante las épocas secas su población puede aumentar al verse disminuidos los enemigos naturales. Los primeros síntomas en las hojas son las manchas amarillentas en la superficie y los ataques muy fuertes pueden causar la defoliación de la planta. En los frutos causan manchas y a veces deformación. Ataca cultivos de aguacate que se encuentran descuidados, con mal manejo y abandonados.

- **Chinche Monalonion (Monalonion Dissimulatum):** son insectos alargados de 1,5 cm de longitud y de color oscuro. Atacan principalmente las partes tiernas de los árboles, los daños son similares a quemaduras de cigarrillo que se confunde con hongos, los frutos pequeños detienen su crecimiento y se secan. Temperaturas y humedades relativas altas son muy favorables. El control se realiza con insecticidas de contacto categoría III y IV, y con buenas prácticas de manejo.
- **Gusano pega – pega o bicho candela (Platynota sp):** la larva es de color verde claro y alcanza hasta 2 cm de longitud, raspa la superficie inferior de las hojas y producen una desecación. Pega las hojas entre sí y forma paquetes donde viven y completan su ciclo de desarrollo. Se presenta en mayor cantidad en períodos prolongados de sequía. El control se debe realizar de manera cultural, recogiendo los manojos de hojas y quemándolas; dada la forma como vive el insecto, el control químico no es eficaz.

- **Gusano canasta (*Oiketicus kirbyi*):** el daño de este insecto se distingue por la defoliación severa de cogollos, la cual está acompañada por la presencia de canastas alargadas en forma de tabaco, elaboradas por las larvas con trozos de hojas y filamentos sedosos. Es un gran comedor de hojas y sus daños son bastante notorios. El control biológico para este insecto tiene muy buenos resultados con la bacteria *Bacillus thuringiensis*.
- **Gusano comedor de hojas, Gusano barba de indio (*Megalopyge orsíloco*), Gusano pollo (*Megalopyge lanata*) y gusano perro del naranjo (*Anchisiades papilio*):** el daño que pueden causar depende del número de individuos, todos son comedores de hoja. Tienen fácil control biológico con pájaros y avispas.
- **Vaquitas del follaje (*Compsus sp*):** los adultos son insectos de color blanco perla que atacan cultivos en todas las zonas productoras. Su población aumenta sin podas, con alta densidad de siembra y durante la época de lluvias. Causan daños en hojas, flores y frutos, produciendo cortes irregulares en las hojas jóvenes. El manejo debe ser preventivo e incluir buenas prácticas, como podas, nutrición mineral y la aplicación de los hongos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* al suelo o al follaje.
- **Hormiga arriera (*Atta spp*):** las hormigas arrieras hacen cortes del follaje provocando la defoliación total o parcial del árbol. El control más efectivo para este insecto es el método mecánico, que consiste en la ubicación y eliminación de la reina cuando el hormiguero tiene un solo conducto, o la destrucción de las colonias, mediante labores normales como aradas y

rastrilladas. La colocación de una barrera física al paso de las hormigas a través del tallo también es un método que presenta resultados favorables.

- **Perforador del fruto (*Stenoma catenifer*):** los adultos son polillas pequeñas con alas pardo amarillento que colocan sus huevos en frutos pequeños. Las larvas penetran la pulpa, formando galerías y dañando las semillas. Los frutos caen o pierden valor comercial tras el ataque. El control incluye buenas prácticas culturales, como fertilización, podas sanitarias y recolección de frutos afectados. Se recomienda aplicar insecticidas desde que el fruto cuaja, así como recoger, destruir y enterrar los frutos caídos para evitar infestaciones.
- **Picudo del aguacate (*Heilipus lauri* y *Heilipus pittieri*):** el cucarrón adulto es negro brillante con dos bandas amarillas y mide entre 5 y 15 mm. Perfora túneles en los frutos para depositar sus huevos; las larvas se alimentan de la semilla. Si el ataque ocurre en frutos pequeños, estos caen; en frutos maduros, pueden pudrirse por microorganismos. Además, el adulto se alimenta de brotes, hojas y frutos. Para el control, se recomienda recoger y enterrar los frutos caídos, aplicando insecticidas de baja toxicidad si es posible.

Enfermedades

Pudrición de la raíz o marchitez del aguacate (*Phytophthora cinnamomi*): la pudrición radical es la enfermedad más importante en las regiones productoras de aguacate de Colombia y el mundo, y se presenta en cualquier estado de desarrollo de la planta, provocando pérdidas hasta del 50 % de los árboles en vivero y los dos primeros años de establecimiento del cultivo. En vivero se puede dar la muerte de la plántula

incluso antes de que se produzca el prendimiento del injerto. Las plantas exhiben el escaso crecimiento, amarillamiento foliar y necrosis de la base del tallo del patrón. Los árboles se marchitan pierden hojas y se inicia una muerte ascendente del patrón y descendente de la copa. En el campo la enfermedad se presenta en focos en las zonas más húmedas, los árboles afectados detienen su crecimiento, las hojas son de tamaño reducido, pierden su color verde normal, generalmente no produce nuevos brotes vegetativos o son de menor vigor y tamaño. Se pueden generar floraciones excesivas y a destiempo.

Al evolucionar la enfermedad el árbol muestra marchitez y pérdida del follaje, generalmente no produce nuevos brotes y hay muerte descendente de ramas. Las raíces presentan coloración oscura y son quebradizas. En casos muy avanzados el sistema radicular queda totalmente destruido. La producción de frutos disminuye tanto en cantidad como en tamaño, hasta desaparecer totalmente. (infoagro, s.f.).

La humedad del suelo es el factor ambiental fundamental que influye en el desarrollo de esta enfermedad, por lo tanto, se recomienda establecer las plantaciones en terrenos bien drenados o hacer drenajes artificiales con el fin de evitar encharcamientos. Es importante no sembrar cualquier clase de semilla, esta debe proceder de árboles sanos y de frutos que no hayan tenido contacto con el suelo y tratadas con agua caliente. El semillero debe hacerse en suelos libres de la enfermedad, por lo que se recomienda hacer una desinfección previa. En la plantación, se debe evitar herir las raíces y los tallos, por lo que se recomienda un manejo adecuado de las arvenses en el plato y preferiblemente a mano.

Debe evitarse cultivos susceptibles a dicha enfermedad. Los árboles muertos o a punto de morir deben arrancarse y quemarse en el mismo lugar, para evitar

movimiento de tierra de áreas infectadas a zonas libres de la enfermedad. Los árboles muertos o a punto de morir deben arrancarse y quemarse en el mismo lugar, para evitar movimiento de tierra de áreas infectadas a zonas libres de la enfermedad y desinfectar el sitio de donde se arrancó, a continuación, las diferentes enfermedades:

- **Marchitez (*Verticillium sp*):** la marchitez por *Verticillium* es una enfermedad creciente que a menudo se confunde con la pudrición de raíces por *P. cinnamomi*. El hongo invade tallos y ramas, causando un crecimiento detenido y marchitez parcial o total, con hojas que se tornan marrones. Para controlarla, es fundamental ubicar los árboles en terrenos bien drenados y podar las ramas afectadas. Las medidas de manejo son similares a las de la pudrición radical, enfocándose en evitar el encharcamiento del suelo.
- **Roña (*Sphaceloma perseae*):** esta enfermedad es común en todas las zonas productoras de Colombia, favorecida por abundantes precipitaciones y alta humedad. El hongo afecta hojas y frutos, y su ataque se agrava con la presencia de trips, que facilitan la entrada del patógeno. En los frutos aparecen lesiones pardo-cafés, mientras que en las hojas se observan manchas de tonalidad castaño claro, arrugando la lámina foliar. Para su control, se recomiendan podas de aclareo que mejoren la luminosidad y la aireación.
- **Mancha angular o mancha negra (*Cercospora purpurea*):** la enfermedad se agrava en condiciones de alta precipitación y baja nutrición, afectando principalmente las hojas medias y bajas del árbol, con lesiones marrón oscuro que pueden causar defoliación. En los frutos,

provoca lesiones oscuras y resquebrajamiento de la corteza, conocidas como mancha angular, además de la mancha negra en poscosecha. Estas lesiones facilitan la entrada de organismos como *Colletotrichum*. Para su control, se recomiendan aspersiones racionales de fungicidas a base de cobre.

- **Polvillo (*Oidium* sp):** la enfermedad aparece en épocas de poca lluvia, iniciando con micelio blanco o grisáceo en hojas y racimos de flores tiernas. Las hojas afectadas se deforman y presentan manchas irregulares negro grisáceas. Para su control, se recomienda el uso de preparados a base de azufre, aplicándolos antes y después de la floración, cada 8 a 15 días, según la intensidad del ataque.
- **Mancha negra o antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*):** esta enfermedad ataca plantas en vivero produciendo muerte descendente y pudrición del injerto, en el campo afecta ramas produciendo muerte de cogollos. El hongo ocasiona pudrición de fruto en cosecha y poscosecha, deteriorando la calidad del fruto.

Manejo de arvenses

Las arvenses en el cultivo del aguacate son de gran importancia económica durante todo el ciclo vegetativo, principalmente en las etapas de vivero y de establecimiento, donde se forma el sistema radical del futuro árbol.

En la etapa de formación, especialmente durante los dos primeros años del cultivo, las arvenses compiten por espacio, luz y agua, por lo que se recomienda mantener por lo menos la región debajo del árbol libre de competencia durante este tiempo. (Corpoica, 2008).

Para esto se pueden usar coberturas muertas o Mulch: después de establecido el cultivo y cuando los árboles han desarrollado una gran copa se pueden manejar algunas arvenses dentro de la plantación. Cuando se realiza el control de arvenses debe evitarse el empleo de herramientas cortantes cerca del tallo de los árboles para no provocar heridas que pueden ser la entrada para el hongo causante de la marchitez del aguacate *Phytophthora cinnamomi*.

No es recomendable mantener el suelo descubierto (sin protección), ya que en estas condiciones se favorece la erosión, se recomienda tener especies vegetales de cobertura como las leguminosas entre los árboles, por su aporte de nitrógeno, también se pueden usar coberturas de gramíneas de fácil manejo y poco crecimiento.

2. Cosecha, poscosecha del aguacate

La poscosecha es uno de los procesos tecnológicos en los cuales se debe tener gran cuidado, pues las pérdidas en esta etapa pueden superar el 30 %, haciendo que se baje considerablemente la rentabilidad del sistema de producción de aguacate.

Desde el inicio del ciclo productivo se recomienda tener en cuenta todas las variables y lineamientos tecnológicos para lograr la máxima eficiencia y productividad de la cosecha y poscosecha de la fruta, pues con esto se está cerrando el ciclo de la estandarización y trazabilidad del producto, ofreciendo una fruta bajo los parámetros del mercado.

- **Cosecha**

Es la fase de aprovechamiento comercial del cultivo, en la cual se debe planear, organizar y ejecutar todas las labores que permitan seleccionar, clasificar, empacar y comercializar la fruta en el mercado.

Dicho proceso se inicia con la madurez fisiológica del fruto, es decir, cuando se alcanza su máximo tamaño y no tiene dependencia del árbol para terminar su periodo de madurez.

La planta de aguacate florece en diferentes épocas del año, lo cual es importante tenerlo presente para la planeación del cultivo frente a la demanda del mercado.

Se deben tener en cuenta diferentes factores para la cosecha del fruto de aguacate, ya que uno solo no es suficiente, debido a la cantidad de variables que existen y que además presentan diferentes síntomas al llegar a la madurez fisiológica a continuación:

- **Cambio de color:** en la corteza; muchos frutos se ponen opacos y/o negros.
- **Color del pedúnculo:** en la mayoría de las variedades se torna de color oscuro.
- **Tiempo:** Que transcurre desde la floración hasta el cuajado de los frutos de acuerdo con la variedad o clima.
- **Aparición:** de nuevas flores en el árbol.
- **Cantidad:** de sólidos solubles en el fruto, este factor es característico para cada variedad.
- **Cambio de color:** en la cutícula que recubre la semilla, esta se desprende y se quiebra.
- **Semillas:** Algunas veces la semilla echa raíces.

Se recomienda realizar la cosecha del fruto en las horas de la mañana, donde el estrés causado al árbol por las altas temperaturas es menor, lo cual ayuda a disminuir las pérdidas por deshidratación.

La fruta al cosecharse no debe estar húmeda por rocío o lluvia, pues esto puede ayudar a que se presente ataque de patógenos (sobre todo enfermedades fungosas) que conllevan a disminuir la calidad del producto.

Tabla 4. Principales características del fruto en madurez fisiológica de las tres razas

Característica	Mexicana	Guatemalteca	Antillana
Peso del fruto	100 g	310 g	310 g
Contenido de aceite	Alto (27 %)	Medio (20 %)	Bajo (10 %)
Grosor de la cáscara	Media	Gruesa	Delgada

Característica	Mexicana	Guatemalteca	Antillana
Textura de la cáscara	Membranosa	Acorchada	Acorchada
Vida del fruto	8 y 10 días	4 y 5 días	Hasta 5 días

Fuente: (Sena 2024).

El aguacate no alcanza su fase climatérica mientras permanece en el árbol, por lo tanto, su madurez de consumo se logra después de su recolección. La mayoría de las variedades cultivables en Colombia pueden permanecer en el árbol durante varios días, semanas e incluso meses después de la maduración fisiológica sin que se dé la caída de la fruta.

La determinación del momento de corte es un factor clave para garantizar que la fruta madure adecuadamente, optimizar la calidad y minimizar las pérdidas, por esta razón, las labores de cosecha se deben programar con anticipación, teniendo en cuenta la variedad, condiciones del cultivo, tipo de mercado y distancia a centros de comercialización y consumo.

- **Recolección**

La recolección del aguacate se hace preferiblemente de forma manual con cuchillo o tijeras, recolectando una a una cada fruta y conservando una pequeña porción del pedúnculo adherido al fruto (0,5 cm aproximadamente), para no acelerar el proceso de maduración y evitar la entrada de patógenos, el tamaño de este no debe ser mayor para evitar daño por roce con otros frutos, a continuación el proceso de recolección:

Los mejores cortes: se logran utilizando cuchillos bien afilados, sin embargo, se deben evitar golpes y rajaduras con la cuchilla en el fruto, lo que afecta la presentación en el mercado y la vida de almacenamiento. Las heridas permiten la penetración de hongos y en consecuencia la pudrición de los frutos en el proceso de maduración durante la poscosecha.

Cuando los frutos están partes altas del árbol: se recomienda utilizar varillas (con cuchillos o navajas filosas) u otra herramienta afilada larga para cosechar la fruta. En otras ocasiones, cuando el árbol es demasiado alto, se utiliza escalera, este método de recolección es bastante riesgoso y se debe tener mucho cuidado de no dañar el árbol.

No se recomienda: cosechar la fruta de las partes altas golpeándola con herramientas largas o palos, ni subirse al árbol a cortarla y dejarla caer al suelo; pues esto puede traer problemas de deterioro de la fruta y grandes pérdidas en la cosecha. Una vez la fruta ha sido desprendida del árbol se coloca en bolsas de tela o estopa de fibra que son cargadas al hombro por los cosechadores.

Después los frutos se organizan en canastillas: plásticas (bien limpias) tipo carullera que cuenta con las siguientes medidas: 52 cm largo, 35 cm anchor y 30 cm alto o si es la canastilla tradicional: 59 cm largo, 40 cm ancho y 24 cm alto.

Cantidad en la canastilla: se deben colocar como máximo 3 o 4 capas de fruta dentro de las canastillas, con un peso de 20 kg, para evitar daños mecánicos y físicos en el transporte.

Se puede decir que la calidad es un conjunto de atributos que le otorgan a un producto una mejora aceptación por el consumidor y además le da a este un mejor precio en el mercado.

La fruta no puede ser colocada en el suelo al iniciar la actividad de llenado de las canastillas, pues que esto puede traer problemas de contaminación del fruto por agentes patógenos. Después de tener la fruta acopiada se debe transportar hacia el sitio de almacenamiento para iniciar las labores de poscosecha (selección, clasificación y empaque). No es recomendable transportar fruta a granel, pues las pérdidas aumentarían considerablemente.

Es recomendable realizar una preselección en campo antes de llegar al proceso de poscosecha, pues con esto, se evita llevar fruta no apta para el mercado y por ende bajar los costos de producción. La fruta descartada es aquella que presenta daños mecánicos, daños por insectos, presencia de enfermedades en la cáscara, deformación, problemas de roña y tamaño muy pequeño.

El tiempo de transporte del sitio de cosecha al de poscosecha y almacenamiento debe ser corto, para evitar pérdidas del fruto. En el caso que este no sea posible debe dejarse el producto en sitios frescos y bien aireados, al igual que limpios para evitar contaminación en el producto.

Si la fruta se transporta hacia el sitio de poscosecha en vehículo, este debe tener las condiciones higiénicas exigidas por la norma (evitar quemaduras por el sol, dejar espacios de circulación del aire, evitar que la lluvia humedezca el producto, limpio de estiércoles de animales, entre otras).

- **Poscosecha**

La poscosecha es la etapa del proceso productivo que involucra todas las prácticas necesarias para llegar con un buen producto al mercado final. Con esta se busca mantener la calidad del fruto y alargar su periodo de vida. Es importante aclarar que todas las técnicas que se manejan en poscosecha en ningún momento van a mejorar la calidad de la fruta, ya que esta es determinada por las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) implementadas durante el ciclo productivo.

El manejo del fruto durante cosecha y poscosecha debe ser cuidadoso para garantizar al consumidor la calidad e inocuidad que él exige. El personal asignado para estos procesos debe poseer las competencias tecnológicas requeridas para tal fin, garantizando que el proceso se realiza adecuadamente en todos sus eslabones productivos.

- **Lavado**

El lavado del aguacate en Colombia se realiza pocas veces y únicamente si es exigido por mercados internacionales, esto con el fin de brindar una mejor presentación al producto y eliminar posibles residuos de fungicidas, insecticidas o fertilizantes foliares.

Esta práctica se hace sumergiendo los frutos en una solución desinfectante y después es indispensable realizar un proceso de secado donde se garantice la eliminación de humedad de la cáscara y así evitar posibles focos de patógenos.

- **Selección**

En esta actividad se separan los frutos que no cumplen con los parámetros técnicos exigidos por el mercado: colores no apropiados, deformaciones, cicatrices en la cáscara, frutos agrietados, atacados por enfermedades o plagas, deshidratados y con ausencia de pedúnculo.

El sitio seleccionado para esta labor debe tener buena ventilación, estar protegido de los rayos solares y alejado de posibles contaminantes.

- **Clasificación**

Una vez se descartan los frutos que no cumplen con las características mínimas para comercialización, se hace una clasificación basada en: color, tamaño, peso y sanidad. Para Colombia según la norma NTC 1248 y CODEX existen tres categorías para clasificar el fruto de aguacate:

Categoría extra: los aguacates de esta categoría deben ser de calidad superior con un peso mayor a 180 gramos, libres de defectos con excepción de daños leves en el pericarpio, siempre que no afecten el aspecto general del producto.

Categoría I (primera): los aguacates deben tener un peso entre 150 y 179 gramos y ser de buena calidad, además tener la forma y el olor típico de la variedad. Podrán presentar ligeros defectos de forma y color, las quemaduras en el pericarpio que no sobrepasen los 4 cm². Ningún defecto puede afectar la pulpa del fruto.

Categoría II (industrial): en esta categoría se incluyen pesos entre 90 y 149 gramos, puede presentar defectos en la forma y el color, manchas de epidermis y

quemaduras por el sol que no superen los 6 cm², igual que en los dos anteriores los efectos no pueden afectar la pulpa del fruto.

Para el comercio a nivel internacional, toda la fruta debe presentar una óptima calidad, sin daños en la pulpa y se clasifica según diferentes calibres.

Tabla 5. Calibres para la clasificación de la fruta para mercado internacional

Calibre	Rango (gramos)	Rango (gramos)
12	310	369
14	270	309
16	240	269
18	215	239
20	195	214
22	175	194

Fuente: (Sena 2024).

Embalaje

Los frutos se deben empacar de tal forma que se protejan adecuadamente de agentes externos, mediante el uso de diferentes materiales como fibras y plásticos, cajas de cartón, entre otros. Estos deben ser nuevos para productos de exportación y usados para mercados nacionales. El empaque más adecuado para comercio nacional son canastillas plásticas, en las cuales se acomodan hasta 15 kg de fruta en dos tendidos para evitar magulladuras. Las canastillas plásticas resisten manejos bruscos, cambios de temperatura, humedad excesiva y uso de detergentes, aunque su costo inicial de implementación puede ser alto, estas pueden ser reutilizables.

Transporte

El medio de transporte utilizado debe estar en buen estado, limpio y desinfectado, no haber sido utilizado para el transporte de productos químicos, animales o abonos orgánicos. Con un buen sistema de amortiguación y sus ocupantes deben estar capacitados para minimizar los golpes durante el transporte. Para el mercado internacional la fruta debe ser organizada sobre estibas de madera para ser llevada a puerto en camiones refrigerados a una temperatura de 5 °C.

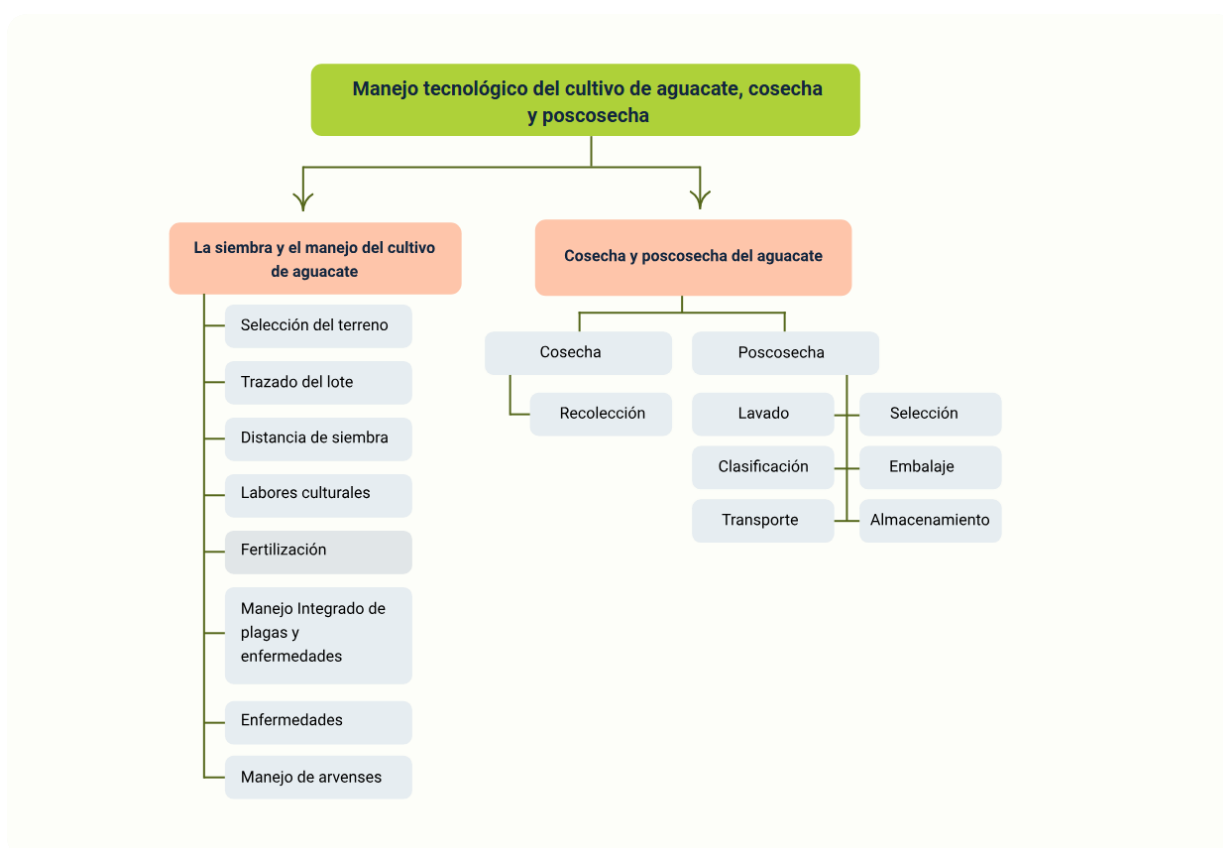
Almacenamiento

Los frutos de aguacate se deben almacenar en un lugar fresco, seco, bien aireado, lejos de posibles contaminantes tales como: agroquímicos, detergentes, sustancias tóxicas, pinturas u otros productos que emitan olores fuertes. Si se va a almacenar por más de ocho días (8), se debe tener condiciones de enfriamiento para conservar la calidad de la fruta y extender su vida comercial.

El enfriamiento del producto debe realizarse a temperaturas que oscilen entre 5 y 13 °C y de 90 a 95 % de humedad relativa. La fruta con madurez de consumo que ya ha perdido firmeza se puede almacenar entre 2 y 4 °C, con altos niveles de humedad relativa (90 % - 95 %). El producto empacado se lleva a los cuartos refrigerados y se deja enfriar hasta su temperatura óptima de almacenamiento, la ubicación del producto es importante para facilitar la circulación del aire.

Síntesis

El manejo del cultivo de aguacate incluye prácticas esenciales para asegurar el crecimiento saludable del árbol, como la selección de variedades adecuadas, el control de plagas y enfermedades, y el manejo del riego y la nutrición. Durante la cosecha, es crucial identificar el momento óptimo para recoger los frutos, garantizando su calidad y evitando daños. Las técnicas de poscosecha son igualmente importantes, ya que aseguran la conservación del aguacate y su presentación en el mercado. Esto implica el uso de métodos de almacenamiento adecuados y el manejo de la maduración para prolongar la vida útil del fruto. Un enfoque integral en estas etapas maximiza la producción y rentabilidad del cultivo de aguacate.



Glosario

Ahoyado: esta labor consiste en hacer huecos u hoyos previamente demarcados, se deben realizar con uno (1) o dos (2) meses antes de la siembra.

Cosecha: la cosecha es la recolección de productos agrícolas, como frutas y verduras, en su madurez óptima. Este proceso es crucial para asegurar calidad y cantidad, utilizando técnicas manuales o mecánicas, y se ve influenciado por el clima y la variedad del cultivo.

Elementos menores: entre estos se encuentran el hierro (Fe), cobre (Cu), manganeso (Mn), molibdeno (Mo), boro (B), zinc (Zn) y cloro (Cl). Son indispensables en el crecimiento y desarrollo de la planta.

Fertilidad: es la capacidad de un suelo para suministrar todos y cada uno de los nutrientes que necesitan las plantas en el momento, cantidad y forma adecuada.

Poscosecha: la poscosecha abarca las etapas posteriores a la recolección de productos agrícolas, incluyendo manejo, almacenamiento y distribución. Su objetivo es mantener la calidad y prolongar la vida útil, minimizando pérdidas mediante prácticas como limpieza, clasificación y control de temperatura.

Selección del terreno: la selección del terreno es crucial para establecer el cultivo de aguacate, ya que influye en su productividad a lo largo de más de veinte años. Se deben considerar aspectos como la zona de vida, ubicación, pendiente y tipo de suelo.

Material complementario

Tema	Referencia APA del material	Tipo	Enlace
Manual de manejo pre y poscosecha de aguacate.	Mini agricultura	PDF	https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-9029.pdf
Cosecha, manejo de poscosecha y agroindustria	Agrosavia	PDF	https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/162/152/1129-1?inline=1?inline=1
Introducción cosecha y poscosecha	Ecosistema SENA	Video	https://www.youtube.com/watch?v=3fHDdKRxuvM

Referencias bibliográficas

Bernal, J. y Díaz, C. (2005). Tecnología para el cultivo del aguacate. Bogotá, Colombia: Produmedios.

Cabezas, C., Hueso, J. y Cuevas, J. (2003). Identificación y descripción de los estados fenológicos-tipo del aguacate (*Persea americana* Mill). Almería, España: Universidad de Almería.

Corpoica. (2008). Tecnología para el cultivo de aguacate. Consultado el 15 de julio de 2014.

Díaz, D. (2009). Manual técnico del cultivo de aguacate. Bogotá, Colombia: Produmedios.

Fotolia. (2004). Avocado. Consultado el 17 de julio de 2014.

Fotolia. (2004). Avocado trees. Consultado el 17 de julio de 2014.

Holdridge, L. (1987). Ecología basada en zonas de vida. San José, Costa Rica: Editorial IICA.

Infoagro. (s.f.). El cultivo del aguacate (2ª parte). Consultado el 17 de julio de 2014, en http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/aguacate2.htm

Programa nacional de frutas en el Salvador. (s.f.). Guía técnica del cultivo de aguacate. Salvador: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Tamayo, P. (1994). Integración de métodos de control de las enfermedades de las plantas: guía ilustrada. Rionegro, Antioquia: Corpoica.

Tamayo, P. (2005). Reconocimiento de enfermedades del aguacate en Colombia. Medellín, Colombia: Facultad Nacional de Agronomía.

Whiley, A., Schaffer, B. y Wolstenholme, B. (2007). El Palto: botánica, producción y usos. Valparaíso, Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso.

Créditos

Nombre	Cargo	Centro de Formación y Regional
Milady Tatiana Villamil Castellanos	Responsable del Ecosistema de Recursos Educativos Digitales (RED)	Dirección General
Miguel de Jesús Paredes Maestre	Responsable de línea de producción	Centro de Comercio y Servicios - Regional Atlántico
Paola Andrea Bobadilla Gutiérrez	Guionista línea de producción	Centro Agroindustrial -Regional Quindío
Fabian Cuartas Donado	Evaluador instruccional	Centro para el Desarrollo Agroecológico y Agroindustrial - Regional Atlántico
Hernando Junior Strusberg Pérez	Diseñador web	Centro para el Desarrollo Agroecológico y Agroindustrial - Regional Atlántico
Álvaro Guillermo Araújo Angarita	Desarrollador full stack	Centro de Comercio y Servicios - Regional Atlántico
Alexander Rafael Acosta Bedoya	Animador y productor audiovisual	Centro de Comercio y Servicios - Regional Atlántico
María Fernanda Morales Angulo	Evaluador de contenidos inclusivos y accesibles	Centro de Comercio y Servicios - Regional Atlántico
Luz Karime Amaya Caba	Evaluador de contenidos inclusivos y accesibles	Centro de Comercio y Servicios - Regional Atlántico
Jairo Luis Valencia Ebratt	Validador y vinculator de recursos digitales	Centro de Comercio y Servicios - Regional Atlántico

Nombre	Cargo	Centro de Formación y Regional
Jonathan Adie Villafañe	Validador y vinculator de recursos digitales	Centro de Comercio y Servicios - Regional Atlántico