

UN PRODUCTO



[www.corpoica.org.co](http://www.corpoica.org.co)

# BASES TÉCNICAS PARA IMPLEMENTAR PRÁCTICAS DE MANEJO DE PLAGAS EN AGUACATE HASS

EN LA MESETA DE POPAYÁN-CAUCA



# **BASES TÉCNICAS PARA IMPLEMENTAR PRÁCTICAS DE MANEJO DE PLAGAS EN AGUACATE HASS EN LA MESETA DE POPAYÁN-CAUCA**

Programa: Programa Nacional de Transferencia de Tecnología de Frutas de importancia económica. FINCAS DEMOSTRATIVAS

## Proyecto

Procesos de vinculación e innovación tecnológica en modelos de producción del sector agropecuario colombiano. (Aguacate Hass-Cauca)

*Jorge Enrique Gomez H.*<sup>1</sup>  
*Alexander Rebolledo R.*<sup>2</sup>  
*Yohana Patricia Melo*<sup>3</sup>  
*Arturo Carabalí M.*<sup>4</sup>  
*Martha Eugenia Londoño.*<sup>5</sup>  
*Demian Takumasa Kondo*<sup>6</sup>  
*Gustavo Marin R.*<sup>7</sup>  
*Freiman Orozco C.*<sup>7</sup>

- 
1. M.Sc. Fitopatología Investigador CORPOICA C.I Palmira
  2. Ph. D. Fisiología Vegetal Investigador CORPOICA C.I Palmira
  3. M.Sc. Suelos - Profesional CORPOICA C.I Palmira
  4. Ph.D. Entomología Investigador CORPOICA C.I Palmira
  5. M.Sc. Investigador CORPOICA C.I La Selva
  6. Ph.D. Entomología Investigador CORPOICA C.I Palmira
  7. Profesional Universitario CORPOICA C.I Palmira



Gómez, H. JE., Rebolledo, R. A., Melo, H. Y., Carabalí . A., Londoño Z. M.E, Kondo. T. Marin R. G, Orozco C. F.D/Bases técnicas para implementar prácticas de manejo de plagas en Aguacate Hass en la meseta de Popayán-Cauca. Corpoica. Colombia. 2011. 12 p.

Palabras Clave: AGUACATE, PERSEA AMERICANA, ESTRUCTURA DE LA PLANTA, APLICACION DE ABONOS, PLAGAS DE LA PLANTA, CONTROL DE PLAGAS, SINTOMAS, TERAPIA. POPAYAN-CAUCA-COLOMBIA

La Corporación Colombiana de Investigación agropecuaria, agradece al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural el apoyo financiero para el desarrollo del proyecto "Procesos de vinculación e innovación tecnológica en modelos de producción del sector agropecuario colombiano. (Aguacate Hass-Cauca)", además de las actividades de capacitación e investigaciones fuente de información para el presente boletín técnico.

Agradece además a la Federación de Productores Agropecuarios del Cauca-FEPAC. A los señores Jairo Montilla y Jose Luis Mosquera por el aporte de las parcelas demostrativas de Aguacate Hass, para la realización de las actividades de transferencia de tecnología y a la señora Lorena Burbano Samboni por su apoyo en la coordinación de los eventos realizados.



© Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA  
C.I. Palmira

Línea de atención al cliente: 018000121515  
atencionalcliente@corpoica.org.co  
www.corpoica.org.co

ISBN: 978-958-740-107-3

Primera edición: Agosto de 2012

CA: 2645

CUI: 1369

Tiraje: 1.300 ejemplares

Fotografías: Producto del trabajo de laboratorio y campo de cada proyecto asociado a al cultivo de aguacate hass.

Producción editorial



maxcolor.impresores@hotmail.com

Diseño: Gustavo Marin R.

Impreso en Colombia  
Printed in Colombia

# CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN  | 4  |
| FISIOLOGIA Y FERTILIZACION                            | 5  |
| PLAGAS  | 7  |
| Heilipus lauri Bohemann                               | 7  |
| Descripción   |    |
| Importancia   |    |
| Síntomas y Daños                                      |    |
| Manejo  |    |
| Monalonion velezangeli                                | 8  |
| Descripción   |    |
| Importancia   |    |
| Síntomas y Daños                                      |    |
| Manejo  |    |
| Insectos Escama Presentes en Cultivo de Aguacate Hass | 9  |
| Descripción   |    |
| Importancia   |    |
| Síntomas y Daños                                      |    |
| Manejo  |    |
| PUDRICION RADICAL                                     | 10 |
| Descripción   |    |
| Importancia   |    |
| Síntomas y Daños                                      |    |
| Manejo  |    |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS                            | 12 |



## AGUACATE HASS



Figura 1. Árbol de Aguacate Hass. (3 años edad) Municipio Timbio-Cauca.

El aguacate Hass es el principal cultivar comercializado en el mundo, es originario de California (USA) por Rudolph G. Hass, en el año 1920, de progenitores desconocidos, con un 10-15% de la raza mexicana y 85-90% de la raza guatemalteca. El árbol (Fig.1) produce frutos de tamaño mediano, de forma ovoide a piriforme, con semilla pequeña, su pulpa cremosa sin fibra tiene un contenido de grasa de 23.7%, la cáscara es rugosa de color verde la cual se torna negra a medida que avanza su madurez, que es una condición normal durante el proceso de maduración. El cultivo de esta variedad se desarrolla en buenas condiciones en regiones geográficas ubicadas entre 1.800 a 2.600 m.s.n.m., de clima frío moderado, requiere suelos bien drenados, ya que sus raíces son altamente susceptibles a problemas radiculares.



Para este ejemplo, se emplearon los valores estándar y coeficientes de variación, establecidos en México, para árboles de aguacate Hass con rendimientos superiores a 100 k de fruta/árbol.

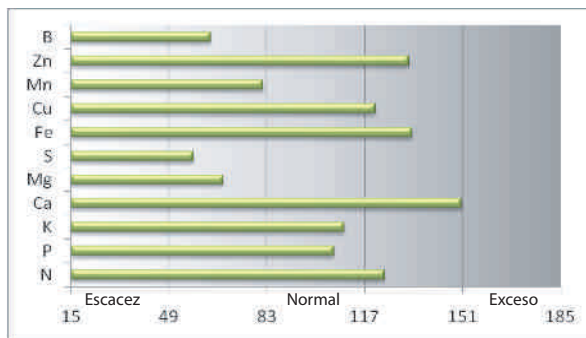


Figura 3. Diagnóstico nutricional, de un huerto de aguacate Hass, ubicado en el Municipio de Timbio, departamento del Cauca, Colombia.

Todo elemento que presente un índice de balance por debajo de 83, indica deficiencia del mismo. Para el caso del municipio de Timbio, es necesario revisar el plan de fertilización, pues elementos como el Boro (B), Manganeseo (Mn), Azufre (S) y Magnesio (Mg), se encuentran deficientes, mientras que son suficientes los niveles de elementos como Zinc (Zn), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Calcio (Ca) y Nitrógeno (N) que sobrepasan el rango de suficiencia de 117.

Para el caso del municipio de Timbio, es necesario revisar el plan de fertilización, pues elementos como el Boro, Manganeseo, azufre y Magnesio, se encuentran deficientes.

Una vez identificados los elementos que requieren ser ajustados en el plan de fertilización, el análisis de suelo es una herramienta útil para identificar el estado general de fertilidad del suelo y para establecer la cantidad de fertilizante a aplicar, mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$NF = \frac{CRPC - CPS}{EA} * 100$$

Donde:

- NF= Necesidad de fertilización
- CRPC= Cantidad requerida por el cultivo
- CPS= Cantidad presente en el suelo
- EA= Eficiencia de la aplicación.

Con el empleo de estas dos herramientas, se promueve una utilización racional del suelo, cuyos principios se agrupan en lo que se conoce por conservación de suelos, en donde se deben implementar alternativas de manejo que minimicen los riesgos y prevengan los efectos negativos, tanto ambientales como sobre la salud y los ecosistemas, logrando así obtener los mayores rendimientos del cultivo. El uso de las herramientas propuestas deben estar apoyadas por técnicos que faciliten tanto la interpretación de los análisis de suelos y tejidos, al igual que hacer los cálculos y programación de los planes de fertilización según las metodologías propuestas.



## Fisiología y nutrición del Aguacate Hass



Figura 2. Inflorescencia de Aguacate Hass

En la variedad de aguacate Hass, se ha encontrado que un árbol puede llegar a producir hasta dos millones de flores; es decir, más de mil veces la cantidad de frutos que puede soportar. Sin embargo, se ha estimado que únicamente llegan a ser cosechados entre el 0.001 % y 0,1 % de los frutos que logran formarse. (Cossio-Vargas et al., 2007), (Figura 2). La abscisión o caída de flores y frutos se puede presentar como resultado de numerosos factores incluyendo temperaturas extremas, deficiencias nutricionales y factores genéticos. Aún bajo condiciones óptimas, la caída de flores y frutos en aguacate es excesiva.

Debido a que este factor afecta en forma negativa la producción esperada del cultivo, es necesario generar recomendaciones prácticas que conduzcan a reducir su efecto, siendo una de ellas, el manejo de la fertilización en función de las condiciones edafoclimáticas del predio de cada productor. Se debe tener en cuenta la cantidad de nutrientes, tanto los disponibles en el suelo como los que el cultivo extrae de acuerdo con el estado de desarrollo en el que se encuentra, es decir, si se encuentra en floración, cuajado o crecimiento del fruto.

El análisis foliar es una herramienta necesaria para complementar el diagnóstico de las necesidades nutrimentales del aguacate y puede permitir desarrollar planes de fertilización balanceados de acuerdo al desarrollo fenológico del cultivo. Para su interpretación se puede usar el Índice de balance de nutrientes, técnica desarrollada para especies frutales por Kenworthy (1961 y 1973) y ampliamente utilizada en países como México, lo que ha permitido alcanzar rendimientos hasta de 20 ton/ha (Salazar-García et al, 1998).

A continuación se presenta un ejemplo de la utilidad que representa para el productor la aplicación de la técnica del índice de balance en un huerto de aguacate Hass, ubicado en el municipio de Timbio - Departamento del Cauca, Colombia (Figura 3).



## *Heilipus lauri* Bohemann (Coleoptera: Curculionidae)

### Descripción e Importancia

El adulto de 14 a 17 mm de largo es marrón oscuro (con dos bandas amarillas incompletas en los élitros) y emerge desde los frutos caídos. La hembra deposita sus huevos bajo la epidermis de los frutos en crecimiento, haciendo una abertura, en forma de media luna, donde deposita 1 a 2 huevos. Los huevos son ovoides de 1 mm de largo y cambian de verde pálido a color crema. De 12 a 15 días después de la oviposición, la larva barrena a través de la pulpa hasta la semilla, donde se alimenta y pasa por cinco estadios en 54 a 63 días (Figura 4).



Figura 4. Estados biológicos de *H. lauri*: Huevo, Larva, Pupa y Adulto. (Caicedo, L. 2010)

### Sintomas y Daños

Los síntomas externos del daño, se caracterizan por la presencia de una costra circular, generada por las excretas en forma de resina del insecto, también se pueden encontrar las aberturas o perforaciones causadas por el picudo. Los adultos perforan los frutos cuando estos promedian una longitud de 3 a 12 cm. Los frutos internamente no presentan daño, el adulto se alimenta generalmente de la epidermis y las larvas continúan barrenando la semilla haciendo una galería y se alojan en un cotiledón, donde se alimentan hasta completar todo su ciclo larval (Figura 5).



Figura 5. Daños producidos por *H. lauri*, en fruto de Agucate Hass

### Manejo

**Control Cultural :** Se toman los frutos infestados por *H. lauri*, y se entierran en una fosa de 50 cm de profundidad. Se recomienda, no aplicar ningún producto que altere el tratamiento.

**Control biológico:** Opciones como los extractos de plantas de ají o ajo son de uso frecuente en el control de perforadores, en especial de *H. lauri*.

**Control microbiológico:** Aplicaciones de *Beauveria bassiana*.

**Control químico:** Metamidafos, Cipermetrina, Lambdacialotrina, Clorpirifos, Alfa-cipermetrina, Carbosulfan, Actara y Monitor.



## Descripción e Importancia

Los insectos escama o cocoideos son insectos chupadores que pertenecen al orden Hemiptera, son insectos pequeños, generalmente de menos de 5 mm (Kondo, 2001).

Escamas duras (familia Diaspididae) Muchas viven en colonias y atacan troncos, ramas, hojas y frutos. Los árboles afectados pueden tolerar grandes poblaciones de estos insectos, pero son más susceptibles en épocas de sequía o en el estado de plántulas. Las escamas causan un daño cosmético cuando infestan los frutos (Kondo,2010).(Figura 8A)

Escamas blandas (familia Coccidae) En ataques fuertes pueden causar defoliación. Muchos de ellos excretan miel de rocío, un líquido azucarado que promueve el desarrollo de la fumagina. Causan un daño cosmético cuando infestan directamente el fruto, o cuando la fumagina crece en los frutos cubiertos por la miel de rocío que estos excretan (Kondo, 2010).(Figura 8B)



Figura 8. Escama asociadas al cultivo de Aguacate Hass:  
A. *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan). B. *Bombacoccus aguacatae* Kondo

## Sintomas y Daños

Las escamas blandas, generalmente excretan grandes cantidades de miel de rocío el cual es un líquido azucarado que proporciona frecuentemente un medio excelente para el crecimiento de la fumagina (Figura 9) . Además de ser poco atractivo, la Fumagina interfiere con la fotosíntesis de la planta y de alguna manera, en su crecimiento. La fumagina por lo general desaparece después que se controla la infestación de insectos asociados. Las hormigas se alimentan de la miel de rocío, por ello, cuando se observen las hormigas, las plantas deben ser examinadas de cerca para detectar la presencia de estos insectos chupadores (Anónimo, 2007).



Figura 9. Efecto de la fumagina en Aguacate Hass

## Manejo

Control cultural: Podar las ramas o las hojas infestadas (mejorar el flujo de aire)

Control Biológico: Enemigos naturales, uso de *Bacillus thuringiensis*

Control químico: Plaguicidas a base de piretroides, nicotinoideos y aceites agrícolas como Triona, Cosmoil, Biomel, Neofat y Solución cítrica.



## Monalonion velezangeli (Hemiptera: Miridae)

### Descripción e Importancia

Los adultos son de color rojo con alas de color negro. La hembra es más robusta que el macho y presenta el abdomen ensanchado y de color rojo-anaranjado (Figura 6). Plaga del aguacate que causa pérdidas entre el 50 y 100% (Arango y Arroyave, 1991; Gallego y Vélez 1992) ataca brotes vegetativos, flores, inflorescencias y frutos de aguacate. Reduce la producción entre 7 y 42% en clima frío.



Figura 6. Aspecto de macho y hembra de *M. velezangeli* en hojas de Aguacate Hass.

### Sintomas y Daños

Se ubica cerca de los terminales de aguacate, debajo de las hojas, en lugares con menor impacto de la luz solar. Causa daño al punzar el vegetal y succionar la savia. Su punción está seguida por una reacción de la planta, que se manifiesta por un exudado de color variable (transparente a rojo), seguido por una mancha en el tejido vegetal de color café a rojizo. Ataca hojas, tallos, inflorescencias y frutos de diferentes tamaños (Figura 7).

El daño fresco en tallos jóvenes se tipifica por una hinchazón de 8-12 mm; en frutos se presenta como manchas aceitosas de color café, que luego se tornan negras, cuando están viejas (Londoño y Vargas, 2009).



Figura 7. Daño de *M. velezangeli* en tallo, hojas y frutos de Aguacate Hass.

### Manejo

Control cultural: Poda de la copa del árbol, para reducir las altas poblaciones.

Control Biológico: Enemigos naturales se han visto arañas, chinches Reduidos y Crysomelidos consumiendo adultos y ninfas.

Control microbiológico: Aplicaciones de *Beauveria bassiana*.

Control químico: Tiametoxam, Imidacloprid



## *Phytophthora cinnamomi* (Oomyceto)

### Descripción e Importancia

Enfermedad mas importante del cultivo de aguacate en todas las zonas productoras en colombia, genera pérdidas que oscilan entre un 30 y un 50 % de los arboles en la etapa de vivero y durante los primeros años de vida del cultivo.

### Sintomas y Daños

En vivero: las plantulas mueren antes del injerto, por necrosis del cuello del patrón, ademas de la presencia de un bajo crecimiento , desarrollo foliar y amarillamiento generalizado y raíces secundarias necrosis.

En Campo: se presenta en focos, especialmente en las zonas húmedas del lote. Los árboles enfermos reducen su crecimiento y desarrollo, con menor número de hojas, se aprecia perdida del color verde y se manifiesta un amarillamiento generalizado del árbol que posteriormente genera un paloteo por caída de hojas y en estados avanzados de la enfermedad se ocasiona un secamiento generalizado y muerte del árbol.(Figura 10)



Figura 10. Síntomas de pudrición radicular del Aguacate Hass

## Manejo

Se debe implementar un plan de manejo integrado de la enfermedad buscando la obtención de plantas vigorosas, con adecuada nutrición y riego, evitando el uso de prácticas culturales inadecuadas que debiliten su desarrollo y favorezcan el ataque de los patógenos.

**Manejo de Vivero:** En esta primera etapa, se deben seleccionar para la siembra plantas de aguacate Hass que cumplan con las siguientes características: sanas y vigorosas, en adecuado estado de desarrollo radicular y vegetativo, injertadas sobre patrones preferiblemente identificados con tolerancia a la enfermedad.

**Manejo en Campo:** el manejo de la enfermedad debe ser preventivo, iniciándolo desde la selección del terreno, evitando sembrar las plantas en suelos que se encharquen o permanezcan húmedos, realizar drenajes oportunos y al momento de la siembra realizar prácticas de enclavamiento y fertilización basados en análisis de suelos. Al momento de la siembra aplicar abonos orgánicos como Lombricompost e incorporar en el sitio de siembra productos biológicos comerciales a base de *Bacillus subtilis*, *Trichoderma* spp. Si se requiere la aplicación de productos de origen químico pueden emplearse fungicidas a base de Metalaxil, Fosetil de aluminio o Acido fosforoso, con la supervisión de un ingeniero agrónomo.



- Anónimo, 2007. Scales. Integrated Pest Management for Home Gardeners and Landscape Professionals. UC ANR Publication 7408. Consultado en la dirección electrónica: [http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/PESTNOTES/pn74\\_08.html](http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/PESTNOTES/pn74_08.html)
- Arango A, Arroyave H. 1991. Ciclo de vida y hábitos de la chinche del aguacate *Monalonia velezangeli* (Carvalho & Costa) (Hemiptera: Miridae) en Antioquia, Tesis Ingeniería Agronómica. Medellín, Universidad Nacional, 53 p.
- Bernal E., J.A.; Diaz D., C.A. 2005 (Compiladores). Tecnología para el Cultivo del Aguacate. Corpoica. C.I La Selva. Colombia, Manual Técnico 5, 241 P.
- Caicedo, L.; Bacca, T.; Carabali, A. 2010. Daños causados por el perforador del aguacate *Heilipus lauri* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) en Tolima (Colombia). Revista CORPOICA. 11(2): 129-136
- Cárdenas M., R.; Posada F., F.J. Los insectos y otros habitantes de cafetales y platanales. Comité Departamental de Cafeteros del Quindío, Armenia, Optigraf Edit., 120 p. 2001
- Carvalho, J.C. M.; Costa, L. A. A. Mirídeos neotropicales; CCXCVII: Duas novas espécies do genero *Monalonia* Herrich – Schaeffer (Hemiptera). Rev. Brasil. Biol. 48(4): 893 – 896. 1988.
- Cossio-Vargas L, Salazar-García S, González-Duran I, Medina-Torres R. 2007. Algunos aspectos reproductivos del aguacate 'Hass' en clima semicálido. p. 11. En: Proc. V World Avocado Congress. Chile. pp 1 – 11.
- Kenworthy AL. 1961. Interpreting the balance of nutrient elements in leaves of fruit trees. In: Reuter, W.(ed.). Plant analysis and fertilizer problems. A.I.B.S. Pub. 8. Washington D.C.
- Kenworthy AL. 1973. Leaf analysis as an aid in fertilizing orchards. In: Walsh, L.M. and J.D. Beaton (eds.) Soil testing and plant analysis. Soil Sci. Soc. Amer. Madison WI. pp. 381-392.
- Kondo, T. 2001. Las cochinillas de Colombia (Hemiptera: Coccoidea). Biota Colombiana 2(1) 31-48.
- Kondo, T. 2010. III. Insectos. [Insects]. Pp. 105-140. In: Bernal, J.A., Díaz, C.A. Eds. Tecnología para el cultivo de mango con énfasis en mangos criollos. Manual Técnico. Produmedios, Bogotá, Colombia. 199 pp.
- Kondo, T; Muñoz V, Jazmín A.; López Bermúdez, R; Reyes Bello, J C.; Monsalve Rodríguez, J; Mesa Cobo, N C / Insectos escama y ácaros comunes del aguacate en el Eje Cafetero y el Valle del Cauca, Colombia. Colombia. Corpoica. 2011. 20 p
- Lemus B. 2010. Identificación, biología y manejo integrado de plagas del aguacate en México. Notas de la conferencia dictada en la Universidad nacional de Colombia-sede Palmira. (Palmira, Colombia, 17 de marzo de 2010).
- Londoño Z. M.E. 2010. Informe Técnico de Avance No. 3. "Desarrollo de estrategias para la prevención y manejo de *Monalonia velezangeli* Carvalho & Costa" para el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Corpoica, C.I. La Selva. Enero 2010. 42 p
- Londoño Z., M.E. Vargas M., H.H. 2010. *Monalonia velezangeli* Carvalho y Costa (Hemiptera: Miridae). Porqué es una plaga de importancia en cultivos de aguacate ?. En: VII Seminario Internacional de Frutas Tropicales. Agroindustria e Innovación, Medellín, Colombia. Julio 22 al 23 de 2010. Memorias. Medellín (Colombia), 2010. PG.74.
- Orjuela O., Carabali A., García D. 2010. Evaluación del impacto de los insectos perforadores del fruto del aguacate (*Persea americana* Miller) cv. Hass en el eje cafetero. Trabajo de grado, Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y tecnológicas, Programa de Biología.
- Peña J. 2009. Plagas con importancia cuarentenaria para las zonas productoras de aguacate en Colombia, III Congreso Latinoamericano de Aguacate.
- Prokopy R., Chandler B., Leskey T., Wright S. 2000. Comparison of traps for monitoring plum curculio adults (Coleoptera: Curculionidae) in apple orchards. Journal of Entomological Science. 35(4): 411-420.
- Prokopy R., Leskey T., Wirth C. 1999. Movement of plum curculio adults toward host trees and traps: flight versus walking. Entomologia Experimentalis et applicata. (99) 3: 385 – 392.
- Prokopy R., Wright E. 1998. Plum curculio (Coleoptera: Curculionidae) responses to unbaited pyramid and cone traps. Journal of Economic Entomology. (91)1: 226-234.
- Salazar-García S, Lord E, Lovatt C. 1998. Inflorescence and flower development of the 'Hass' avocado during "on" and "off" crop years. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 123: 537-544.
- Téliz D, Mora A. 2007. (Coordinadores) El aguacate y su manejo integrado. Mundi Prensa México 2 edición, 321 P.





Libertad y Orden  
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural  
República de Colombia

