

Manual técnico Cultivo de aguacate

2009



PRÓLOGO

El tiempo que se avecina representa un periodo crucial para el sector Aguacatero, donde el diseño de mecanismos eficientes y estrategias competitivas en términos de producción, Mercado y asociatividad, representarán la sostenibilidad y crecimiento del subsector. Si bien el cultivo del aguacate ha tomado gran importancia en el ámbito agrícola nacional, hay deficiencias en la implementación de tecnología en la producción primaria.

Con este manual se pretende entregar a los productores de aguacate una herramienta de consulta que les permita hacer más eficiente su sistema productivo, obtener productos de excelente calidad que les permita ser competitivos en los mercados especializados. Para lograr esto es importante asegurar que los productos obtenidos no causen un impacto negativo en la salud de los trabajadores del cultivo, los consumidores y el medio ambiente. Así mismo es importante reiterar que se debe hacer un buen manejo y uso de los insumos agropecuarios.

Por eso, el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, junto con la Asociación de Productores de Aguacate de El Retiro APROARE SAT, perteneciente a la Corporación Antioqueña del Aguacate, y miembro de la mesa temática de fortalecimiento gremial, dentro del **Consejo Nacional del Aguacate**, ha liderado una labor creciente en torno al beneficio de los pequeños productores y la población vulnerable campesina, mediante políticas incluyentes y una idiosincrasia netamente societaria, donde el bien común prima sobre el bien particular. Acorde con esto APROARE SAT, por medio de su equipo técnico y con el apoyo del ICA, ha elaborado el manual técnico del cultivo del aguacate. Documento que busca convertirse en la carta de navegación del pequeño agricultor, que no posee recursos suficientes para asumir una asistencia técnica particular y permanente. Dicha cartilla contempla las principales temáticas involucradas en el cultivo, como los temas de Propagación, Siembra, Mantenimiento, Cosecha y Poscosecha; además de contemplar un valor agregado invaluable en el sentido de haber sido construida con base en experiencias permanentes de campo y bajo la supervisión de un equipo técnico competente e innovador.

Andrés Eduardo Mejía Hernández
Secretario Técnico Consejo Nacional del Aguacate
Junta Directiva APROARE SAT.

PROCESO DE PROPAGACIÓN

La calidad agronómica, genética y fitosanitaria del material de siembra empleado para el establecimiento de un cultivo de aguacate determina en gran parte su éxito y sostenibilidad. Es importante emplear material sano, debe corresponder fielmente a la variedad a la cual pertenece y la conformación de raíces y fuste debe ser la adecuada.

Producción de patrones

Los patrones a emplear deben provenir de plantas madre sanas, con buenas características de conformación, una excelente adaptación a la zona donde se encuentre, con un historial debidamente documentado y que hayan tenido un manejo agronómico adecuado, es decir, cuenten con planes de manejo de plagas, de riego y fertilización. Los patrones a utilizar como porta injerto deben provenir de árboles nativos o locales que tengan alta rusticidad y adaptabilidad al medio ambiente. Se recomienda hacer uso de la propagación clonal de patrones, pues permite obtener clones con las mismas características de la planta madre en cuanto a resistencia, tolerancia y adaptación.

La semilla para el patrón se debe seleccionar de arboles adultos, que hayan tenido por lo menos dos cosechas, bien formados, que estén bien adaptados a las condiciones edafoclimáticas en las cuales se establecerá el cultivo, que sean productivos, que posean frutos de buena calidad, que estén sanos y que presenten resistencia o tolerancia a los principales problemas sanitarios. Los frutos se recogen en el segundo tercio del tiempo después de iniciada la cosecha y del tercio medio de la copa del árbol.

Producción de patrones a partir de semilla

Se deben elegir frutos que hayan alcanzado su madurez fisiológica (frutos completamente desarrollados, no sobre maduros), deben estar sanos, libres de plagas y enfermedades, con forma normal, y su tamaño debe ser el mejor. Se deben excluir los frutos que hayan tenido contacto con el suelo. Se deben retirar del árbol con cosechadora ó tijeras (Fotografía 1: Cosecha de frutos).

La semilla debe ser extraída del fruto, para este proceso no es recomendable el uso de objetos cortantes como cuchillos, navajas, machetes, etc. Después de retirada se debe quitar toda la pulpa adherida, hacer un lavado para retirar residuos y aceites cubran la semilla., se seca en un lugar ventilado y se desinfecta para evitar pudriciones.



Fotografía 1: Cosecha de fruto. Fuente: Aproare

Tratamiento de la semilla

Previo a la siembra se recomienda desinfectar la semilla, se sugieren dos métodos para este proceso:

- Químico: Mediante la aplicación de un fungicida para el control de hongos, el cual se debe aplicar de acuerdo con lo indicado en la etiqueta del producto. Se debe tener la precaución de utilizar protección en el momento de utilizar este tipo de productos para evitar una intoxicación de la persona que está realizando la labor.
- Físico: Consiste en la inmersión de la semilla en agua caliente a 50 grados centígrados durante 30 minutos, siendo cuidadosos con el aumento exagerado de la temperatura ya que si esto sucede se pierde posibilidad de germinación. Después del tratamiento con agua caliente las semillas deben ser colocadas inmediatamente en agua fría y limpia para bajar su temperatura; se dejan secar y luego se procede a sembrar.

Para estimular y agilizar la germinación de la semilla se recomienda retirar una fracción de la parte más angosta de la semilla, teniendo la precaución de emplear herramientas limpias para esta labor.

A medida que pasa el tiempo la semilla pierde viabilidad, para evitar esto su almacenamiento no debe exceder las dos semanas.

Siembra de la semilla

Se debe emplear un sustrato adecuado, el cual debe ser liviano, con buena porosidad, estar libre de plagas y enfermedades. Se pueden hacer mezclas con materiales disponibles en la finca como por ejemplo de tierra liviana de textura franca, arena, viruta y/o cascarilla de arroz. El sustrato puede desinfectarse mediante el uso de un biocida o mediante solarización, en la cual el sustrato es expuesto al sol cubierto con un plástico transparente, creando una capa no mayor a 30 cm de altura, durante un tiempo mínimo de 60 días, durante el cual se debe voltear y añadir agua sin encharcar 4 veces cada 15 días. Para la siembra de la semilla se puede utilizar una cama de germinación o la siembra directamente en la bolsa con sustrato.

Siembra en cama de germinación: las camas de germinación se construyen levantadas del suelo de tal manera que permitan evacuar el exceso de humedad y así se evite la pudrición de la semilla. Esta se pone de tal manera que el corte realizado quede en la parte superior. Estas camas se pueden dejar expuestas a la intemperie, o dentro de un invernadero, si es así se deben hacer riegos periódicos cada 2 días sin generar exceso de humedad (fotografía 2).



Fotografía 2: Siembra en camas de germinación. Fuente: Aproare 2009

Trasplante de plantas al almácigo: aproximadamente 30 días después de haber sido puesta la semilla en la cama de germinación se presenta el brote de la semilla, es en este momento en el cual se debe retirar esta de la cama de germinación y transplantarla al almácigo sin dañar las raíces, utilizando el sustrato desinfectado el cual es embolsado, utilizando bolsas de 40 a 45cm de alto por 20cm de ancho con una capacidad aproximada de 3 o 4 kilos, perforadas desde la parte media hasta su base, y calibre superior a 3,5. La semilla se siembra generando un espacio en el sustrato para alojar la raíz que ya para ese momento ha brotado y esta se deja a ras del sustrato sin cubrir el brote nuevo (Fotografía 3).



Fotografía 3: Trasplante de plantas a bolsa. Fuente: Aproare 2009

Siembra en almácigo: después de haber sido desinfectado el sustrato se procede a su embolsado. La semilla se siembra de tal forma que el despunte del ápice, la semilla debe quedar en la parte superior y al ras con el sustrato sin que la tierra la cubra totalmente. Para disponer las bolsas dentro del vivero se debe hacer sobre camas construidas en madera levantadas del suelo que permitan la evacuación del exceso de humedad y de esta manera la aparición de hongos que produzcan pudrición radicular. Se debe cubrir el almácigo con plástico a manera de invernadero para poder controlar la cantidad de agua que se le va a suministrar a las semillas, la cual en estas condiciones se debe aplicar cada 2 a 3 días sin encharcar.

Desarrollo del patrón

Para obtener un buen desarrollo del patrón se debe contar con semillas seleccionadas de buen tamaño y homogéneas. Se debe controlar la humedad del sustrato y monitorear permanentemente el desarrollo de la planta, si se considera necesario se pueden realizar aplicaciones de fertilizantes si se detectan deficiencias o retrasos en el crecimiento.

Para evitar la aparición de hongos que causen la pudrición de las raíces como *Phytophthora cinnamomi* se puede aplicar de ácido fosforoso o fosfito de potasio así como fungicidas preventivos, siguiendo las recomendaciones para el producto (fotografía 4).



Fotografía 4: cuidados de la planta de aguacate. Fuente: Aproare 2009

Identificación del árbol para extracción de yemas

El árbol del cual se van a adquirir las yemas para realizar el injerto debe corresponder fielmente a la variedad a la cual pertenece, debe estar identificado y contar con un historial de rendimiento que sirve como un parámetro para la selección de material. El árbol madre debe tener un buen desarrollo, estar sano, y debe recibir un manejo agronómico adecuado en lo que respecta al manejo de plagas, riego y fertilización.

El árbol que se elija para la extracción de yemas debe pertenecer a un cultivo comercial en el cual se le brinden todos los parámetros agronómicos para su buen desarrollo, como por ejemplo una fertilización periódica y balanceada, un buen manejo fitosanitario de plagas y enfermedades, una buena aplicación de las labores culturales, y la aplicación oportuna y eficiente de riego.

Recolección de yemas

Las yemas de la variedad para injertar se toman de las puntas de las ramas en pleno crecimiento, no deben tener hojas tiernas o brotes muy nuevos, deben tener las hojas maduras y firmes. Las yemas deben estar limpias, no deben ser yemas enfermas ni presentar daño por algún insecto. El corte debe hacerse de manera diagonal con tijeras podadoras desinfectadas y filosas para que este quede limpio.

Fotografía 5: Recolección de yemas (fotografía 5).

Fotografía 5: Recolección de yemas. Fuente: aproare.



Tratamiento de yemas

Las yemas recolectadas no deben almacenarse por largos períodos de tiempo ya que cada día que pasa se pierde posibilidades de prendimiento. Después de recolectadas estas se pueden envolver en papel periódico húmedo, formando paquetes, con el fin de mantenerlas frescas.

Injertación del material

Antes de comenzar los cortes para realizar el injerto, se deben retirar todas las hojas que tenga el injerto para evitar gastos de energía limiten en desarrollo del injerto en el patrón. Tanto los patrones como las varetas deben estar en su punto óptimo de utilización para alcanzar óptimos resultados.

Se recomienda el injerto de púa lateral y terminal, por la facilidad de operación y el alto porcentaje de prendimiento. Las púas a injertar deberán provenir de árboles seleccionados y representativos de la variedad escogida, con buen vigor, sin enfermedades, de buena producción y calidad, las plantas para extracción de yemas deben estar destinadas únicamente con este fin.

Se despunta el patrón a unos 15 o 20cm de altura. La yema que se va a injertar se le debe dar forma de cuña haciéndole dos cortes en punta. El tronco del portainjerto se parte al centro haciendo un corte un poco mas largo que la cuña de la yema, luego se inserta esta en el corte haciendo que coincidan ambos lados. Posteriormente se debe envolver ejerciendo una presión continua sobre la cirugía, enrollando de abajo hacia arriba. Para esto se puede utilizar cinta plástica de 12cm de largo y 0,5cm de ancho. Debe realizarse la aspersión de un fungicida protectante una vez realizada la labor de injertación. Luego de realizado este procedimiento en cualquiera de las dos formas descritas el injerto se debe cubrir con una bolsa plástica transparente de un calibre grueso para que no se adhiera a la yema y así se permita la respiración, además de facilitar la entrada de rayos solares y evitar la deshidratación de la yema. Después de injertados los árboles, estos deben permanecer en un sitio sombreado, con el fin de evitar su exposición directa a los rayos del sol y evitar la deshidratación de las yemas (Figura 6: injerto de púa; figura 7: lote de plantas de aguacate injertadas. Fuente: aproare 2009)

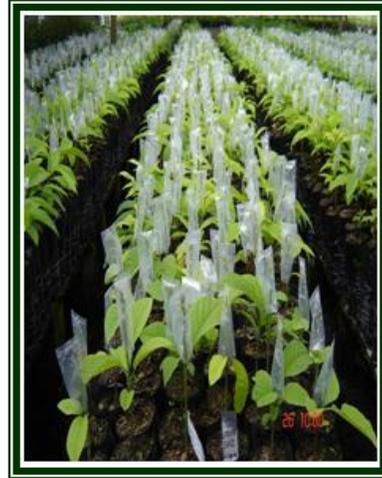


Figura 6: amarre del injerto. Fuente: Aproare 2009 Figura 7: lote plantas injertadas. Fuente: Aproare 2009

En este momento se deben ubicar las plantas bajo polisombra al 80%, la intensidad lumínica puede ir aumentando con el paso de las semanas.

Crecimiento y desarrollo

Después que se ha logrado el prendimiento de las yemas, se retira la bolsa y los árboles se exponen lentamente a los rayos directos del sol. Durante este período se pueden hacer aplicaciones de fuentes de fósforo combinadas con otros nutrientes y elementos menores, además complementar esto con aplicaciones de fertilizantes foliares.

Planta lista para la siembra

Un árbol que se encuentra listo para ser llevado a campo es aquel que tiene por lo menos 15 hojas bien formadas de la zona del injerto hacia arriba y cuyos brotes muestran actividad. Debe ser una planta sana, sus hojas deben presentar un color uniforme, así mismo tanto la copa como la raíz deben tener una conformación adecuada, sin deformaciones. Posterior a esto se procede a sembrar. Plantas que presentan un sistema radicular bien desarrollado, constituido por una raíz principal bien diferenciada y alargada, de la cual salen raíces secundarias que presentan color blanco o marrón claro, es importante no realizar poda de raíz en esta etapa.

PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ÁRBOLES EN VIVERO Y SU MANEJO

El desarrollo de un árbol en vivero en días:



Figura 8: Plantas de aguacate en vivero. Fuente: Aproare 2009.

| Proceso | días |
|-------------------------------------|-----------------|
| Siembra a germinación | 20 |
| Fase de semillero | 20 |
| Crecimiento y desarrollo del patrón | 75 |
| Injertación a entrega | 90 |
| Total | 205 (6.8 meses) |

En climas más fríos la duración de este proceso puede llegar hasta 8 meses.

Nota: En caso de adquirir comercialmente las plántulas; emplear únicamente material que provenga de viveros registrados, conforme con la Resolución ICA 3180 de 2009. Por otra parte si se pretende crear un vivero para la producción y distribución de material de propagación, se debe cumplir con lo establecido en dicha Resolución.

PROCESO DE SIEMBRA Y ESTABLECIMIENTO

Previo a la siembra existen varias labores, que se deben realizar con el fin de que cuando llegue el árbol para ser sembrado, este encuentre las mejores condiciones para su desarrollo. Es muy importante evaluar las condiciones del lote, conocer el historial del predio, la disponibilidad de agua, el riesgo de contaminar fuentes hídricas, y que factores pueden llegar a ser limitantes (plagas, contaminación, entre otros) con el fin de tomar las decisiones adecuadas.

Control de malezas

Es importante minimizar la interferencia de las malezas en el cultivo, especialmente durante el establecimiento del mismo. Se pueden considerar diferentes estrategias de acuerdo con las condiciones edáficas y climáticas, tipo y densidad de malezas y el sistema productivo que se desea implementar. Como lo son el desyerbe manual, mecánico, la labranza, establecimiento de cobertura vegetal, aplicación de herbicidas.. Es importante controlar las malezas en el plato de los árboles mecánica o manualmente, se pueden utilizar herbicidas siguiendo las recomendaciones de la etiqueta del producto. Es necesario tener presente que el aguacate posee un sistema radicular bastante superficial, por lo tanto, es recomendable manejar un porcentaje de cobertura vegetal con las mismas malezas para evitar problemas de erosión, de acuerdo a la edad de la plantación. Si se ha implementado un sistema de riego localizado en el cultivo, es necesario retirar las malezas de áreas adyacentes y mantener las malezas al ras del suelo entre las calles.

Trazado del Terreno

Existen diferentes distancias de siembra, las cuales dependen principalmente del tipo de terreno, la pendiente del terreno y la proyección que se tenga para el cultivo, es de anotar que la distancia de siembra que mas se maneja es 7x7m, que puede ser en cuadro si se van a establecer otros cultivos entre las calles; o en tres bolillos o triangulo si se busca tener un 15% mas de arboles por área. El sistema de siembra en tres bolillos permite además prevenir la erosión del suelo en condiciones de pendiente. Pensar en distancias amplias no es un problema, pero pasa lo contrario con las distancias cortas en las cuales se debe analizar la posibilidad de manejar podas, raleos, problemas de plagas y enfermedades entre otros aspectos. Al aumentar la densidad de siembra se debe ser conciente de que hay que disponer de mayor capacitación e infraestructura, realizar podas frecuentes y adecuar la fertilización al sistema productivo (fotografía 9: cultivo de aguacate. Fuente aproare).



Elaboración de hoyos

Después de trazar el terreno, se ubican y cavan los hoyos. Se recomienda que las dimensiones sean 70 cm de ancho por 60cm de profundidad, de forma cónica mas amplios en la parte superior que en el fondo, como se nota en las dimensiones los hoyos deben ir principalmente mas anchos que profundos ya que el aguacate tiene una raíz de anclaje la cual posee la capacidad para abrirse espacio entre la tierra, mientras que los pelos absorbentes en esta etapa no tienen la fuerza para colonizar suelo compactado. La profundidad del hoyo debe medirse en la mitad del mismo.

Es fundamental realizar un análisis de suelo para determinar la disponibilidad de macro y micro nutrientes en el suelo y aplicar los correctivos, enmiendas y fertilizantes requeridas para el óptimo desarrollo de la planta. La forma y el momento en que se aplique e incorporen las enmiendas deben ser acordes al suelo, el clima, el estado de desarrollo de la planta y la fuente a emplear.

Siembra de las plantas

Es muy importante garantizar que el sistema radical en su totalidad quede en contacto con el suelo. Para esto se sugiere compactar un poco el suelo que se va incorporando en el hoyo, de tal manera que no queden espacios de aire en el suelo que permitan el hundimiento del árbol, es importante considerar que el árbol debe quedar levantado del nivel del suelo en forma de volcán (fotografía 10).



Fotografía 10: Siembra de

plantas en sitio definitivo. Fuente: aproare

Posteriormente se retira la bolsa, sin dañar la raíz, se aloja en el centro del hoyo y se forma una especie de volcán con este el cual se debe compactar para darle mayor estabilidad.

LABORES DE MANTENIMIENTO

Es importante contar con planes de manejo integrado del cultivo debidamente documentados y que sean plenamente conocidos por los trabajadores. Las herramientas y equipos empleados en las labores de cultivo deben estar calibrados, limpios y estar en perfectas condiciones para un mejor rendimiento.

Es importante definir áreas operativas debidamente identificadas en el predio para un mejor funcionamiento, por ejemplo:

- Salas comunes para los empleados
- Área de producción primaria
- Área de recepción de fruta
- Sala de poscosecha
- Bodega de insumos y fertilizantes
- Áreas para la disposición de residuos

LABORES CULTURALES

Después de sembrado el árbol se deben seguir una serie de recomendaciones para mantener un buen estado fitosanitario y agronómico del cultivo.

Deschuponada y pintada de los árboles de aguacate

Una vez se siembre el árbol, la primera labor que debe realizarse es retirar los chupones que estén brotando del patrón, lo cual se debe hacer con el dedo sin generar heridas grandes. Luego los tallos se pintan desde su base hasta 3 cm arriba del injerto utilizando pintura blanca a base de agua o vinilo, haciendo una mezcla con un fungicida. Es importante que se hagan recorridos por lo menos una vez a la semana, en los cuales se identificarán aquellos árboles que muestren retraso en su desarrollo, síntomas de debilidad en las raíces, crecimiento torcido de los tallos, remoción por parte del agua de la tierra que conforma el volcán de las zona de siembra, entre otros aspectos que los productores consideren importantes.

Medidas preventivas

Al cabo de no más de un mes después de la siembra se pueden aplicar controladores biológicos en suelo, y así favorecer su establecimiento temprano, por ejemplo *Trichoderma* sp. Siguiendo la recomendación de un Ingeniero Agrónomo. También se puede aplicar un enraizador con el fin de aumentar el número de raíces y facilitar el establecimiento del árbol.

Tutorado

Por lo menos durante los 6 primeros meses se debe tener cuidado de corregir el crecimiento de aquellos árboles cuyo tallo esté torcido. Esto se hace ubicando una estaca no muy gruesa a unos 10 cm paralela a la planta y se amarran, de esta manera se puede lograr una formación correcta de los árboles.

Plateos

El plateo en aguacate se debe hacer tanto desde antes de la siembra de los árboles, como una vez establecido el cultivo. Esta práctica debe ser llevada a cabo manualmente para evitar cortes y daños en la raíz en caso que se usen implementos como el azadón. Es bueno manejar plateos amplios ya que así estaremos anticipándonos al crecimiento de la raíz, facilitándole su trabajo de exploración del suelo y disminuyendo la competencia por nutrientes y espacio que generan las malezas (fotografía 11).



Fotografía 11: Plateo en cultivo de aguacate. Fuente aproare.

Podas

En aguacate se deben realizar varios tipos de podas. La primera es la de formación, la cual se realiza a los 5 meses de edad del árbol y que tiene como objetivo cortar la dominancia apical de aquellos árboles cuyo crecimiento es muy erecto para estimular la formación de ramas laterales. También se deben retirar aquellas ramas que se encuentren muy cerca del suelo, esta labor se hace cuando los árboles tienen 1 metro de alto y las ramas que se eliminan son aquellas que están en los primeros 15 cm. Cuando el árbol está mas grande se deben hacer podas de aclareo las cuales buscan dar aireación y entrada de luz al interior del árbol, haciendo así que las yemas florales de las ramas interiores se activen y evitando el ambiente propicio para el desarrollo de enfermedades y establecimiento de algunas plagas y enfermedades (fotografía 12).



Fotografía 12: poda de formación en aguacate. Fuente aproare 2009.

La época indicada para realizarlas es el inicio de la floración. En general se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones para llevar a cabo esta práctica:

- El desarrollo de la copa que constituye el árbol, debe ser armónico, sólido, bien equilibrado, aireado, vigoroso y con ramas dispuestas de tal manera que se faciliten todas las labores culturales, se obtengan ramas que resistan la acción de los vientos y que protejan al árbol de la acción directa de los rayos solares.
- Una vez formados los árboles de aguacate, se debe conseguir un perfecto equilibrio entre la producción de frutos y el desarrollo correcto y equilibrado de las demás partes del árbol; de no ser así, se tendrán unos años de gran producción de frutos, seguidos de otros en los que el árbol, al haber disminuido las reservas y tener que recuperarlas, sería de poca producción, es decir, irregular; esta es la llamada poda de producción.

Al efectuar la poda y con el fin de dañar lo menos posible al árbol y conseguir su pronta recuperación, se deben tomar las siguientes precauciones:

- Eliminar la menor cantidad posible de madera verde y hojas.
- Esta práctica se debe hacer en las primeras horas de la mañana, para reducir el estrés sobre la planta.
- Se deben usar herramientas, tijeras o navajas con buen filo; los cortes deben ser limpios y en bisel, teniendo cuidado de no magullar la corteza.
- Se recomienda desinfectar las herramientas al pasar de una planta a otra; se pueden emplear para la desinfección soluciones a base de hipoclorito de sodio o a base de yodo. Por lo anterior, es aconsejable emplear dos herramientas, una que permanece sumergida en el desinfectante y otra con la que se realiza la labor de poda.
- Para prevenir la entrada de enfermedades por las heridas hechas, se debe aplicar un fungicida dirigido a los cortes de las plantas podadas.
- Cuando el grosor de la rama cortada supera 1,0 cm, se recomienda aplicar sobre la herida una pasta cicatrizante, la cual se puede hacer mezclando un insecticida, un fungicida y un sellante.

Riego y drenaje

La disponibilidad de agua es factor determinante que influencia el crecimiento del árbol, producción y calidad del fruto. La época comprendida entre el cuajado del fruto y su madurez fisiológica, es el periodo más crítico, en el que el cultivo debe disponer de agua suficiente, más no encharcamiento, pues se genera el ambiente propicio para el establecimiento y desarrollo de hongos patógenos. Así mismo, durante el establecimiento del cultivo se recomienda establecer los requerimientos por árbol.

El riego constituye una estrategia en el manejo riesgos climáticos, como lo son las temperaturas extremas. Se recomienda instalar sistemas de riego localizado que son más eficientes. Para determinar la cantidad de agua a aplicar, es necesario establecer el valor de la evapotranspiración del cultivo, estado fenológico del cultivo, clima, características físicas del suelo, topografía del terreno. Es importante ubicar acertadamente los equipos de riego, calibrarlos y realizar el mantenimiento oportunamente y evitar errores en el manejo y frecuencia del riego.

Es importante que antes de realizar la siembra se identifiquen aquellos lugares en el lote por donde pasa el agua para así realizar oportuna y eficientemente las zanjas de drenaje evitando que algún árbol quede ubicado en aquellos sitios que van a tener agua permanentemente. Así mismo una vez el cultivo ya esté establecido es bueno identificar aquellos árboles a los que es necesario realizarles una zanja en media luna por la parte de encima con el fin de desviar el agua y evitar encharcamientos en sus plateos.

Fertilización

La fertilización del cultivo depende en gran parte de las características del suelo en el cual este se encuentre establecido; para establecer el plan de fertilización se debe determinar el estado actual del suelo, mediante un análisis de suelo, y establecer las necesidades de la planta en cada etapa de desarrollo y a lo largo del ciclo de producción. Al aplicar fertilizantes como enmienda, correctivo ó aporte nutricional, se deben considerar los coadyuvantes y formas químicas de elementos más adecuados a utilizar, y asegurar la disponibilidad de nutrientes, al respecto se debe tener cuidado y evitar y superar antagonismos y desequilibrios nutricionales.

Nutrientes necesarios en el suelo para nutrición del árbol.

Nitrógeno (N): El Nitrógeno ayuda a dar color verde a las hojas, aumenta el crecimiento y el desarrollo de las plantas

Fósforo (P): El fósforo ayuda al crecimiento de las raíces, al crecimiento de la planta, hace parte del sistema de transporte de energía en la planta, influye en la floración, fructificación, desarrollo de semillas y maduración de las cosechas

Potasio (K): El potasio ayuda a acelerar los procesos en las plantas y regula la cantidad de agua, favorece la utilización de la luz en el tiempo frío y nublado, aumenta la resistencia a la sequía y a las enfermedades.

Calcio (Ca): Hace parte de la corteza o la piel de las plantas; además, que es el encargado de conformar el esqueleto de los árboles.

Magnesio (Mg): Hace parte principal de la clorofila o color verde de la planta es importante en la fotosíntesis (proceso en el cual la planta absorbe los nutrientes del suelo y activa todos los procesos vitales) ayuda a la formación y movimiento de azúcares y energía en la planta.

Elementos menores (Hierro, manganeso, Boro, Cobre, Zinc, Molibdeno entre otros):

Son las vitaminas de la planta, son indispensables en todos los procesos; desde el crecimiento hasta la producción, sin estos la utilización de los demás nutrientes no es tan eficiente, el árbol los necesita en pocas cantidades y en caso de que no existan es más notable su ausencia.

Materia Orgánica: Ayuda a unir todos los componentes del suelo, mejora la aireación, aumenta la reserva y la disponibilidad de nutrientes; además del suministro de elementos menores. Facilita el crecimiento de organismos que mantienen vivo el suelo, tiene la capacidad de retener agua, por esta razón en aguacate no se deben hacer grandes aplicaciones ya que la raíz del árbol puede verse afectada por su pudrición.

Además la gallinaza u otra fuente de materia orgánica que se vaya aplicar en el cultivo de aguacate debe ser muy bien compostada.

Como identificar las deficiencias de nutrientes en aguacate

Nitrógeno: Crecimiento y desarrollo reducido, ausencia de ramificaciones laterales. Brotes vegetativos cortos y delgados. Las hojas son pequeñas de color verde pálido, con pequeñas deformaciones. Los síntomas se manifiestan primero en las hojas de mayor edad, en la parte inferior. El sistema radicular es poco ramificado, con raíces más finas y más delgadas. Defoliación temprana antes o durante la floración. Presencia de racimos florales terminales sin brotes foliares acompañantes. Se presenta floración abundante, inflorescencias cortas, gruesas y con poco amarre de fruto. Frutos pequeños con cáscara verde pálido.

Fósforo: Los síntomas de la deficiencia de este elemento no son distinguidos fácilmente. Su deficiencia causa una reducción en el crecimiento y desarrollo de la planta. La emisión de hojas nuevas es muy espaciada, siendo el crecimiento de las yemas terminales inhibido. El follaje es escaso y localizado en el ápice del brote. Los brotes vegetativos son cortos y delgados y suele ocurrir defoliación temprano. Las hojas de mayor edad son coriáceas y pueden adquirir un tono bronceado, se observan manchas necróticas sin patrón determinado en la mina foliar. Por la parte inferior de la hoja las nervaduras pueden tornarse moradas, incluyendo el pecíolo, también sufren una inclinación de 45° por el doblamiento de pecíolos y base de las hojas. El tamaño de la hoja es reducido y redondeado. Las raíces se tornan más gruesas y con pocas ramificaciones.

Azufre: Síntomas parecidos a la deficiencia de Nitrógeno. Inicialmente se manifiesta por una clorosis acentuada en las hojas nuevas, tanto en el limbo como en el pecíolo, siendo muy marcada hacia los extremos de las hojas. En deficiencia aguda puede ocurrir clorosis generalizado del árbol.

Cobre: Afecta los órganos jóvenes, en particular los meristemos terminales que suelen ser de menor tamaño que las hojas normales. Los extremos de las hojas se necrosan y se enroscan, posteriormente las hojas caen precozmente. Acortamiento de internudos. El brote y hojas jóvenes lucen marchitas. Las hojas adultas son de menor tamaño, de color oscuro y nervaduras color bronceado. Enrollamiento e inclinación de pecíolos.

Magnesio: En deficiencia aguda puede observarse necrosis intervenal o en las márgenes de las hojas. En caso extremo, la defoliación puede iniciar en la base de los brotes terminales. La defoliación total del árbol podría ocurrir hacia la mitad del otoño y los frutos podrán no madurar. El crecimiento de brotes puede variar de normal a nulo. Las hojas maduras son las primeras en manifestar síntomas. La clorosis se presenta entre las nervaduras de la hoja, ya sea cerca de la nervadura central o de las márgenes. Las nervaduras permanecen verdes.

Manganeso: Puede iniciar como clorosis intervenal en las márgenes de las hojas jóvenes y avanzar hacia la nervadura central o viceversa. Las venas pequeñas no son visibles en las áreas cloróticas. La clorosis podría ser generalizada en el árbol y las hojas jóvenes podrían estar verdes. La deficiencia de este elemento es mucho más tardía que el resto de las deficiencias. En su etapa inicial puede ser similar a la de hierro. Se distingue de la de Magnesio porque la de manganeso aparece en hojas jóvenes. Se da como una clorosis que se inicia desde la base de la hoja hacia las nervaduras.

Potasio: Poco crecimiento, brotes delgados y cortos, muerte regresiva de brotes al final de los meses secos. Las hojas adultas presentan los primeros síntomas en forma de clorosis intervenal e irregular de las márgenes y el ápice, la clorosis cambia de amarillo claro a bronceado, luego café finalmente las lesiones corchosas aparecen sobre toda la hoja. Las hojas jóvenes son pequeñas, verde claro y pueden ser cloróticas en las márgenes. Defoliación prematura de las hojas basales de los brotes, caída de frutos en desarrollo, frutos maduros pequeños.

Su deficiencia afecta medianamente el desarrollo de las plantas caracterizándose por unas manchas rojizas, que se inician en los bordes de las hojas y avanzan hacia la nervadura central y luego afectan los pecíolos, a lo largo de las nervaduras principales y secundarias cubriendo posteriormente toda la hoja.

Zinc: Comúnmente es conocida como moteado de la hoja. La deficiencia de zinc puede causar el decaimiento o inclusive la muerte de los árboles. Los brotes terminales y hojas jóvenes son afectados primero las áreas entre las nervaduras de las hojas presentan color verde claro a amarillo pálido. Conforme progresa la deficiencia las áreas amarillas se hacen más grandes y las hojas nuevas son más pequeñas y angostas, no observándose una deformación de las mismas. En estados avanzados, puede presentarse necrosis de las márgenes de las hojas y ocurre el acortamiento de entrenudos en los crecimientos terminales, además de la formación de rosetas enteramente cloróticas mientras el resto del árbol presenta una coloración normal. Los brotes pueden presentar defoliación y muerte regresiva. El rendimiento puede reducir drásticamente.

Boro: Regiones corrugadas (sobresalientes) y corchosas entre las nervaduras de las hojas jóvenes. La nervadura central se abre en la parte inferior de las hojas jóvenes. Desarrollo distorsionado de la lámina de la hoja, seguido de necrosis localizadas. Desfoliaciones en hojas jóvenes, crecimiento curvado de pecíolos y brotes. Los brotes apicales pueden mostrar pérdida de la dominancia apical, que a menudo resulta en la producción de muchos brotes pequeños, decoloraciones, defoliación. Engrosamiento de los tallos de los brotes. La corteza del tronco luce anormalmente y rugosa y agrietada. La baja presencia de boro en la planta, se presenta como una severa disminución en el crecimiento y desarrollo de las plantas, ya que su deficiencia afecta órganos nuevos. Los entrenudos son más cortos y las hojas más pequeñas, presentando un necrosamiento en las nervaduras. Los meristemas terminales son inhibidos y los brotes antiguos presentan una sobre brotación. Los frutos se deforman y en las ramas se presentan malformaciones en forma de agallas.

Calcio: Las plantas presentan un crecimiento lateral reducido. Las emisiones foliares son abundantes y de entrenudos cortos. Las hojas jóvenes se desarrollan deformes y con las márgenes irregulares, onduladas y curvadas hacia abajo (en forma de gancho) Las hojas pueden mostrar manchas necróticas. Muerte de las puntas de los brotes jóvenes. Frutos con necrosis en el área de unión con el pedúnculo lo que causa caída de frutos pequeños o pudrición, de estos cuando se quedan adheridos al árbol.

Hierro: Con la ausencia del Hierro las hojas jóvenes son verde pálido, siendo la base de las mismas más verdes. Las nervaduras conservan su coloración verde normal, en etapas avanzadas las hojas se tornan cloróticas. Esta deficiencia puede cubrir con clorosis el follaje de arbolitos recién plantados. Con deficiencia severa la hoja es pequeña y completamente clorótica. En casos severos los árboles adultos presentan clorosis aguda defoliación y muerte generalizada de brotes. La calidad del fruto disminuye por su epidermis amarillenta.

Falta explicar como tomar muestras para el análisis

A tener en cuenta en la fertilización

- La primera fertilización debe hacerse al mes de sembrado, utilizando para ello un fertilizante completo que aporte todos los nutrientes necesarios como nitrógeno, fósforo, potasio y menores.
- El abonamiento durante el primer año debe hacerse de ser posible mensual, en pequeñas dosis.
- A partir del segundo año la aplicación de fertilizante se puede hacer menos frecuentemente, cada 2 meses.
- La localización del fertilizante alrededor del árbol debe hacerse considerando la ubicación de la mayor cantidad de raíces activas, asegurando así el eficiente aprovechamiento de los fertilizantes aplicados. Estas raíces se hallan localizadas en la zona de la gotera.
- Hay que tener en cuenta que el fertilizante químico es asimilado por la planta siempre y cuando el suelo esté húmedo.
- Se recomienda no sembrar en épocas de veranos o inviernos muy extremos pues tanto la escasez como el exceso de agua hacen que el establecimiento y arranque de los árboles sea más lento.
- La fertilización foliar se debe realizar cada 2 meses y se puede utilizar para ello un fertilizante foliar completo.
- Los árboles deben ser encalados 2 veces en el año aplicando la cal en toda la zona del plateo. Esto debe hacerse en épocas de lluvia, ya que el agua es la encargada de activar la acción de la cal. Además debe tenerse en cuenta que la cal nunca debe ir mezclada con el fertilizante químico, por el contrario debe ir espaciada por lo menos un mes la aplicación del fertilizante de la aplicación de la cal.

MANEJO DE PLAGAS

En el manejo de plagas y enfermedades, es importante establecer un programa de manejo integrado, para eso se consideran cuatro puntos básicos: prevención, inspección – control e intervención, y debe conocer:

- El blanco biológico: agente causal
- Condiciones climáticas: Favorables para el establecimiento y diseminación del patógeno, desarrollo de la enfermedad.
- Suceptibilidad de la planta

Dentro del manejo de problemas fitosanitarios uno de los métodos de control más empleados es el control químico, para el cual se deben tener precauciones seguir la recomendación de un Ingeniero agrónomo y seguir las indicaciones de la etiqueta.

En general el establecimiento y diseminación de plagas y enfermedades en un huerto de aguacate obedece a un mal manejo del cultivo, en este punto es definitivo el manejo preventivo de enfermedades. Se debe empezar por adquirir material de siembra sano y garantizado en cuanto a su calidad agronómica, genética y sanitaria.

- **Cucarrones marceños (*Phyllophaga* sp.) (fotografía 13)**

Morfología: Los adultos (fotografía 13) miden de 9 a 21 mm de largo según la especie; son pardo oscuro a naranja-pardo, algunos son brillantes y presentan pelos sobre el cuerpo. Los huevos eclosionan entre los 10 y 14 días; recién depositados son elongados, blancos y opacos, después de 7 días los huevos fértiles son semiesféricos y se tornan blanco translúcidos. Son depositados individualmente, entre 2 y 10 cm de profundidad. Las larvas de primer y segundo instar se alimentan son vulnerables a condiciones ambientales desfavorables, las larvas de tercer instar tienen en forma de C. Las patas son bien desarrolladas y a menudo velludas. La cabeza es grande, densamente esclerotizada, amarillo-pardo, con mandíbulas grandes. Pueden alcanzar tamaños hasta de 50 mm de largo, según la especie (Coto).

Daño: La aparición de estos insectos está asociada con la llegada de las lluvias durante los meses de marzo a mayo. La acumulación de materia orgánica de origen animal atrae a los adultos para la postura. Los adultos perforan las hojas y las flores, dejándolas rasgadas o esqueletizadas, raspan la corteza de los frutos pequeños, generando heridas con aspecto de grieta a medida que el fruto crece, que aunque no afecta la pulpa del fruto, sí lo demerita para la comercialización (fotografía 14).



Fotografía 13: adulto de *P.obsoleta*. Fuente aproare 2009

Fotografía 14: daño de *P.obsoleta* en fruto de aguacate. Fuente aproare 2009

Manejo: Se debe hacer un diagnóstico oportuno de la plaga e indagar sobre los antecedentes del lote. El diagnóstico se puede hacer con el monitoreo de adultos usando trampas de luz ó en plantas hospederas; monitoreo mediante cateos al suelo dos veces en el mes. Se puede hacer un control efectivo con trampas que contengan un cebo alimenticio rico en conidias de un entomopatógeno que haya sido aislado de la plaga problema, así los adultos infectados se convierten en fuente de inóculo que al regresar al suelo tiene la posibilidad de infectar formas larvales y éstas a su vez causar infección secundaria a otras larvas.

Para el control de la plaga se pueden aplicar medidas conjuntas que contemplan la remoción mecánica o manual de suelo, sin dañar las raíces de la planta, para exponer las larvas a enemigos y/o afectarlas mecánicamente, aplicación adecuada de entomopatógenos. Si se realiza una fertilización, esta debe hacerse de acuerdo con los requerimientos de la planta, las condiciones edáficas y climáticas, y la fuente así como su incorporación debe ser la adecuada, procurando que no se generen condiciones favorables para el establecimiento de la plaga.

- **Barrenador de las ramas (*Copturumimus perseae* Hustache)**

Morfología: Es un insecto pequeño de aproximadamente medio centímetro de largo, de color gris, con manchas ovaladas negras sobre las alas y un pico curvo característico. Las larvas pasan todo su ciclo dentro de las ramas; son robustas, de color blanco, cabeza oscura y pueden medir 6 mm de longitud cuando alcanzan su máximo desarrollo. Las pupas son de color blanco amarillento y también pasan todo su período pupal en el interior de las ramas o tallos.

Daño: Esta plaga barrena el tronco y las ramas, las cuales se van secando paulatinamente hasta provocar la muerte del árbol; su daño se extiende en ocasiones hasta los frutos (fotografías 15, 16).



fotografías 15: inmaduro de *C. perseae* extraído de una rama de aguacate.

Fuente Aproare 2009

Fotografía 16: Daño en rama causado por *C. perseae*. Fuente aproare 2009

Es considerada como la plaga más importante en el cultivo de aguacate, ya que puede causar pérdidas de un 40% hasta un 85% en la producción. El adulto prefiere poner los huevos en las ramas más delgadas, especialmente en las partes terminales que están expuestas al sol. Los daños que ocasiona esta plaga, se distinguen fácilmente por la presencia de puntos de color blanco, de consistencia polvosa, que se desprenden fácilmente, los cuales corresponden a secreciones de savia del árbol. Debajo de estas secreciones se pueden encontrar los estados inmaduros del insecto. Los daños son hechos principalmente por las larvas, las cuales hacen galerías superficiales cuando están pequeñas y profundas en sus estadios de mayor desarrollo. Los adultos hacen pequeños orificios de salida de 3 a 4 mm de diámetro. Las ramas atacadas por esta plaga se van secando y cuando el daño avanza, se produce la muerte del árbol.

Manejo: Se debe vigilar constantemente la plantación, para detectar oportunamente la presencia de la plaga. Para verificarlo, se deben raspar las áreas con exudaciones blancas y buscar dentro de ellas las larvas del insecto. Una vez detectada la plaga y su daño, se deben retirar las ramas afectadas y, picarlas y disponerlas adecuadamente. Después, se debe aplicar un cicatrizante en los cortes, que evite el ataque de hongos e insectos.

- **Ácaros (*Tetranychus* sp.; *Mononychellus planki* McGregor; *Oligonychus* sp McGregor, *Lorriya Formosa* Cooreman, *Eriophyes* sp.)**

Morfología: Los ácaros son arañas pequeñas de menos de 1 mm de longitud, difíciles de observar a simple vista. Viven comúnmente en colonias debajo de las hojas y a lo largo de las nervaduras.

Daño: consiste en perforar los tejidos del follaje y succionar la savia, lo que causa el secamiento de las hojas. Cuando su población es alta, puede ocurrir una caída de todas las hojas. El follaje fuertemente afectado, puede llegar a secarse y caer prematuramente. El crecimiento de la población de ácaros se ve favorecido por condiciones de sequía prolongada, acompañada de altas temperaturas. Por lo general se producen manchas de color café, amarillo o rosa pálido en el haz de las hojas. Estos ácaros se ubican en el envés y el haz de las hojas, debajo de pequeñas telarañas construidas de manera paralela a las nervaduras primarias y secundarias. En infestaciones severas, los ácaros atacan las yemas foliares y las deforman; en estas condiciones, se produce comúnmente la caída de las hojas; los frutos jóvenes también pueden ser atacados, los cuales detienen su crecimiento y pierden su color (Fotografía 17).



Fotografía 17: Follaje atacado por ácaros. Fuente: Aproare 2009

Manejo: En general, se ha observado que la población de ácaros es regulada de manera importante por factores abióticos como la lluvia y por sus enemigos naturales, principalmente depredadores.

El manejo de los ácaros en épocas de verano prolongado se debe hacer con productos químicos. El monitoreo de la población, mediante la técnica de golpeteo, puede determinar con más precisión los niveles de infestación.

- **Trips (*Thrips palmi*)**

Morfología: Los trips son insectos pequeños que miden entre 0,3 a 1,4 mm de longitud. Cada hembra puede colocar unos 60 huevos; éstos son pequeños, blancos y arriñonados; se les encuentra en forma individual y dentro de los tejidos de las hojas. Las ninfas recién eclosionadas son amarillas, con ojos rojizos. La pupa es de color similar a los adultos. Estos insectos poseen un aparato bucal picador chupador, tanto las ninfas como los adultos se alimentan y producen daños severos en los brotes y frutos recién cuajados

Daño: Su ataque provoca que la superficie de los frutos y las hojas se engruese y se agriete. El daño más grave es en los frutos, ya que se produce rechazo comercial. Son más abundantes durante épocas secas. Cuando los árboles no están en brotación. Los trips se hospedan en la maleza presente dentro de los huertos, principalmente flores de plantas como el diente de león. El follaje aparece deformado, con pequeñas áreas blancas o plateadas, que cambian posteriormente a un color café. La presencia de manchas negras brillantes causadas por las ninfas, también es indicador de la presencia de este insecto. En los frutos, el daño es de mayor importancia, ya que la superficie o cáscara del fruto se torna de color café y adquiere una consistencia áspera, con agrietamientos que reducen su valor comercial, siendo mas grave el daño en frutos recién cuajados, en los cuales provoca atrofia y aborto de los mismos sin que haya producción. En frutos jóvenes causa deformaciones en la superficie del pericarpio, en forma de protuberancias o crestas (Fotografía 19). Las heridas provocadas a los frutos por este daño, pueden favorecer la entrada de enfermedades como la roña del fruto.



Fotografía 19: Daño causado por trips en frutos jóvenes. Fuente: Aproare 2009.

Manejo: Las bajas temperaturas y la baja humedad atmosférica son adversas para el desarrollo de este insecto. Las lluvias fuertes también son causa de su destrucción. En general, se recomienda mantener los huertos libres de malezas que sirven de hospederas alternas de los trips como diente león y otras que producen flores. El control oportuno de malezas después de la cosecha y antes de la siguiente floración, principalmente debajo del dosel del árbol, puede contribuir a eliminar las pupas de los trips, ya que se exponen al efecto del sol, el viento y de altas temperaturas, lo que ocasiona su desecación y muerte.

- **Escamas articuladas (*Abgrallaspis cyanophylli* (Signoret), *Acutaspis scutiformis* Cockerell), *Aspidiotus destructor* Signoret, *Clavaspis herculeana* Doane & Hadden, *Melanaspis* sp, *Hemiberlesia palmeae* Cockerell, *Pseudaonidia trilobitiformis* Green, *Pseudoischnaspis acephala* Ferris, *Pseudoparlatoria* Comstock, *Selenaspis articulatus* Morgan.**

Daño: Las escamas son insectos planos, muy pequeños, con una cubierta de color variable. La forma de las escamas también es variable, de acuerdo con la especie. Las escamas de los machos son más angostas y alargadas que las de las hembras; éstas últimas son de cuerpo blando y están encerradas por la escama que las cubre, la cual es libre del cuerpo del insecto. Las ninfas femeninas escogen un sitio del árbol apropiado para su alimentación; allí clavan su aparato bucal y permanecen hasta que mueren. Cuando nacen estos insectos, poseen antenas y patas que pierden luego, a medida que crecen y mudan. Las escamas articuladas 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. Todo esto causa debilitamiento general de la planta. Durante las épocas secas, su población puede aumentar, al verse disminuidos los enemigos naturales. Los primeros síntomas en las hojas, son 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 (Fotografía 20).

Incluir fotografía 20: Daño causado por escamas articuladas en follaje. Fuente:

Manejo: Durante la época de lluvias, estos insectos no requieren manejo, ya que tienen hongos y parásitos que controlan su población. En las épocas secas, el aumento de población es notable y deben ser manejados.

- **Escamas Protegidas, cochinillas o conchuelas (*Coccus viridis* (Green))**

Morfología: Son insectos pequeños, inmóviles y planos, cubiertos por una caparazón de cera que se conocen como escamas protegidas, debido a su consistencia dura., de diferentes formas y color, según la especie.

Daño: 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. Estas condiciones son severamente dañinas para árboles de mucha edad. Durante las épocas secas, su población puede aumentar, al verse disminuidos los enemigos naturales. Los primeros síntomas en las hojas, son 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 (fotografía 21).



Fotografía 21: Escamas protegidas en follaje. Fuente:

Manejo: Las escamas son controladas por enemigos naturales (hongos y parásitos). En temporada de lluvias la población se reduce drásticamente, pues una alta humedad les afecta negativamente. Se recomienda realizar aplicaciones de insecticidas que contengan Malathion.

- **Monalonion (*Monalonion velezungeli* Carvalho y Costa)**

Daño: Son insectos alargados, de aproximadamente 1,5 cm de longitud, de color oscuro, poseen un pico alargado, el cual utilizan para perforar el fruto y succionar la savia (Fotografía 22). En el punto donde el insecto succiona el fruto, se forman manchas blancas, las cuales frecuentemente son confundidas con hongos, siendo en realidad, exudados de la planta, producto de la herida causada. Los frutos pequeños se detienen su crecimiento y se secan, causando mucho daño cuando la plaga aparece.

Temperaturas y humedades relativas altas le son muy favorables. Esta plaga se presenta especialmente en plantaciones muy densas. Los síntomas son la presencia de perforaciones en los frutos, con manchas blancas sobre las mismas. Los brotes también son atacados, los cuales se rajan y marchitan. Puede llegar a secar ramas, las cuales se quiebran y se cuelgan del árbol.



Fotografía 22: Adulto de *Monalonion velezangeli*. Fuente. Aproare 2009.

Manejo: manejar densidades de siembra adecuadas y realizar podas cuando sea necesario. Se debe aplicar riego localizado para evitar generar un ambiente favorable para el establecimiento de la plaga. De acuerdo con el umbral de daño económico, se puede considerar la aplicación de un insecticida químico para el control de la población.

- **Vaquitas del follaje o Mulitas (*Compsus* sp.)**

Morfología: Los adultos son de color blanco perla, las alas son esculpidas y con líneas longitudinales de colores verde, azul o café (Fotografía 23) ; Los huevos de son oblongos y lisos; recién puestos son de color amarillo claro, tornándose blancos al final del período de incubación. Las larvas tienen cabeza muy esclerotizada de color carmelita y mandíbulas grandes. Las pupas son de color crema, con ojos negros y de mayor tamaño en las hembras. Los picudos se ven favorecidos cuando no se realizan las prácticas adecuadas de cultivo, tales como falta de podas sanitarias, poco o nulo control de malezas, distancias de siembra muy cortas, uso de empaques o canastillas sucias o con residuos de fruta, entre otros. En períodos secos prolongados, se observa la disminución de la plaga. Al inicio de las lluvias reaparece nuevamente, momento en el cual es importante realizar prácticas adecuadas de manejo, entre las cuales se destaca el control biológico.

Incluir fotografía 23: Daño causado por *Compsus* sp

Daño: Estos insectos son una plaga a considerar, puesto que causan daño a las hojas, flores y frutos. En las hojas jóvenes producen cortes irregulares en los márgenes destruyendo gran parte de su área; igualmente causan daño en el ovario, pétalos y frutos recién formados provocando su caída. Este daño causado reviste mayor importancia, puesto que las heridas favorecen el ataque de patógenos, como: hongos, bacterias y nemátodos.

Manejo: El manejo de estos insectos es estrictamente preventivo, para lo cual se deben seguir las siguientes recomendaciones. Monitoreo constante de las explotaciones comerciales de aguacate, para detectar oportunamente su presencia. Adecuadas y oportunas prácticas culturales a los cultivos de aguacate, tales como fertilización, podas, destrucción de residuos, plateos, etc. Lavado y desinfección de las canastillas para el transporte de la fruta. Control permanente mediante la recolección manual de insectos adultos. Implementación de un control biológico, teniendo en cuenta que la plaga, en períodos secos definidos disminuye su población y al inicio de las lluvias reaparece nuevamente, momento en el cual es importante aplicar hongos al follaje y al suelo, como *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, los cuales atacan larvas, pupas y adultos. El control químico no es la solución, ni la alternativa tal como se ha comprobado en otros países que tienen problemas con otros picudos.

- **Hormiga arriera (*Atta cephalotes*)**

Daño: Las hormigas recolectoras hacen cortes del follaje provocando la defoliación total o parcial del árbol. Las plantas que atacan las arrieras cubren un gran número de especies, no sólo de las cultivadas sino las arvenses, de árboles de sombrío y forestales (Fotografía 24).



Fotografía 24: Daño causado por hormigas.

Manejo: El método mecánico es el más eficiente si se aplica de manera oportuna y correcta; consiste en la localización y eliminación de la reina cuando el hormiguero tiene un solo conducto y una sola cámara, lo que ocurre hasta los tres meses después de que la reina ha iniciado la colonia, la cual presenta una profundidad no mayor de 20 centímetros. Los métodos culturales son labores que pretenden hacer las condiciones menos favorables para las hormigas o destruir sus colonias mediante labores que normalmente se realizan en los cultivos. Las más importantes labores culturales son aradas y rastrilladas, que son labores de preparación del suelo para la siembra de los cultivos y que además aseguran la eliminación de los hormigueros iniciales que haya en el lote. Un método cultural de manejo de las hormigas arrieras o cortadoras en aguacate, consiste en poner una barrera física o química o la combinación de ambas, con el fin de impedir el daño que éstas causan. Para tal fin existen algunas prácticas en el campo, tales como la colocación de un embudo o cono invertido, el cual se ajusta al tallo principal de los árboles, especialmente en sus primeros estados de desarrollo. Otra estrategia de control consiste en la colocación de un anillo de espuma sintética, que va atado al tallo o tallos principales del árbol, con cinta aislante y el cual posteriormente se impregna en su parte superior con pegante o en su defecto con un insecticida específico (fotografía 25). Cabe anotar que, en todos los casos, tanto el pegante como el insecticida deben ser revisados periódicamente, para recargar el producto; también se deben cambiar las barreras utilizadas, cuando éstas se hayan deteriorado por efecto de las condiciones ambientales. Para el control de la hormiga arriera es necesario detectar los nidos y proceder a su control mediante diferentes técnicas, tales como, técnicas de aplicación de formicidas en polvo, de concentrados emulsionables, de formicidas líquidos, de líquidos gasificables, de sólidos gasificables (pastillas), de cebos granulados, de formicidas nebulizados y de termonebulización. La técnica de aplicación de formicidas en polvo, es la más común y utilizada para el control químico de la arriera y consiste en introducir un producto químico en el hormiguero. Para la aplicación eficiente de formicidas en polvo, se debe usar un inyector conocido con el nombre de insufladora, la cual está dotada de un tubo flexible que es introducido en los canales del hormiguero. Otra forma de aplicación puede ser mediante el uso de una bomba de espalda, a la cual se le retira la boquilla y el rotor. La lanza (sin boquilla) se introduce en el canal y luego se abre la llave de paso hasta aplicar la dosis recomendada. Los productos fumigantes podrían ser los más indicados para el control de hormigas cortadoras si no fuere por su alto costo y la alta peligrosidad para quien los manipula o aplica, la cual exige una buena capacitación técnica de los aplicadores. Cada punto de aplicación debe cubrir como máximo 5 m² de hormiguero. El uso de cebos tóxicos granulados, ha mostrado ser uno de los mejores métodos de control de hormigas cortadoras. Los cebos granulados son formulaciones relativamente seguras si se manejan con las precauciones recomendadas por técnicos y fabricantes.



- **Pasador del fruto del aguacate (*Stenomema catenifer*)**

Morfología: Los adultos del pasador del fruto, son polillas pequeñas, con las alas anteriores de color pardo amarillento, las cuales están cruzadas por líneas formadas por puntos oscuros. La polilla coloca los huevos sobre la corteza de los frutos pequeños, principalmente, aunque puede atacar aguacates de diferentes tamaños. Los huevos son transparentes, semiesféricos y muy pequeños. Las larvas recién emergidas son blancas y posterior-mente se tornan verde ceniza, con franjas transversales de color rosado sobre el dorso. Cuando completan su desarrollo, llegan a medir hasta 22 mm de longitud, abandonan el fruto y se entierran para transformarse en pupa. Las pupas miden entre 7 a 9 mm y son de color café claro. Los frutos generalmente caen después de ser atacados, especialmente cuando son pequeños.

Daño: Ataca los frutos en épocas diferentes a la de fructificación, las larvas pueden perforar ramas tiernas y pueden causar la muerte de árboles pequeños. Altas infestaciones pueden causar daños en la apariencia del fruto e incluso su caída prematura. Las pérdidas por este insecto pueden alcanzar hasta un 60% de la cosecha, en algunos huertos. Este insecto se presenta cuando inicia la fructificación en los huertos.

El insecto se detecta en los lotes, por la presencia de excrementos en los frutos, eliminados a través del orificio creado por las larvas, los cuales adicionalmente presentan un halo blanco característico (Fotografía 27).

Incluir fotografía 27: Daño causado por *Stenomema catenifer*

Manejo: Se recomienda hacer la recolección manual de frutos caídos y afectados, los cuales deben ser destruidos mediante quema o bien enterrándolos profundamente, con una capa de suelo de 25 a 30 cm, bien compactada. El control con base en insecticidas no es posible una vez el fruto esté perforado. Si se han observado daños en cosechas anteriores, se deben tomar medidas de control químico una vez se tengan frutos recién formados.

- **Picudo del aguacate (*Heilipus lauri* Boheman (Coleoptera: Curculionidae)**

Morfología: El adulto es un cucarrón de color negro brillante, con dos bandas amarillas en el dorso; tiene una longitud de 12 a 15 mm y está provisto de un fuerte pico curvado. El huevo es de color gris claro y tiene 1 a 2 mm de longitud. La larva es muy pequeña al nacer, casi invisible a simple vista, pero al desarrollarse llega a alcanzar hasta 15 mm de longitud; su cuerpo es segmentado, curvado, de color blanco sucio; carece de patas y tiene el aparato bucal de color café. La pupa es inicialmente de color blanco grisáceo y posterior-mente pasa a amarillo parduzco. El adulto se alimenta de brotes, hojas y frutos. Perfora la cáscara del fruto con su pico, en donde deposita los huevos. El principal daño del adulto, consiste en la perforación de túneles a través del fruto para ovipositar y llegar hasta la semilla. Al emerger, las larvas se introducen en la semilla, de la cual se alimentan durante todo el estado larvario.

Daño: Pueden causar caída de frutos es atacado cuando están pequeños; si el ataque ocurre cuando el fruto esta mas desarrollado, con frecuencia se pudre colgado del árbol debido al ataque secundario de microorganismos (Fotografía 28). Esta plaga ataca sobre todo a los aguacates en producción temprana. Su crecimiento poblacional se ve favorecido durante el tiempo seco. La existencia de frutos caídos sobre el suelo ó descompuestos y colgados del árbol permite sospechar de la presencia de la plaga. El ataque de este insecto se caracteriza por la aparición de orificios en forma de media luna en el fruto. Esta plaga es una de las más perjudiciales ya que la larva ocasiona la podredumbre de la pulpa y la parcial o total destrucción de la semilla, ocasionando finalmente la caída del fruto.



Fotografía 28: Daño causado por *Heilipus lauri*. Fuente: Aproare 2009

Manejo: El manejo debe ser preventivo, Si se han observado daños en cosechas anteriores, deben tomarse medidas de control químico una vez se tengan frutos recién formados. Se recomienda combinar estas aplicaciones con la recolección manual de frutos caídos y afectados, los cuales deben ser destruidos y enterrados, con una capa de suelo de 25 a 30 cm, bien compactada.

ENFERMEDADES

- **Pudrición de raíces, marchitez (*Phytophthora cinnamomi* var. *cinnamomi*)**

Síntomas: Esta es la enfermedad más importante del aguacate en todas las zonas productoras de este frutal en el mundo y en Colombia. La pudrición de raíces del aguacate se presenta desde la etapa de vivero en los almácigos. Los arbolitos afectados en la etapa de almácigo, pueden llegar a morir prematuramente antes que se produzca el prendimiento del injerto, debido a la pudrición del cuello del patrón. En otras ocasiones, los arbolitos tienen poco crecimiento, reducido desarrollo foliar y amarillamiento generalizado de hojas.

A medida que la infección progresa, se presenta la pudrición de la parte basal del tallo del patrón. En condiciones de 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 y son de apariencia pálida. Con el transcurrir del tiempo, se presenta un amarillamiento leve pero generalizado del árbol, acompañado o no de rebrotes y floraciones excesivas a destiempo (Fotografías 28 y 29). A veces, los árboles presentan nuevos brotes, pero estos son de menor vigor y tamaño y cuando hay frutos, estos son numerosos y de tamaño pequeño. A medida que el vigor del árbol es menor, se observa marchitez leve pero progresiva, debido a la pudrición de las raíces absorbentes, disminuyendo la toma de agua y nutrientes. Después, las ramas laterales muestran un secamiento descendente y las hojas se secan. Luego se presenta el secamiento generalizado de las hojas, que permanecen adheridas al árbol por algún tiempo, con posterior caída gradual de las mismas hasta que finalmente, el árbol sufre una defoliación severa. Al observar las raíces secundarias o absorbentes de los árboles enfermos, estas manifiestan una muerte de color oscuro.



Fotografías 28 y 29: Síntomas en una planta afectada por *Phytophthora cinnamomi*. Fuente Aproare 2009.

Manejo: El ataque del hongo es favorecido por el exceso de humedad, por lo cual, el riego moderado en los semilleros y almácigos, es de crucial importancia para evitar la pudrición de raíces y muerte del árbol en esta etapa de desarrollo. El manejo preventivo de la enfermedad, se debe iniciar en la etapa de semillero y almácigo, mediante la producción de plántulas de aguacate sanas. En el semillero se deben usar sustratos inertes, como arena lavada o material absorbente, como oasis para el proceso de germinación. Ya en el almácigo, emplear una proporción de suelo y arena que propicie un buen drenaje. El suelo que va ser empleado en los almácigos, debe ser sometido a un tratamiento de solarización húmeda durante 45 a 60 días.

Para la siembra definitiva en condiciones de campo, se deben seleccionar lotes con buen drenaje, para disminuir los riesgos de ataque del hongo. Las labores de desyerba en la zona de plateo de las plantas, se deben realizar a mano o con guadaña, evitando causar heridas al tallo y a las raíces. Dado que el exceso de humedad es un factor que facilita el ataque por el hongo, los árboles se deben ubicar en terrenos no encharcables, tratando de sembrar en balcones o montículos, para evitar la acumulación de agua en las raíces y la humedad excesiva junto al tallo.

Cuando un árbol muere por la enfermedad, este se debe erradicar (incluyendo raíces) inmediatamente, quemar y sacar del campo cultivado, para evitar que sirva de foco de infección, ya que el hongo se disemina fácilmente en el suelo adherido a herramientas y botas de trabajo y en el agua de escorrentía.

El lugar donde se eliminó el árbol, debe ser aislado o encerrado para evitar el paso de personas, que puedan diseminar la enfermedad a otros lotes de la finca., se aplica un fungicida preventivo después de la solarización, para disminuir las probabilidades de diseminación del hongo.

- **Marchitez (*Verticillium sp*)**

Síntomas: Los árboles afectados por *Verticillium sp.*, detienen parcialmente su crecimiento. El hongo invade los tallos y ramas de un lado de la planta, produciendo marchitez parcial o total repentina de hojas. Las hojas de las ramas afectadas, toman una coloración café y permanecen adheridas al árbol por algún tiempo y luego caen, mientras que los frutos, se mantienen en el árbol. Posteriormente, los frutos caen y se presenta un paloteo o muerte descendente de algunas ramas. Al realizar un corte longitudinal de la rama, se observa una necrosis de color café claro, que se extiende por un lado a lo largo de la misma o puede abarcarla totalmente (Fotografía 30).



Fotografía 30: Planta con síntomas causados por *Verticillium sp.* Fuente: Aproare 2009.

Manejo: Se debe evitar el establecimiento de cultivos de aguacate en lotes que previamente hayan sido sembrados con cultivos susceptibles a este hongo, como son el tomate, la fresa, el lulo, la papa y la yuca. Dado que el exceso de humedad es un factor predisponente al ataque por el hongo, los árboles se deben ubicar en terrenos no encharcables o en su defecto realizar los drenajes necesarios, para disminuir la humedad en el suelo. El manejo cultural de la marchitez por *Verticillium* sp., consiste en la poda de las ramas afectadas. Después de la poda, se debe aplicar pintura a base de aceite, con brocha, en la región podada. Cuando un árbol muere por esta enfermedad, se recomiendan las mismas prácticas de manejo cultural ofrecidas para el manejo de la pudrición de raíces por *Phytophthora*.

- **Roña (*Sphaceloma perseae* Jenk.)**

Síntomas: La enfermedad es favorecida por precipitaciones abundantes y humedad relativa alta en el ambiente. El hongo afecta las hojas, principalmente, las hojas nuevas y causa daños en los frutos, que deteriora su calidad. El ataque de la roña es favorecido por la presencia de trips, que abren puertas de entrada al patógeno. En el fruto, se presentan lesiones redondas o irregulares de color pardo o café claro, de apariencia corchosa, que pueden unirse y afectar gran parte del fruto (Fotografía 31). Las lesiones de la roña son superficiales y no afectan la calidad de la pulpa. En las hojas jóvenes y brotes tiernos, se observan diminutas lesiones (1 a 2 mm de diámetro) de color café oscuro, rodeadas de un leve halo clorótico. En condiciones de lluvias continuas, las lesiones y el halo clorótico aumentan de tamaño (3 a 5 mm de diámetro), toman una tonalidad castaño clara, adquieren variadas formas hasta cubrir regiones laterales de la hoja, dándole un aspecto roñoso y arrugado a la lámina foliar. En ataques severos, los brotes y las hojas se pudren, se enroscan hacia arriba y pueden llegar a morir.



Fotografía 31: Lesiones en fruto causadas por *Sphaceloma perseae* Jenk. Fuente: Aproare 2009.

Manejo: Se deben realizar podas de aclareo, que permitan mayor luminosidad y aireación a los árboles. Además deben mantenerse controladas las poblaciones de insectos que afectan el fruto.

- **Antracnosis en ramas y frutos (*Glomerella cingulata*)**

Síntomas: Este hongo afecta arbolitos en almácigos, produciendo muerte descendente y pudrición del injerto y en campo, afecta ramas, produciendo muerte de cogollos y terminales. Ocasiona pudrición de frutos en el campo y en poscosecha, deteriorando la calidad del fruto, causando pérdidas cercanas al 20%. El hongo produce infecciones latentes antes de la cosecha y solo se manifiesta en la etapa de poscosecha.

El hongo ataca brotes tiernos, cogollos, ramas, flores y frutos. Cuando afecta brotes tiernos y cogollos, se presenta en arbolitos en condiciones de almácigo, produciendo la muerte descendente de la copa y pudrición del injerto que se caracteriza por ser de color café oscuro, negro o rojizo. En el campo, la antracnosis causa muerte progresiva y descendente de ramas y cogollos, los cuales presentan una coloración café oscura a negra, que en condiciones de humedad relativa alta, provoca marchitez, muerte de hojas y el tallo se cubre de masas de color salmón, que corresponden a conidias del hongo que causa la enfermedad. Cuando el hongo afecta los pedúnculos, las lesiones son alargadas. En condiciones de humedad relativa alta y lluvias continuas, el hongo infecta las flores y la unión del pedúnculo con los frutos en formación, causando lesiones de coloración café a pardo oscuro, que provocan su caída en estados tempranos de formación. Los daños por Antracnosis en

la etapa de poscosecha, se presentan en diferentes partes del fruto, como manchas redondas de tamaño variable (0,5 a 3 cm de diámetro), color marrón o café claro, levemente deprimidas en su centro y sin bordes definidos; generalmente, la lesión avanza en diámetro y se une a otras rápidamente y cubre gran parte del fruto. El centro de la lesión toma una coloración salmón, debido a la esporulación del hongo que causa la enfermedad. En correspondencia con la lesión en la cáscara del fruto, el hongo produce una pudrición interna en la pulpa del fruto, de color café clara, que le da un sabor desagradable a ésta y avanza hasta colonizar la pepa. En condiciones de campo, cualquier daño mecánico causado por insectos como *Monalonium* sp., trips, ácaros y la presencia de otros patógenos favorece el ataque o manifestación de la antracnosis en los frutos en poscosecha.

Incluir fotografía 32: Lesiones causadas por *Glomerella cingulata* en ramas y frutos.

Manejo: En condiciones de cultivo, se deben realizar podas de aclareo que permitan mayor luminosidad y aireación a los árboles, teniendo en cuenta de sellar las heridas causadas por la poda, aplicando pintura a base de agua, con brocha, en la región podada.

COSECHA Y POSCOSECHA

Algunas de las pautas que se deben tener en cuenta para realizar este proceso son:

- Respetar el período de carencia (tiempo mínimo que debe transcurrir entre una fumigación y la cosecha) de los agroquímicos.
- Conocer la fecha de cuajado de la fruta, para así determinar la fecha de su madurez o momento de cosecha.
- Establecer previamente de manera visual el momento exacto en el cual el fruto alcanza su punto de cosecha.

Índices de cosecha

- Los índices de cosecha se constituyen en los parámetros mas importantes para determinar el momento oportuno para realizar la recolección y asegurar la vida útil de la fruta durante la poscosecha y su comercialización.
- La coloración externa de la fruta es el método más utilizado para determinar el momento óptimo de la cosecha
- Se debe conocer el tamaño promedio de los frutos de cada variedad.
- En la mayoría de las variedades la porción del pedúnculo mas próxima al fruto se torna amarillenta, lo cual es un buen indicio de madurez de cosecha.
- En relación con los cambios de color de la cáscara, cuando el fruto no ha alcanzado la madurez fisiológica, ésta presenta un color verde brillante, pero a medida que la maduración avanza, el color se torna verde opaco.

Variedades comerciales (Fuente: Aproare 2009)

| variedad | raza | tipo flor | peso fruta | producción | sabor | color cascara |
|-----------|------|-----------|------------|------------|-----------|----------------|
| Lorena | A | B | 390 | muy buena | muy bueno | verde amarillo |
| trapp | A | B | 410 | muy buena | muy bueno | verde amarillo |
| trinidad | GXA | A | 490 | muy buena | bueno | verde oscuro |
| booth7 | GXA | B | 405 | muy buena | muy bueno | verde oscuro |
| both8 | GXA | B | 420 | muy buena | bueno | verde |
| Monroe | GXA | B | 750 | bueno | bueno | verde oscuro |
| choquette | GXA | A | 800 | muy buena | muy bueno | verde oscuro |
| hass | G | A | 180 | muy buena | muy bueno | verde |
| fuerte | MXG | B | 270 | bueno | muy bueno | verde |
| reed | G | A | 350 | muy buena | muy bueno | verde |

Indices de cosecha

HASS: El fruto se pone opaco, el anillo del pedúnculo comienza a ponerse café. No se debe dejar que el fruto tome un color rojizo, en ese momento ya está en un proceso avanzado de maduración (Fotografías 33,34 y 35).



Fotografía 33: Fruto inmaduro

Fotografía 34: Fruto maduro

Fotografía 35: Fruto sobremaduro

Fuente. Aproare 2009.

REED: El fruto toma un color verde más intenso y menos brillante, además, comienzan a ser evidentes las lenticelas (manchitas café que lo hacen carrasposo al tacto) (Fotografías 36, 37 y 38).



Fotografía 36:Fruto inmaduro Fotografía 37:Fruto casi maduro Fotografía 38: Fruto maduro

FUERTE: El fruto comienza a tornarse verde opaco y las lenticelas se hacen evidentes el pezón se torna de color café (Fotografías 39 y 40)



Fotografía 39: Fruto inmaduro



fotografía 40: Fruto maduro

Fuente: Aproare 2009

COLINRED: El color del fruto al momento de ser cosechado es verde intenso y se comienzan a ver las lenticelas. Cuando está maduro toma un color rojizo intenso, sobre todo hacia la base (Fotografía 41 y 42).



Fotografía 41: ruto inmaduro



Fotografía 42:Fruto maduro

Fuente: Aproare 2009.

EN GENERAL: El momento del día para recolectar la fruta puede ser importante. La cosecha realizada temprano en la mañana estará expuesta a menores temperaturas en el campo, pero la recolección de frutos mojados (por ejemplo debido al rocío) puede causar una incidencia mayor de daño por frío en la cáscara, manchas en la pulpa y daños en las lenticelas.

Recolección

Esta se debe programar para hacerse en las primeras horas de la mañana, debe hacer en forma manual, preferiblemente con tijeras, conservando una pequeña porción del pedúnculo adherido al fruto la cual no debe exceder los 3mm. El corte debe ser plano y limpio. Las tijeras que se utilicen deben permanecer bien afiladas y se deben desinfectar periódicamente (Fotografías 43 y 44).



Fotografía 43: Recolección de frutos.



Fotografía 44: Tijeras para cosecha.

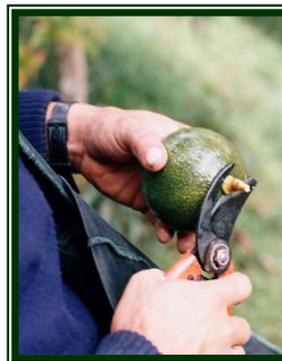
Fuente: Aproare 2009

Cuidados en la cosecha

- Evitar golpes y rajaduras en el fruto. Las heridas permiten la penetración de los hongos y en consecuencia la pudrición de numerosos frutos en el proceso de maduración durante la poscosecha.
- Hacer pequeñas salas de poscosecha provisionales en el campo.
- Mantener la fruta en un lugar ventilado y a la sombra desde el momento de la cosecha.
- No dejar almacenada la fruta mucho tiempo antes de llevarla al centro de acopio; entre cosecha y entrega debe pasar máximo 24 horas evitando así la maduración antes de que llegue al consumidor final.
- Limpiar la fruta si en algún momento del proceso de cosecha se ensucia.

LABORES POSCOSECHA

- Selección de frutos y clasificación de acuerdo al tamaño y peso, además dependiendo de los daños cosméticos que presente el fruto ya sean causados mecánicamente o por insectos o enfermedades.
- En el proceso de poscosecha se hace una emparejada del pezón en los casos en los cuales este ha quedado alto. En este proceso se clasifican aquellos frutos que presentan desgarre en la unión del pedúnculo con el fruto (Fotografías 45 y 46).



Fotografías 45 y 46: Corte del pedúnculo. Fuente: Aproare 2009.

Cuadro actual de clasificacion por variedades. Fuente: Aproare 2009.

| TABLA DE CLASIFICACIÓN | | | |
|------------------------|---------------------|-------------|-------------|
| PESO EN GRAMOS | | | |
| VARIEDAD | CATEGORIA - CALIBRE | | |
| | EXTRA | PRIMERA | INDUSTRIAL |
| HASS | > 160 | > 140 ≤ 160 | > 80 ≤ 140 |
| FUERTE | > 270 | > 240 ≤ 270 | > 150 ≤ 240 |
| REED | > 350 | > 250 ≤ 350 | > 200 ≤ 250 |
| COLIN RED | > 400 | > 300 ≤ 400 | > 200 ≤ 300 |
| CHOQUETTE | > 800 | > 600 ≤ 800 | > 400 ≤ 600 |

EMPAQUES UTILIZADOS EN EL PROCESO DE POSCOSECHA

Empacar la fruta en materiales adecuados como los son las canastillas plásticas con laterales, fondo ranurado y sin relieve, además que se puedan acomodar una sobre otra (Fotografías 47 y 48)



Fotografía 47 y 48: Canastillas ranuradas y empaques. Fuente Aproare 2009.

- Asegurarse si se va a empacar en canastilla, que la fruta no este por encima de la altura de esta (debe quedar a ras) así se evitaran daños cuando se hagan arrumes de canastas

NOTAS IMPORTANTES EN PROCESO DE COSECHA Y POSCOSECHA

- El personal responsable de la cosecha siempre debe tener las manos limpias, las uñas cortas, el pelo recogido y no fumar ni beber durante la cosecha. Se deben seleccionar puntos dentro del lote donde se reunan los frutos cosechados, evitando golpes o magulladuras y que entren en contacto directo con el suelo (Fotografía 49).
- De ninguna manera se deben reutilizar empaques o recipientes de plaguicidas o fertilizantes, se deben emplear canastillas limpias en buen estado.
- Sí se requiere transportar los frutos, se debe cubrir la carga para evitar el sol, el polvo y la lluvia. De la fruta cosechada se deben llevar registros d el tipo y la cantidad de producto cargado, la fecha, datos del recolector.
- Entre menos manipulación exista en el proceso de cosecha y poscosecha, menores serán las perdidas.
- La calidad del producto se mantiene y se maximiza a través de un apropiado manejo durante la cosecha y poscosecha.
- Con un buen proceso de poscosecha se puede lograr las mejores oportunidades de mercado.
- Los malos procesos en esta etapa puede aumentar los costos de producción y reducir la rentabilidad del cultivo.
- Para tener un buen proceso de cosecha y poscosecha se debe combinar la tecnología con la capacitación del personal involucrado.
- Es importante entender que este proceso involucra dos aspectos muy importantes que son: El aumento de la rentabilidad y la sanidad del producto para el consumo humano.
- Siempre de debe estudiar el mercado, consultando los precios
- Es recomendable reunirse con vecinos y comercializar conjuntamente.



Fotografía 49: Limpieza y selección de frutos. Fuente: Aproare 2009

CONCLUSIÓN GENERAL

Durante todo el proceso de producción, es importante conocer el predio donde se desarrolla y las condiciones del cultivo y los factores que pueden afectarlo. Esto le permitirá al productor ahorrar dinero en la producción, identificar oportunamente los problemas que puedan presentarse, mejorar la eficiencia, obtener una mejor calidad en el producto, una mayor rentabilidad y garantiza sostenibilidad del negocio.

Es de gran ayuda tener registros diarios de las actividades realizadas (fecha de siembra, cosecha, aplicación de agroquímicos, etc.), son muy útiles cuando se va a realizar la trazabilidad del producto, por eso se recomienda conservarlos hasta por 3 años.

