

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Colección Transformación del Agro

Inventario de los principales fitopatógenos de poscosecha y defectos de calidad de los frutos de aguacate (*Persea americana* Mill cv. Hass)

Nancy Yohana Grisales Vásquez
Pablo Emilio Rodríguez Fonseca
Guillermo Antonio Correa Londoño
Pablo Julián Tamayo Molano



El campo
es de todos

Minagricultura



Inventario de los principales fitopatógenos de poscosecha y defectos de calidad de los frutos de aguacate (*Persea americana* Mill cv. Hass)

Nancy Yohana Grisales Vásquez

Profesional de apoyo, Red de Frutales,
Centro de Investigación La Selva
ngrisales@agrosavia.co

Pablo Emilio Rodríguez Fonseca

Investigador PhD, Red de Frutales,
Centro de Investigación La Selva
prodriguezf@agrosavia.co

Guillermo Antonio Correa Londoño

Docente, Universidad Nacional de Colombia,
sede Medellín

Pablo Julián Tamayo Molano

Investigador máster, Red de Frutales,
Centro de Investigación La Selva
ptamayo@agrosavia.co

Mosquera, Colombia 2019

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Inventario de los principales fitopatógenos de poscosecha y defectos de calidad de los frutos de aguacate (*Persea americana* Mill cv. Hass) / Nancy Yohana Grisales Vásquez [y otros tres] -- Mosquera, (Colombia) : AGROSAVIA, 2019.

24 páginas (Colección Transformación del Agro)
Incluye referencias bibliográficas, tablas y fotos
ISBN obra digital: 978-958-740-293-3

1. Aguacate 2. *Persea americana* 3. Enfermedades de las plantas 4. Cosecha 5. Producción de semillas 6. Calidad de los alimentos 7. Daños a las plantas I. Grisales Vásquez, Nancy Yohana II. Rodríguez Fonseca, Pablo Emilio III. Correa Londoño, Guillermo Antonio IV. Tamayo Molano, Pablo Julián.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura Agrovoc
Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación
Agropecuaria - AGROSAVIA

Centro de Investigación La Selva, kilómetro 7, vía a
Las Palmas, vereda Llano Grande, Antioquia.
Código postal 054048, Colombia.

Esta publicación es resultado del macroproyecto de "Desarrollo tecnológico, productivo y comercial, del aguacate en el departamento de Antioquia", Convenio Especial de Cooperación para la Investigación N.º 4600001078, suscrito entre el departamento de Antioquia-Secretaría de Agricultura y la Universidad Nacional de Colombia (sede Medellín). Acta de Adhesión N.º 2 "Índices cosecha y poscosecha para aguacate cv. Hass en Antioquia: cumplimiento de normas y requisitos demandados por los mercados internacionales", en la que participaron la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) y Corpoaguacate.

Colección: Transformación del Agro

Primera edición: 150 ejemplares
Impreso en Bogotá, Colombia, junio de 2019
Printed in Bogota, Colombia

Preparación editorial
Editorial AGROSAVIA
editorial@agrosavia.co
Editora: Liliana Gaona García
Corrección de estilo: Jorge Enrique Beltrán Vargas
Diagramación: Oficina Asesora de Comunicaciones,
Identidad y Relaciones Corporativas, AGROSAVIA
Fotos: Nancy Yohana Grisales

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

Citación sugerida: Grisales Vásquez, N. Y., Rodríguez Fonseca, P. E., Correa Londoño, G. A., & Tamayo Molano, P. J. (2019). *Inventario de los principales fitopatógenos de poscosecha y defectos de calidad de los frutos de aguacate (Persea americana Mill cv. Hass)*. Mosquera, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

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

Línea de atención al cliente: 018000121515
atencionalcliente@agrosavia.co
<http://www.agrosavia.co/>



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

Contenido

Introducción	5
Inventario de microorganismos asociados a pudriciones de la pulpa de aguacate	5
Defectos de calidad del fruto de aguacate en la fase pre- y poscosecha	9
Calidad de los frutos de aguacate en la fase de precosecha	10
Encrestamiento de la epidermis (trips)	10
Lenticelosis	11
Puntos necróticos superficiales en la epidermis	11
Daño mecánico	12
Daño por marceño	12
Calidad de los frutos de aguacate en la fase de poscosecha	14
Daños externos	15
Referencias	22

Lista de figuras

Figura 1.	Crecimiento típico en medio de cultivo PDA de <i>Colletotrichum</i> spp. y esporas típicas del microorganismo	6
Figura 2.	Crecimiento en medio de cultivo y estructuras de MMF1	7
Figura 3.	Crecimiento en medio de cultivo de <i>Pestalotia</i> spp. y estructuras reproductivas del microorganismo	7
Figura 4.	Crecimiento en medio de cultivo de MMF2	7
Figura 5.	Daño por trips en frutos de aguacate cv. Hass	10
Figura 6.	Daño de lenticelas en frutos de aguacate cv. Hass	11
Figura 7.	Presencia de puntos negros en la epidermis del fruto de aguacate cv. Hass	11
Figura 8.	Daño mecánico ocasionado en frutos de aguacate cv. Hass	12
Figura 9.	Daño por marceño en frutos de aguacate cv. Hass	13

Figura 10.	Presencia de escamas en la epidermis de frutos de aguacate cv. Hass	13
Figura 11.	Fruto de aguacate cv. Hass en madurez de consumo	15
Figura 12.	Daño estético causado por moho peduncular en frutos de aguacate cv. Hass	15
Figura 13.	Daño estético causado por mohos en el fruto de aguacate cv. Hass	16
Figura 14.	Síntomas típicos del daño externo por <i>Colletotrichum</i> sp. en frutos de aguacate cv. Hass	17
Figura 15.	Zonas necróticas en diversos puntos del fruto de aguacate cv. Hass	17
Figura 16.	Fruto de aguacate cv. Hass cortado en mitades para la evaluación de daños en la pulpa	18
Figura 17.	Daño en pulpa de aguacate cv. Hass por pardeamiento de haces vasculares	19
Figura 18.	Pudrición de pedúnculo (<i>stem end rot</i>) en frutos de aguacate cv. Hass	20
Figura 19.	Manchas pardeadas en cáscara de frutos de aguacate cv. Hass	20
Figura 20.	Pudriciones laterales o <i>body rots</i> en frutos de aguacate cv. Hass	21

Lista de tablas

Tabla 1.	Inventario de los principales fitopatógenos causantes de las enfermedades de poscosecha en frutos de aguacate con calidad exportación	8
Tabla 2.	Inventario de microorganismos asociados aislados de frutos de aguacate con calidad de exportación	8
Tabla 3.	Estimadores puntuales e intervalos de confianza para los daños en fruto verde en Antioquia	14
Tabla 4.	Frecuencia de ocurrencia de daños en fruto maduro externo en la muestra total para Antioquia	18
Tabla 5.	Frecuencia de ocurrencia de daños internos en fruto maduro en Antioquia	21

Introducción

Según Forero et al. (2007), las percepciones de calidad de los frutos varían dependiendo del eslabón de la cadena. El consumidor la percibe por su apariencia, sabor y precio; mientras que en poscosecha y distribución, se asocia con la facilidad de manipulación, uniformidad para embalaje además de ausencia de defectos físicos, fisiológicos y patológicos. En la poscosecha y distribución, la calidad se asocia con la facilidad de manipulación, la uniformidad para el embalaje y la ausencia de defectos físicos, fisiológicos y patológicos. En Colombia, el departamento de Antioquia se ha consolidado como uno de los mayores productores de aguacate y busca, por tanto, el posicionamiento del fruto en mercados internacionales por su calidad. Esto implica ahondar en el conocimiento de los defectos y las enfermedades en poscosecha (como aquellas causadas por hongos que deterioran los frutos). Este documento tiene como objetivo brindar pautas para cuantificar la calidad del aguacate en la etapa de poscosecha, además de presentar un listado de los principales microorganismos causantes de daño en este fruto.

Inventario de microorganismos asociados a pudriciones de la pulpa de aguacate

Darvas y Kotze (1987) reportaron en Israel y Sudáfrica, entre los hongos comunes analizados en aguacate en la fase de poscosecha, los siguientes microorganismos: *Colletotrichum gloeosporioides*, *Colletotrichum acutatum*, *Thyronectria pseudotrichia*, *Phomopsis perseae*, *Dothiorella aromatica*, *Pestalotiopsis versicolor*, *Botryodiplodia theobromae*, *Drechslera setariae*, *Botryosphaeria rhodina*, *Fusicoccum luteum*, *Nectria pseudotrichia*, *Botryosphaeria dothidea* y *Phomopsis viticola*. Los autores también indican que la temperatura durante la maduración de los frutos ejerce un efecto importante en el desarrollo de las enfermedades. Everett (2002) expresa que los daños en el pedúnculo de frutos de aguacate (sin mencionar la variedad) son causados por *Colletotrichum*

gloesporioides y *Colletotrichum acutatum*. Por su parte, Tamayo (2007) reportó la incidencia de *Colletotrichum* spp. en los departamentos de Antioquia, Caldas, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Quindío, Risaralda y Tolima.

Para el departamento de Antioquia, en este estudio en frutos con calidad de exportación muestreados en 36 fincas (financiado por el Sistema General de Regalías), se encontraron diferentes microorganismos fitopatógenos, algunos con mayor frecuencia que otros. En la tabla 1 se reporta el listado de los microorganismos fitopatógenos aislados de frutos de aguacate, que fueron sometidos a prueba de patogenicidad con el fin confirmar que los microorganismos aislados están asociados a los daños observados en los frutos.

En la tabla 1 también se puede observar que, en cuanto a frecuencia de aparición, *Colletotrichum* spp. (figura 1) ocupa el primer lugar, seguido por MMF1 (microorganismo micelial filamentoso 1) (figura 2), *Pestalotia* spp. (figura 3) y MMF2 (figura 4). En cuanto a la incidencia de los microorganismos (tabla 1), el 51,4 % de los frutos no presentó microorganismos asociados a los daños; esto quiere decir que, de 1.595 frutos que presentaron daños y fueron evaluados, no se aisló ningún microorganismo en 820 de ellos.

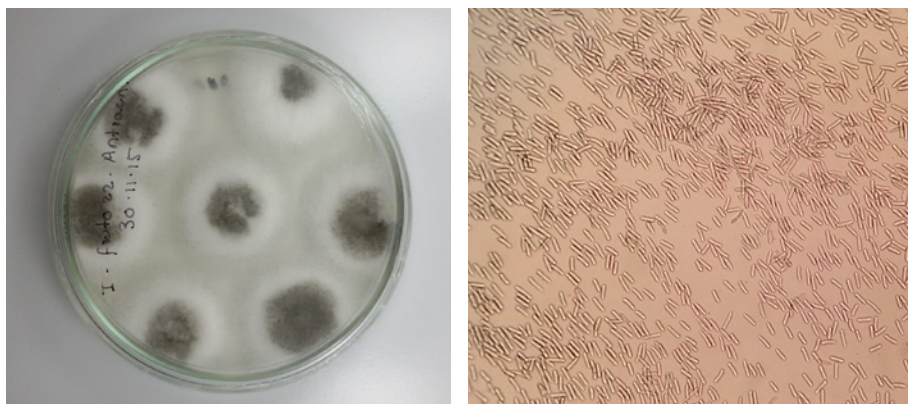


Figura 1. Crecimiento típico en medio de cultivo PDA de *Colletotrichum* spp. y esporas típicas del microorganismo.

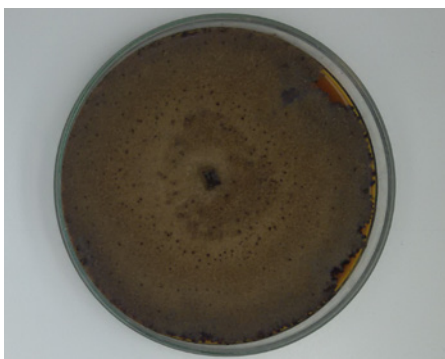


Figura 2. Crecimiento en medio de cultivo y estructuras de MMF1.

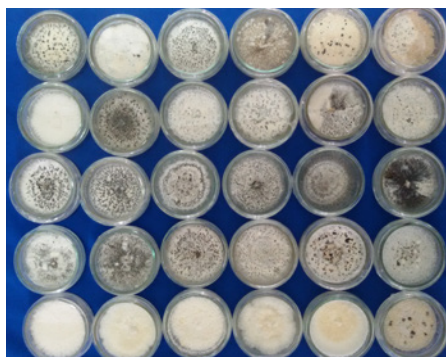


Figura 3. Crecimiento en medio de cultivo de *Pestalotia* spp. y estructuras reproductivas del microorganismo.



Figura 4. Crecimiento en medio de cultivo de MMF2.

Tabla 1. Inventario de los principales fitopatógenos causantes de las enfermedades de poscosecha en frutos de aguacate con calidad exportación

Microorganismo	Prevalencia		Incidencia	
	N.º de fincas	%	N.º de muestras	%
Sin microorganismo	1	2,80	821	40,15
<i>Colletotrichum</i> spp.	31	86,11	268	13,11
MMF1	30	83,33	183	8,95
<i>Pestalotia</i> spp.	23	63,89	113	5,53

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2 se presenta el listado de microorganismos asociados aislados de frutos de aguacate. En dicha tabla se observa que el microorganismo MMF2 fue probado por patogenicidad sin que se haya encontrado respuesta positiva en el fruto, por lo que se clasifica como microorganismo aislado. Los demás, que no fueron probados por patogenicidad, presentaron menor frecuencia de ocurrencia.

Tabla 2. Inventario de microorganismos asociados aislados de frutos de aguacate con calidad de exportación

Microorganismo	Prevalencia		Incidencia	
	N.º de fincas	%	N.º de muestras	%
MMF2	22	61,11	66	3,23
MMF3	5	13,89	10	0,49

(Continúa)

(Continuación tabla 2)

<i>Fusarium</i> spp.	5	13,89	6	0,29
MMF4	5	13,89	6	0,29
MMF5	3	8,33	6	0,29
MMF6	3	8,33	4	0,20
MMF7	1	2,78	2	0,10
<i>Ulocladium</i> spp.	1	2,78	2	0,10
<i>Phomopsis</i> spp.	1	2,78	1	0,05
MMF8	1	2,78	1	0,05
MMF9	1	2,78	1	0,05
MMF10	1	2,78	1	0,05

Fuente: Elaboración propia

Defectos de calidad del fruto de aguacate en la fase pre- y poscosecha

Para evaluar la calidad de los frutos de aguacate se deben tener en cuenta los parámetros establecidos por la Norma Técnica Colombiana 5209 (Icontec, 2003) y por el manual de calidad propuesto por White, Woolf, Hofman y Arpaia (2009). Los defectos o daños de los frutos se analizaron en términos de madurez de cosecha, madurez de consumo o calidad interna. El presente documento permite contar con los criterios objetivos esenciales para valorar la calidad del fruto de aguacate.

Calidad de los frutos de aguacate en la fase de precosecha

La descripción de daños se debe realizar una vez que los frutos sean cosechados para su comercialización. En esta fase, los frutos se caracterizan por tener color verde esmeralda y ser firmes al tacto. Los daños más comunes presentes en la fruta con madurez de cosecha son los siguientes:

Encrestamiento de la epidermis (trips)

Los trips son insectos que miden entre 0,3 mm y 1,4 mm de longitud. Generalmente se alimentan del tejido joven (brotes foliares, brotes florales, hojas y frutos tiernos) y causan protuberancias o jaspeados en los frutos pequeños (Baíza, 2003). Según Betanzos, Bravo, González, Johansen y Becerril (1999), el daño causado por estos insectos (figura 5) ocasiona pérdida de la calidad de los frutos con reducción del valor comercial, sobre todo, en exportación. La Norma Técnica Colombiana 5209 (Icontec, 2003) permite, en variedades mejoradas de aguacate, una severidad del 5%, el 10% y 15% de la superficie del fruto afectada por roce y defectos causados por trips para las categorías Extra, I y II, respectivamente.



Figura 5. Daño por trips en frutos de aguacate cv. Hass.

Lenticelosis

La etiología de la lenticelosis (figura 6) no está completamente establecida, sin embargo, autores como Duvenhage (1993) señalan que puede deberse a la degeneración de los estomas de la epidermis de los frutos. Esto puede ser ocasionado por lesiones generadas en la cosecha y en el empaque del fruto: cosechar frutos mojados o bajo condiciones de lluvia, entre otros.



Figura 6. Daño de lenticelas en frutos de aguacate cv. Hass.

Puntos necróticos superficiales en la epidermis

Este se considera un daño de menor importancia (figura 7), pues, debido a su naturaleza, una vez que el fruto ha alcanzado la madurez para el consumo —al cambiar su coloración de verde esmeralda a morado oscuro o negro—, el daño deja de ser percibido (lo mismo que pasa con la lenticelosis).



Figura 7. Presencia de puntos negros en la epidermis del fruto de aguacate cv. Hass.

Daño mecánico

Según White et al. (2009), el daño mecánico puede ser producido en cualquier punto del proceso productivo, lo cual incluye la cosecha, el transporte y el empaque. Estos autores indican que este tipo de daño puede ocasionarse por carga excesiva, roces entre los frutos, perforaciones con elementos cortopunzantes y el mal uso de equipos o materiales en el proceso de empaque, todo lo cual puede afectar la apariencia y la vida útil de fruto, pues acelera su deterioro. Estos daños incluyen cicatrices, magulladuras, cambios de color y golpes (figura 8).



Figura 8. Daño mecánico ocasionado en frutos de aguacate cv. Hass.

Daño por marceño

Según Londoño, Kondo, Carabalí, Varón y Caicedo (2014), los insectos denominados *marceños* pueden ocasionar daños cercanos al 30 % en cultivos de aguacate y afectar hojas jóvenes, flores y frutos. El daño de los frutos se evidencia en forma de jaspeados o grietas (figura 9), que pueden incluso cubrir la superficie de la cáscara sin afectar la pulpa. Los marceños son coleópteros, principalmente de los géneros *Phyllophaga* y *Anomala*. Mejía (2011) y Mira, Vallejo, Neita y Holguín (2017) reportaron el hallazgo de individuos del género *Astaena* sp. alimentándose de hojas y frutos pequeños en el departamento de Antioquia.



Figura 9. Daño por marceño en frutos de aguacate cv. Hass.

Escamas

Según Londoño et al. (2014), las escamas (figura 10) se encuentran en cualquier estructura de la planta, incluso en los frutos. Según estos autores, entre las especies de insectos escamados más comunes halladas en los frutos de aguacate Hass se encuentran *Abgrallaspis cyanophylli* y *Chrysomphalus dictyospermi*. El daño causado por estas en el fruto es de tipo estético.

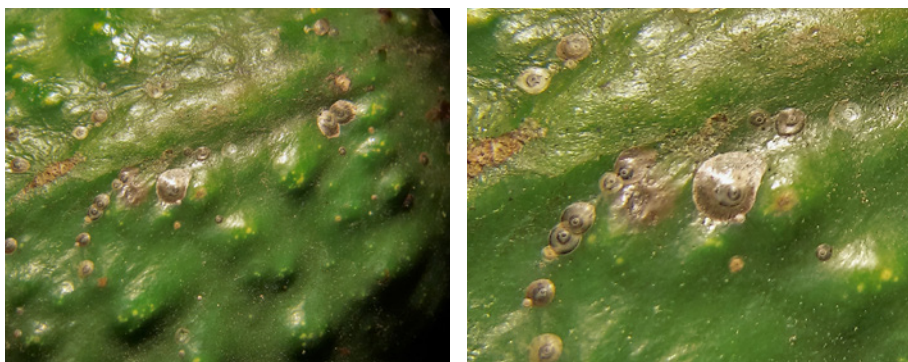


Figura 10. Presencia de escamas en la epidermis de frutos de aguacate cv. Hass.

En la tabla 3 se presentan los daños más frecuentes encontrados en frutos con madurez de cosecha en Antioquia. Allí podemos observar que los defectos que representan mayor importancia son, en su orden, los daños mecánicos, la lenticelosis, los puntos necróticos en la superficie y el encrestamiento por trips.

Tabla 3. Estimadores puntuales e intervalos de confianza para los daños en fruto verde en Antioquia

Daño	Estimadores		
	Calc.	L. inf.	L. sup.
Daño mecánico	92,50	91,10	93,80
Lenticelosis	86,20	84,40	87,80
Puntos necróticos superficiales en la epidermis	68,30	66,00	70,60
Encrestamiento de la epidermis (trips)	52,90	50,40	55,40
Escama de color grisáceo	11,30	9,90	13,00
Daño por marceño	8,50	7,20	10,00

Tipos de incidencia: Calc. = calculado; L. inf. = límite inferior; L. sup. = límite superior.
Fuente: Elaboración propia

Calidad de los frutos de aguacate en la fase de poscosecha

Antes de que los frutos de aguacate Hass alcancen las condiciones óptimas para el consumo humano, ocurren dos cambios clave durante su maduración: pérdida de firmeza (ablandamiento percibido al tacto) y el cambio de color de la cáscara de verde a púrpura o negro (Agüero, 2012) (figura 11) en un tiempo superior a seis días. La valoración de los daños en esta fase se realiza como se describe a continuación:

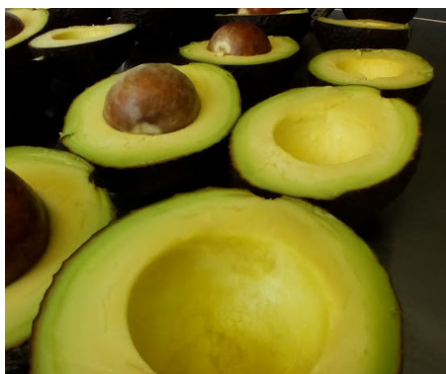


Figura 11. Fruto de aguacate cv. Hass en madurez de consumo.

Daños externos

Micelio en la zona peduncular

Estos mohos (figura 12), en la en la mayoría de los casos, pueden llegar a producir una pudrición en la pulpa que avanza desde el pedúnculo hacia el resto del fruto a medida que la maduración transcurre (Defilippi, Ferreyra, & Rivera, 2015). Sin embargo, sobre esta patología en el exterior del fruto no se dispone de mayor información.



Figura 12. Daño estético causado por moho peduncular en frutos de aguacate cv. Hass.

Micelio en el fruto

La presencia de estructuras de microorganismos en el fruto como micelios (figura 13) es una patología que actualmente no presenta reportes con la identificación de este tipo de microorganismos; sin embargo, se encontró que este defecto reduce la calidad externa del fruto.



Figura 13. Daño estético causado por mohos en el fruto de aguacate cv. Hass.

Síntomas externos de antracnosis

Según Bisonó y Hernández (2008), la antracnosis es considerada una enfermedad de importancia que afecta la apariencia del fruto. Se ha señalado que, además de ocasionar pérdidas en el embarque, el microorganismo afecta los frutos desde el cultivo y permanece latente hasta que el fruto inicia su madurez. El daño externo en frutos en la fase de poscosecha aparece en forma de manchas circulares de color café claro que se alargan y hunden hacia el centro (figura 14) (Ochoa, 2009). En condiciones favorables, el microorganismo puede completar su ciclo de vida en el fruto y producir manchas de color rosa o salmón en la epidermis. En este caso, es posible que el daño se extienda hasta la pulpa y ocasione pardeamientos.

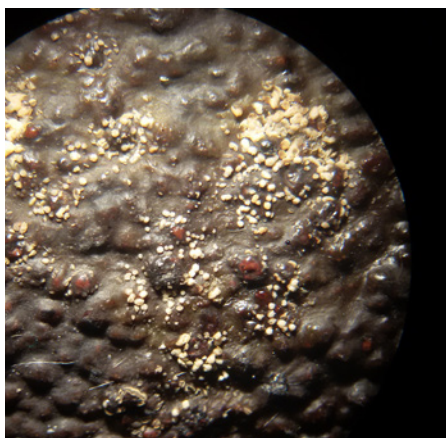


Figura 14. Síntomas típicos del daño externo por *Colletotrichum* sp. en frutos de aguacate cv. Hass.

Zonas necróticas en el fruto

Este daño aparece como un pardeamiento oscuro que inicia en diversos puntos del fruto (figura 15) y avanza hacia el interior de este hasta llegar a cubrir la fruta por completo (Tenorio, 2007).



Figura 15. Zonas necróticas en diversos puntos del fruto de aguacate cv. Hass.

Tabla 4. Frecuencia de ocurrencia de daños en fruto maduro externo en la muestra total para Antioquia.

Daño	Frecuencia
Micelio en la zona peduncular	52,73
Micelio en el fruto	17,37
Síntomas externos de antracnosis	5,89
Zona necrótica en el fruto	2,88

Fuente: Elaboración propia

Daños internos

Los defectos de la pulpa (enfermedades o problemas fisiológicos) afectan la calidad del aguacate en muchos países productores. Estos defectos solo pueden ser percibidos por el consumidor cuando el fruto es cortado para su consumo o procesamiento, por tanto, para determinar estos daños y cuantificarlos es necesario cortar los frutos (Mulkay, Paumier, Aranguren & Herrera, 2010; White et al., 2009). Los daños más comunes en la pulpa se describen en los apartados siguientes (figura 16).



Figura 16. Fruto de aguacate cv. Hass cortado en mitades para la evaluación de daños en la pulpa.

Pardeamiento de haces vasculares

El daño fisiológico del pardeamiento vascular (figura 17) es reportado por autores como Thorp, Hutching, Lowe y Marsh (2010) y Penter, Snijder, Stassen y Schäfer (2000), quienes indican que existe una relación de este con niveles bajos de calcio en el cultivo de aguacate. También afirman estos autores que tal daño es más común en frutas cosechadas con una madurez superior al 26 % de materia seca y que puede deberse al almacenamiento en frío durante periodos prolongados de tiempo.

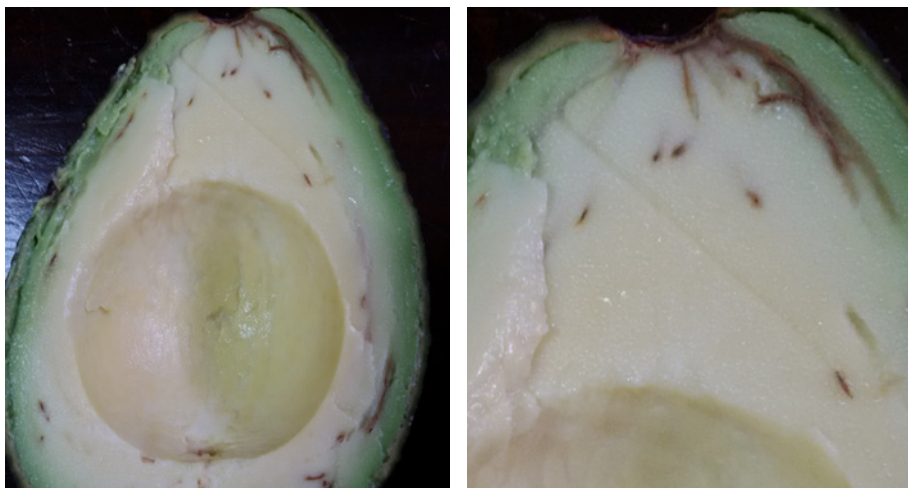


Figura 17. Daño en pulpa de aguacate cv. Hass por pardeamiento de haces vasculares.

Pudrición de pedúnculo (*stem end rot*)

Según Bonilla (1993) y Ochoa (2009), la pudrición del pedúnculo (*stem end rot*) se da en el punto de unión del fruto con el pedúnculo. Internamente se identifican lesiones de color café oscuro a negro; en ocasiones, es posible observar micelio con márgenes definidas, como se muestra en la figura 18. Everett (2001) indica que este defecto es causado por microorganismos

endófitos presentes en el pedúnculo. Por otra parte, Giblin (2009) reporta *Colletotrichum gloeosporioides* como uno de los patógenos más importantes asociados a la pudrición del pedúnculo en frutos de aguacate.



Figura 18. Pudrición de pedúnculo (*stem end rot*) en frutos de aguacate cv. Hass.

Mancha parda en cáscara

Este daño se observa como una coloración parda en la epidermis del fruto que avanza hacia la pulpa (figura 19). Es posible que el daño esté relacionado con pudriciones laterales del fruto (*body rots*), sin embargo, no se encuentran reportes para este tipo de afección.



Figura 19. Manchas pardeadas en cáscara de frutos de aguacate cv. Hass.

Pudrición en la pulpa del fruto (*body rots*)

De acuerdo a Hartill (1991) y Everett (2002), la infección por hongos causantes del daño denominado *body rots* (figura 20) puede ocurrir antes o después de la cosecha. Entre los hongos reportados como agentes causales de este daño está *Colletotrichum gloeosporioides*. Además, se ha encontrado que puede ser una infección latente durante la etapa de crecimiento del fruto.



Figura 20. Pudriciones laterales o *body rots* en frutos de aguacate cv. Hass.

La tabla 5 muestra que los daños que presentan mayor porcentaje de ocurrencia corresponden a *body rots*, seguido del pardeamiento de haces vasculares.

Tabla 5. Frecuencia de ocurrencia de daños internos en fruto maduro en Antioquia

Daño	Frecuencia
Pudrición de pedúnculo (<i>stem end rot</i>)	0,310
Pardeamiento de haces vasculares	0,109
Mancha parda en cáscara	0,088
Pudrición en la pulpa del fruto (<i>body rots</i>)	0,039

Fuente: Elaboración propia

Referencias

- Agüero, R. P. (2012). *Crecimiento y maduración del fruto en aguacate (Persea americana Mill.) cv. Hass* (tesis de maestría). España, Universidad de Almería.
- Baíza, A. (2003). *Guía técnica del cultivo del aguacate*. San Salvador, El Salvador: Programa Nacional de Frutas de El Salvador-Frutales, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
- Betanzos, G., Bravo, H., González, H., Johansen, R., & Becerril, A. (1999). Fluctuación poblacional y daño de trips en aguacate. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 5, 291-296.
- Bisonó Pérez, S. M., & Hernández, J. R. (2008). *Guía tecnológica sobre el cultivo del aguacate*. Santo Domingo, República Dominicana: Consejo Nacional de Competitividad y Clúster del Aguacate Dominicano.
- Bonilla, L. (1993). Cultivo de aguacate. *Boletín técnico*, 17. Recuperado de <http://www.cedaf.org.do/publicaciones/guias/download/aguacate.pdf>.
- Darvas, J., & Kotze, J. (1987). Avocado fruit diseases and their control in South Africa. *South African Avocado Growers Association Yearbook*, 10, 117-119.
- Defilippi, B., Ferreyra, R., & Rivera, S. (2015). Optimización de la calidad de palta Hass. Herramienta para enfrentar nuevos desafíos. *Boletín INIA*, 307.
- Duvenhage, J. (1993). The influence of wet picking on post-harvest diseases and disorders of avocado fruit. *South African Avocado Growers' Association Yearbook*, 16, 77-79.
- Everett, K. (2002). Avocado fruit rots: A review of industry funded research. *NZ Avocado Growers Association Annual Research Report*, 2, 1-15.
- Everett, K. (2001). Stem end rots: Infection of ripening fruit. *NZ Avocado Growers Association Annual Research Report*, 1, 1-7.
- Forero, F., García, J., & Cárdenas, J. (2007). Situación y avances en la poscosecha y procesamiento del aguacate (*Persea americana* Mill.). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 1(2), 189-200.

- Giblin, F. (2009). *Improved management of avocado diseases*. Sydney, Australia: Horticulture Australia Limited.
- Hartill, W. (1991). Post-harvest diseases of avocado fruits in New Zealand. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*. 3, 297-304, doi:10.1080/01140671.1991.10421814.
- Icontec. (2003). *Norma Técnica Colombiana 5209. Frutas frescas. Aguacate. Variedades mejoradas*. Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- Londoño, M., Kondo, T., Carabalí, A., Varón, E., & Caicedo, A. (2014). Insectos y ácaros. En *Actualización tecnológica y buenas prácticas agrícolas (BPA) en el cultivo de aguacate*. Bogotá, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).
- Mejía, E. (2011). *Aguacate Persea americana Miller*. Recuperado de <https://www.cropscience.bayer.co/~media/Bayer%20CropScience/Peruvian/Country-Colombia-Internet/Pdf/Cartilla-AGUACATE.ashx>.
- Mira, R., Vallejo, L., Neita, J., & Holguín, C. (2017). *Especies de escarabajos (Coleoptera: Melolonthidae) asociadas al daño en el cultivo de aguacate en Antioquia*. Documento presentado en el 44.º Congreso Socolen “Entomología de Impacto”, Bogotá, Colombia.
- Mulkay, T., Paumier, A., Aranguren, M., & Herrera, O. (2010). Diagnóstico de las enfermedades fungosas de mayor incidencia durante la poscosecha de la papaya (*Carica papaya* L.), el mango (*Mangifera indica* L.) y el Aguacate (*Persea americana* L.) en tres localidades frutícolas de Cuba. *Revista Citrifrut*, 27(2), 23-30.
- Ochoa, S. (2009). *Enfermedades poscosecha del fruto de aguacate*. Documento presentado en el III Congreso Latinoamericano de Aguacate, Medellín, Colombia.
- Penter, M., Snijder, B., Stassen, P., & Schäfer, E. (2000). The effect of growth inhibitors on fruit production in Hass avocado trees. *South African Avocado Growers' Association Yearbook*, 23, 46-51.

- Tamayo, P. (2007). Enfermedades del aguacate. *Politécnica*, 4, 51- 70.
- Tenorio, M. (2007). *Manual para el cultivo del palto*. Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).
- Thorp, T., Hutching, D., Lowe, T., & Marsh, K. (2010). Survey of fruit mineral concentrations and postharvest quality of New Zealand-grown ‘Hass’ avocado (*Persea americana* Mill.). *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 25(3), 251-260. doi:10.1080/01140671.1997.9514014.
- White, A., Woolf, A., Hofman, P., & Arpaia, M. (2009). *The international avocado quality manual*. Auckland, Nueva Zelanda: New Zealand Institute for Plant and Food Research.

**Inventario de los principales fitopatógenos de
poscosecha y defectos de calidad de los frutos
de aguacate (*Persea americana* Mill cv. Hass)**

AGROSAVA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

www.agrosavia.co

