

La peca o mancha negra del aguacate:

síntomas
y estrategias
de manejo

Eleonora Rodríguez Polanco
Pablo Julián Tamayo
Julián Reina Noreña
Édgar Herney Varón Devia

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Rodríguez Polanco, Eleonora

La peca o mancha negra del aguacate: síntomas y estrategias de manejo / Eleonora Rodríguez Polanco [y otros tres] -- Mosquera, (Colombia) : **AGROSAVIA**, 2020.

23 páginas (Colección Transformación del Agro)

Incluye gráficos.

ISBN obra impresa: 978-958-740-442-5

ISBN E-book: 978-958-740-443-2

1. *Persea americana* 2. Pseudocercospora 3. Enfermedades de las plantas 4. Control cultural 5. Control químico 6. Variedades de alto rendimiento I. Tamayo, Pablo Julián II. Reina Noreña, Julián III. Varón Devia, Édgar Herney.

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 Nataima,

kilómetro 9 vía Espinal, Ibagué Tolima.

Código postal Código postal 733520,

Colombia.

Centro de Investigación La Selva, kilómetro 7,

vía Rionegro-Las Palmas,

Sector Llanogrande, Rionegro, Antioquia. Código

postal 054047, Colombia.

La información que se presenta en esta cartilla se obtuvo del “Plan de vinculación para el sistema productivo del aguacate”. Las ofertas tecnológicas (OT) se generaron a partir de los resultados de investigación desarrollados por **AGROSAVIA** y sus aliados.

Primera edición:

1.300 ejemplares

Impreso en Bogotá, Colombia,

diciembre de 2020

Printed in Bogotá, Colombia

Autores

Eleonora Rodríguez Polanco

Pablo Julián Tamayo

Julián Reina Noreña

Édgar Herney Varón Devia

Dirección editorial

Astrid Verónica Bermúdez Díaz

Diseño y diagramación

Juanita Giraldo Polanco

Corrección de estilo

Felipe Solano Fitzgerald

Impresión

DGP Editores SAS

Citación sugerida:

Rodríguez Polanco, E., Tamayo, P. J., Reina Noreña, J., & Varón Devia, E. H. (2020). *La peca o mancha negra del aguacate: síntomas y estrategias de manejo*. 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.



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

La peca o mancha negra del aguacate:

síntomas
y estrategias
de manejo

Eleonora Rodríguez Polanco
Pablo Julián Tamayo
Julián Reina Noreña
Édgar Herney Varón Devia

Contenido

Presentación	5
Introducción	7
Distribución e importancia	8
Agente causal	9
Condiciones ambientales favorables para el desarrollo de <i>Pseudocercospora</i> sp.	10
Primera parte	
Síntomas	11
Síntomas en hojas	12
Síntomas en el fruto	13
Segunda parte	
Estrategias de manejo	18
Conclusión	21
Referencias	23

Presentación

Esta publicación corresponde a la oferta tecnológica (OT) “La peca o mancha negra del aguacate: síntomas y estrategias de manejo”, incluida en el “Plan de vinculación de la OT de aguacate” y que forma parte también de la nueva estrategia de vinculación y comunicación diseñada por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-**AGROSAVIA**, a raíz de la pandemia causada por la Covid-19.

Las recomendaciones técnicas de esta oferta tecnológica se basan en los resultados validados de diferentes estrategias de manejo de la peca que fueron realizadas por **AGROSAVIA**. Específicamente, se refieren a la aplicación individual o conjunta de prácticas culturales y químicas que mostraron un trato sostenible y rentable de la enfermedad, en comparación con las prácticas tradicionales del productor. De igual modo, esta oferta tecnológica presenta una serie de fotografías en las que se explican detalladamente los síntomas de la peca en hojas y frutos para que el agricultor los identifique de manera correcta y cuente con las estrategias adecuadas para manejarlos. Además, se incluyen los resultados de investigación sobre la poda y la aplicación de fungicidas químicos para que los productores, los asistentes técnicos y los nuevos extensionistas los conozcan e incorporen a sus prácticas.

Los planes de vinculación forman parte de la Agenda Dinámica de Investigación de **AGROSAVIA** y de sus redes de innovación. Esencialmente, constituyen el instrumento que tiene la Corporación para planificar y ejecutar las acciones corporativas que permiten difundir, divulgar, apropiar, adoptar o adaptar los resultados de las investigaciones relacionadas exclusivamente con la oferta tecnológica corporativa y la de otros actores del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA).

El plan de vinculación pretende dar respuesta a las demandas tecnológicas específicas de cada sistema productivo mediante diversas actividades de vinculación y transferencia de tecnología, como días de campo, demostraciones de método, jornadas de actualización tecnológica y publicaciones divulgativas como esta, con las cuales **AGROSAVIA** espera difundir, divulgar y fortalecer las capacidades del subsistema de Extensión Agropecuaria, estipulado en la Ley 1876 de 2017. Algunos planes de vinculación también contemplan el Mapeo de Actores Clave, aplican la Metodología para la Identificación de Estilos de Aprendizaje (Mideas) y seleccionan fincas innovadoras para desarrollar actividades de transferencia de tecnología. Todas estas acciones permiten a la Corporación reconocer sus clientes, lograr que sus acciones tengan mayor pertinencia y contar con espacios que faciliten la vinculación de sus ofertas tecnológicas de manera práctica.

Con este propósito, **AGROSAVIA** pone a disposición de productores, asistentes técnicos y los nuevos extensionistas agropecuarios esta publicación, la cual presenta diversas herramientas que son producto de resultados de investigación, sostenibles y contextualizadas a las demandas tecnológicas que la Corporación ha identificado en las principales regiones productoras de aguacate en Colombia.

Introducción

La peca o mancha negra (MN) del aguacate es una enfermedad causada por el hongo *Pseudocercospora purpurea* (Syn: *Cercospora purpurea*) (Cooke) Deighton (Darvas et al., 1987), que produce daños en pre y poscosecha (Tamayo, 2013). En Colombia, es frecuente en plantaciones comerciales de aguacate en los departamentos de Antioquia, Bolívar, Caldas, Cauca, Cesar, Cundinamarca, Quindío, Magdalena, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima y Valle del Cauca. Específicamente, en la región productora del norte del Tolima es reconocida como una de las principales limitantes sanitarias para la producción en las variedades antillano (Lorena, Choquette, Santana y Semil 44) y criollo, e incluso puede generar pérdidas significativas en la producción, pues demerita la calidad de la fruta para el mercado nacional y la torna inaceptable para el mercado de exportación (Reina-Noreña et al., 2015).

En esta región del departamento, el deterioro en la calidad de la producción es evidente, ya que el 48 % es catalogado como fruta de segunda y tercera. A pesar de esto, se ha estimado que el productor invierte solo el 4 % de los costos del cultivo en manejar la enfermedad, debido principalmente a que desconoce los síntomas iniciales y las prácticas de manejo que hay disponibles, así como la época y la frecuencia en que debe aplicarlas. **Además, es importante señalar que las condiciones de fertilidad del suelo y el ambiente propician el crecimiento exuberante de los árboles, situación que incrementa la humedad relativa y junto a las temperaturas elevadas favorece el desarrollo del hongo (Reina-Noreña et al., 2015).**

El alto grado de afección de los cultivos de aguacate en el Departamento del Tolima por la MN —que se caracteriza por el manchado en las hojas (fuente de inóculo)—, las condiciones ambientales favorables y el escaso manejo de la

● El alto grado de afección de los cultivos de aguacate en el Departamento del Tolima por la MN —que se caracteriza por el manchado en las hojas (fuente de inóculo)—, las condiciones ambientales favorables y el escaso manejo de la enfermedad en la zona contribuyen a que se incremente progresivamente el daño en la fruta.

enfermedad en la zona contribuyen a que se incremente progresivamente el daño en la fruta. No obstante, actualmente se cuenta con estrategias como la poda al cultivo y la aplicación de fungicidas, que han mostrado resultados satisfactorios en países como Sudáfrica, donde la peca o MN también representa un serio problema para la producción de aguacate variedad Fuerte (Willis & Mavuso, 2007).

Asimismo, **AGROSAVIA** ha validado diferentes estrategias sostenibles y rentables para controlar la peca, las cuales se basan en la aplicación individual o conjunta de prácticas culturales y químicas, en comparación con el manejo que el productor hace tradicionalmente de la enfermedad. En respuesta a la necesidad de que el agricultor identifique los síntomas de la peca de forma adecuada y oportuna, así como de que cuente con estrategias efectivas para tratarla, esta cartilla presenta como herramienta visual el registro fotográfico de sus síntomas en las hojas y el fruto. Además, incluye los resultados de la validación de las prácticas de desyerba, aplicación de la poda o aclareo del árbol y aspersión de fungicidas químicos para que los productores, los asistentes técnicos y los nuevos extensionistas de las zonas productoras de aguacate los conozcan e incorporen en sus prácticas.

Distribución e importancia

La rápida diseminación de la enfermedad y los considerables daños al fruto convirtieron la peca o mancha negra en uno de los principales limitantes para la industria aguacatera en las Antillas francesas, Martinica, Camerún y Sudáfrica (Darvas & Kotze, 1979). En Colombia, la enfermedad es frecuente en aguacates criollos y verdes sembrados en casi todos los departamentos productores (Tamayo, 2013), y más recientemente se presenta como una enfermedad emergente y limitante de los cultivares Lorena y Choquette en la región norte del

Tolima (Reina-Noreña et al., 2015), donde los frutos con síntomas de MN (figuras 1A y 1B) tienen menor precio en el mercado nacional, lo cual ocasiona una disminución del 23,75 % en los ingresos del productor (Rodríguez et al., 2020).



Figura 1. Manchado del fruto ocasionado por la peca en aguacate variedad Lorena.

A. Síntomas de necrosis o manchado del fruto ocasionado por la peca o MN en aguacate variedad Lorena. **B.** Panorámica del manchado ocasionado por la peca en un grupo de aguacates cosechados en el municipio de Fresno (Tolima).

Foto: Tomadas por Eleonora Rodríguez y Julián Reina.



Agente causal

La peca o MN del aguacate es causada por el hongo *Pseudocercospora purpurea* (Cke) Deighton (Darvas & Kotza, 1979). *Pseudocercospora* sp. es el estado imperfecto (asexual) del ascomiceto *Mycosphaerella* sp. y pertenece a la familia Dothideaceae (Barnet & Hunter, 1972; Stewart et al., 1999). *Pseudocercospora* sp. tiene como característica que produce estructuras reproductivas asexuales (conidias) filiformes (forma de aguja) segmentadas (1-9

segmentos) de color claro al inicio de su desarrollo, las cuales se tornan oscuras cuando maduran (Barnet & Hunter, 1972) (figuras 2A y 2B).

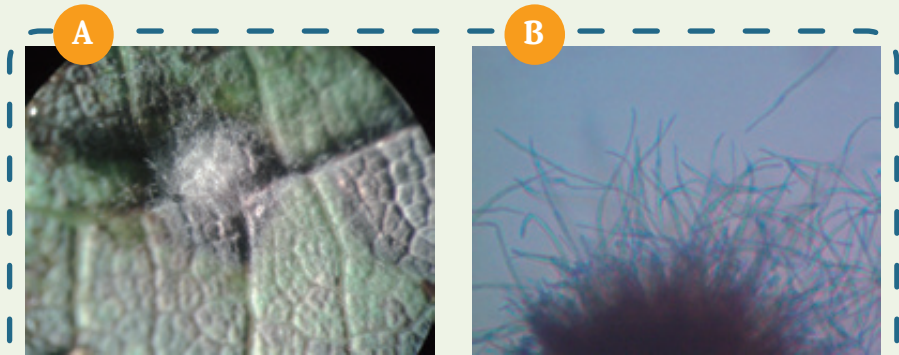


Figura 2. Estructuras vegetativas y reproductivas de *Pseudocercospora* sp.

A. Micelio esporulado sobre tejido foliar. **B.** Conidióforo con conidias filiformes tipo aguja observado en microscopio de luz con un aumento de 10X.

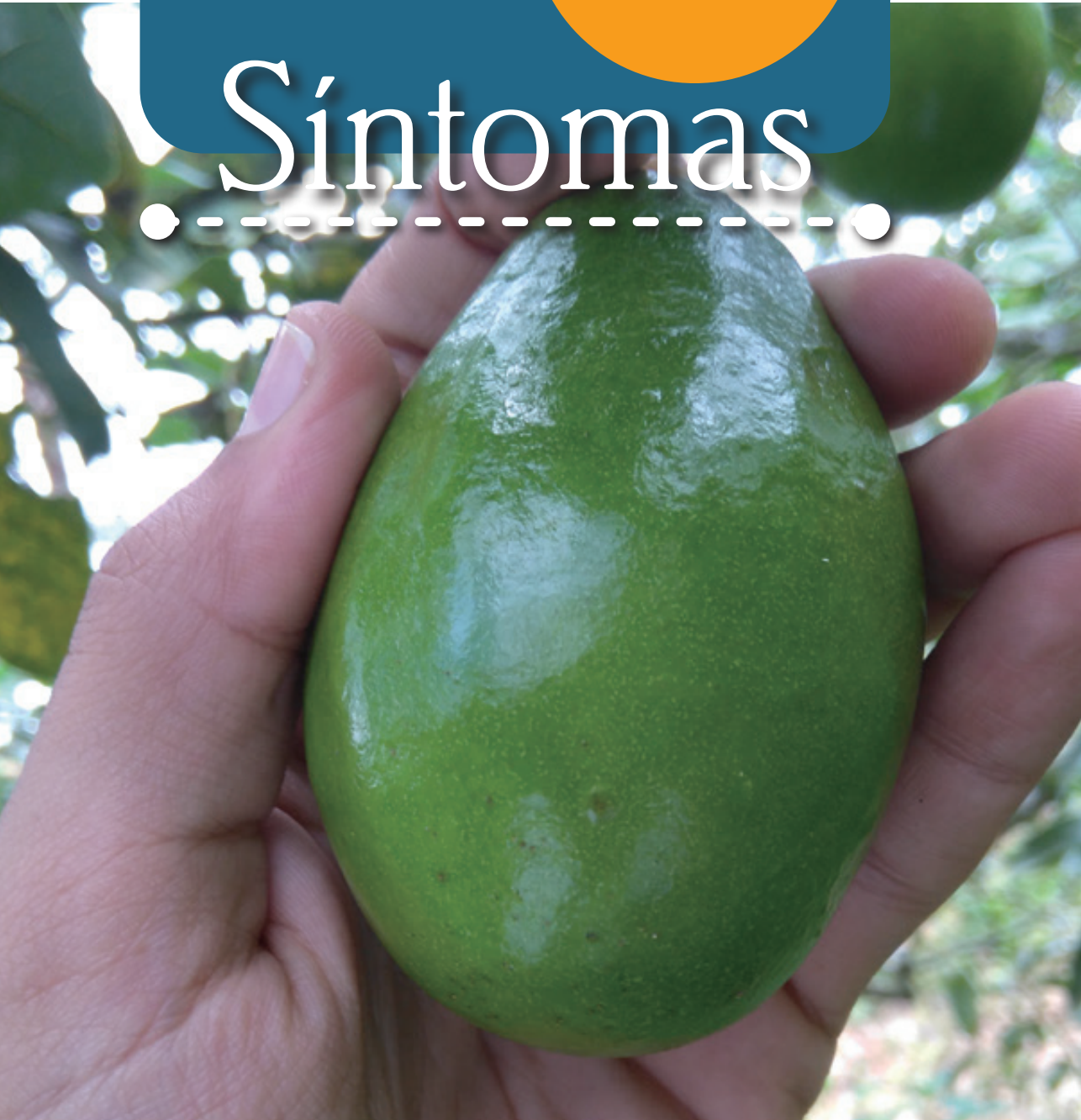
Fotos: Tomadas por Eleonora Rodríguez Polanco

Condiciones ambientales favorables para el desarrollo de *Pseudocercospora* sp.

Los días lluviosos con baja temperatura y alta humedad relativa favorecen el desarrollo del hongo, pues en estas condiciones incrementa la liberación de sus estructuras reproductivas (conidias) (Darvas & Kotzé, 1979), lo cual aumenta la población del patógeno y el daño al cultivo.

Parte 1

Síntomas



Síntomas en hojas

Los síntomas se observan tanto por el haz y envés de las hojas maduras (figura 3A y 3B), como por el haz y envés de las hojas jóvenes (figuras 3C y 3D), como pequeñas lesiones necróticas de aproximadamente 2.5 mm de diámetro, con coloración marrón a púrpura, rodeadas de un halo amarillo. El hongo *Pseudocercospora* sp. invade y destruye el tejido cuticular y parenquimatosos, lo cual ocasiona la necrosis en ambas superficies del limbo foliar (figuras 3A y 3B). Estas manchas pueden unirse y formar lesiones mayores irregulares de color marrón y halo amarillo. En condiciones de alta humedad y temperatura elevada, es posible observar sobre la hoja la presencia de un crecimiento algodonoso de color blanco, que corresponde al micelio (signo) del hongo (figura 2A). Si se observa con lupa, se pueden encontrar masas de color gris que corresponden a las conidias del hongo (Pernezny & Marlatt, 1994).

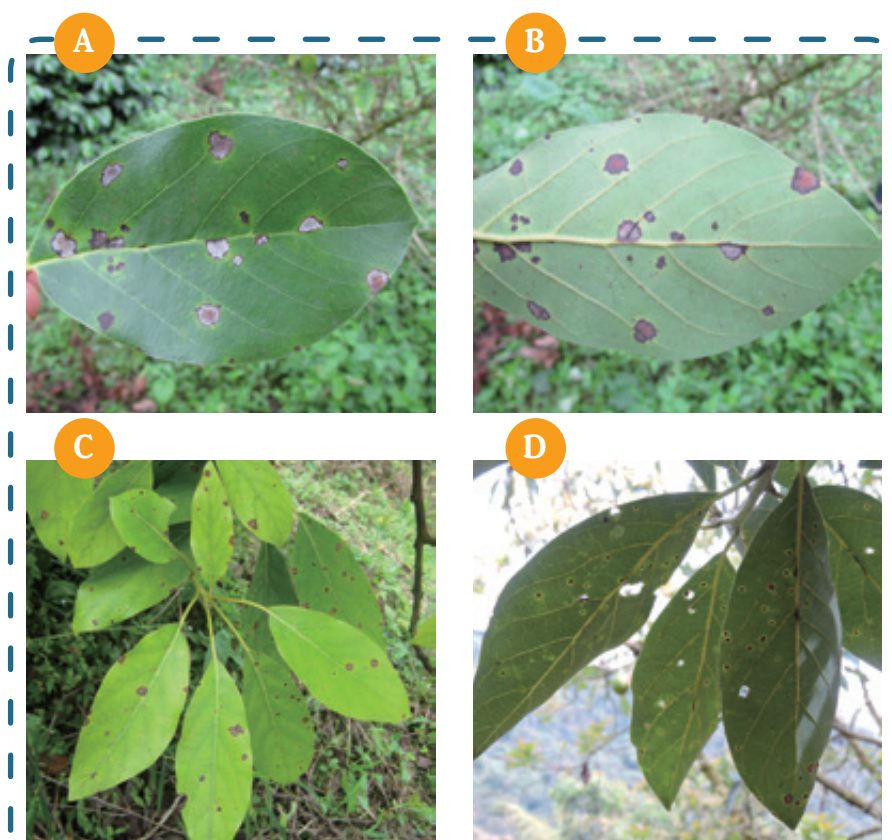
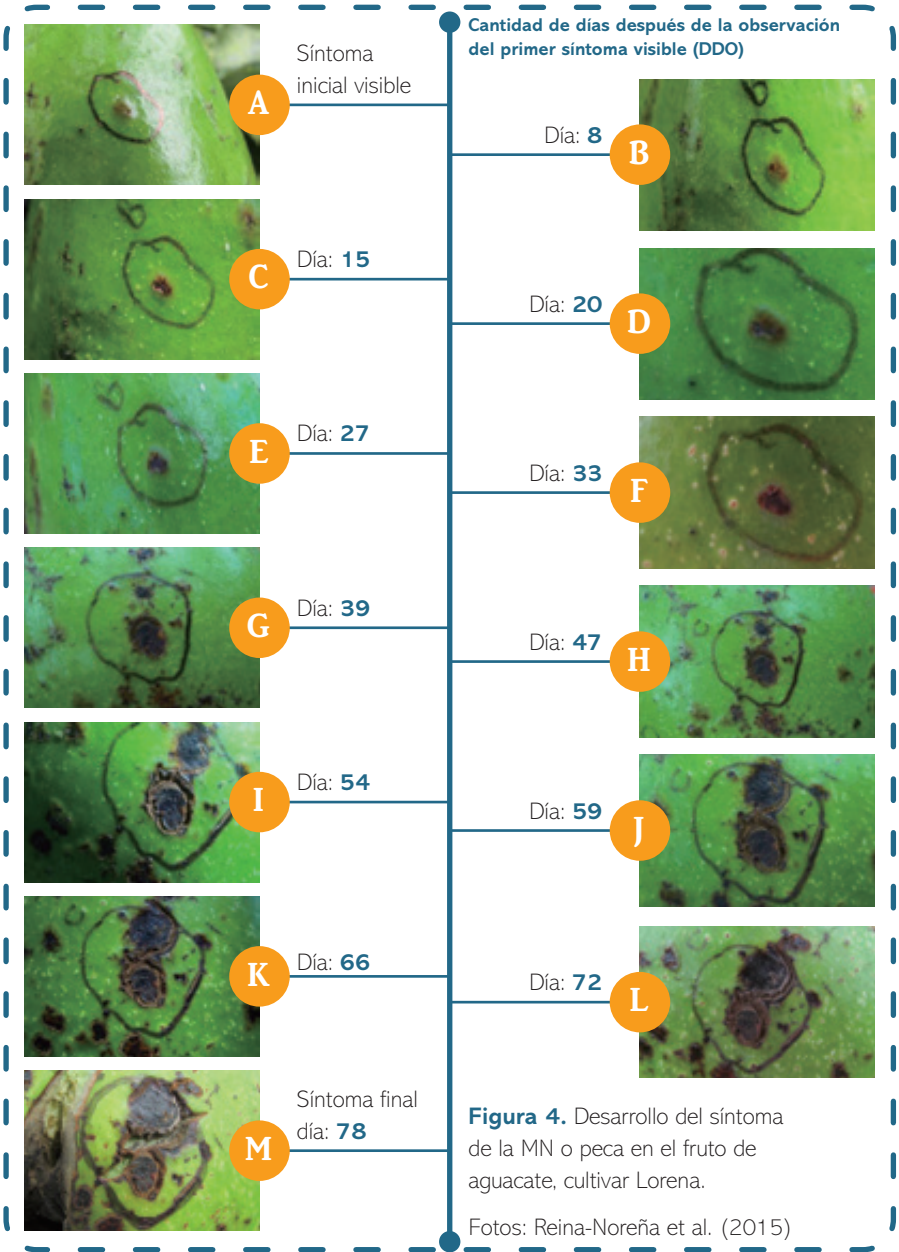


Figura 3. Síntomas de manchas necróticas causados por el hongo *Pseudocercospora* sp. en hojas. **A** y **B.** Manchas necróticas en el haz y envés de hojas maduras. **C** y **D.** Manchas necróticas en el haz y envés de hojas jóvenes.

Fotos: Tomadas por Eleonora Rodríguez Polanco

Síntomas en el fruto

El síntoma inicial visible se observa como una mancha pequeña abultada de coloración café oscura (figura 4A). Esta lesión aumenta progresivamente de tamaño con el paso de los días (figuras 4C, 4D, 4E y 4F) hasta que se torna más oscura y adquiere una textura corchosa con ruptura del tejido superficial o cáscara (epicarpio), lo cual ocasiona grietas alrededor de la lesión (figuras 4G a 4J). Las lesiones cercanas se unen formando lesiones mayores y agrietadas (figura 4K a 4M) (Reina-Noreña et al., 2015).



El hongo *Pseudocercospora* sp. invade solamente el tejido superficial o epicarpio de los frutos, sin afectar directamente la pulpa o mesocarpio. El avance de la necrosis en la cáscara (epicarpio) causa manchas oscuras agrietadas, que son a menudo puntos de entrada para otros patógenos como el hongo *Colletotrichum gloeosporioides*, causante de la antracnosis (Tamayo, 2013).

El fruto es atacado durante todas sus etapas de desarrollo: en frutos de menos de dos meses de formación, se observan pequeños puntos necróticos sobresalientes de color café oscuro (figura 5A y 5B), que incrementan su tamaño de acuerdo con el desarrollo del fruto. Estas lesiones pueden alcanzar un tamaño considerable (entre 1 a 2 cm de diámetro) en un cultivar susceptible como Lorena (figuras 5C y 5D) (Reina-Noreña et al., 2015).

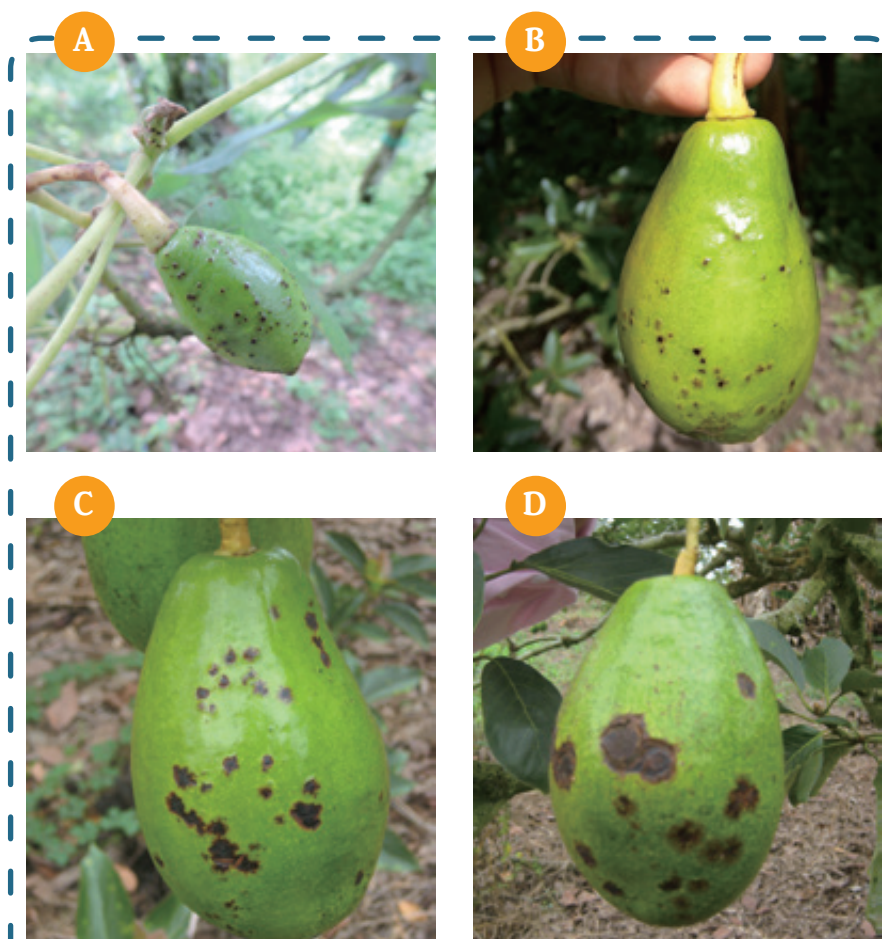


Figura 5. Síntomas de necrosis causada por la peca o mancha negra en frutos de aguacate cultivar Lorena en diferentes estados de desarrollo. **A.** Fruto de menos de dos meses. **B.** Fruto de tres meses. **C.** Fruto de cuatro meses. **D.** Fruto de cinco meses.

Fotos: Tomadas por Julián Reina-Noreña y Eleonora Rodríguez-Polanco

Los síntomas de la peca en los frutos de los cultivares Choquette y Semil se presentan como pequeñas lesiones necróticas y erupentes (sobresalientes) de color café oscuro (figuras 6A y 6B) de tamaños inferiores a los observados en Lorena.



Figura 6. Síntomas de necrosis causados por la peca o mancha negra en frutos de los cultivares de aguacate.

A. Choquette.

B. Semil.

Fuente: Julián Reina-Noreña.

Los síntomas de la peca en los frutos de los cultivares Choquette y Semil se presentan como pequeñas lesiones necróticas y erupentes (sobresalientes) de color café oscuro (figuras 6A y 6B) de tamaños inferiores a los observados en Lorena (figura 5B y 5C), lo cual indica que estos dos cultivares son menos susceptibles a la enfermedad (Reina-Noreña et al., 2015).

Parte 2

Estrategias de manejo



A continuación se presentan las principales estrategias de manejo de la peca o mancha negra del aguacate que se han comprobado en investigaciones realizadas en el Departamento del Tolima:

1. Es necesario proteger el cultivo con control químico durante todas las etapas de desarrollo, desde la época de floración hasta su desarrollo total, es decir, durante aproximadamente siete meses (figura 7), para cosechar la mayor cantidad de frutos libres de la enfermedad. Así lo indican los resultados de un estudio realizado en el municipio de Fresno, Tolima, en una plantación de la variedad Lorena, donde se realizaron aspersiones quincenales de un fungicida a base de Azoxystrobin durante los primeros cuatro meses de la formación del fruto, **lo cual permitió cosechar el 62 % de los frutos libres** de la enfermedad (Rodríguez et al., 2020).
2. Una vez finalice la cosecha, es necesario realizar la poda de aclareo al árbol y la desyerba en la zona de plateo. Asimismo, aplicar quincenalmente fungicidas a base de Azoxystrobin, Difenconazol y oxiclورو de cobre en rotación desde la etapa de floración hasta el desarrollo completo del fruto. De acuerdo con los resultados de dos experimentos posteriores en la misma

El principal limitante para la producción de aguacate variedad Fuerte en pre y poscosecha en Sudáfrica es la mancha causada por *Pseudocercospora purpurea*. La enfermedad generalmente es controlada con aplicaciones a alto volumen de oxiclورو de cobre, que pueden causar acumulación de cobre en el suelo y en el fruto (Willis & Mavuso, 2007). Investigaciones realizadas en Sudáfrica han demostrado que los fungicidas a base de Difenconazol, Azoxystrobin o Clorotalonil tienen un control similar del hongo, por lo que pueden reemplazar la aplicación de oxiclورو de cobre (Willis, 2005; Willis & Mavuso, 2007).

zona productora del Departamento del Tolima para hacer un manejo integrado de la mancha negra, **la realización conjunta de estas prácticas disminuyó 40 % la severidad de la mancha negra en hojas y frutos en desarrollo**, en relación con el manejo convencional del productor (Rodríguez et al., 2020).

3. La rotación quincenal de fungicidas a base de Tebuconazole + Trifloxystrobin con el Triadimenol **permitió cosechar el 60 % de los frutos libres de la enfermedad** en estudios posteriores que buscaban evaluar nuevas alternativas químicas para el manejo de la enfermedad (Rodríguez et al., 2020).
4. La rotación cada 21 días de fungicida a base de Tebuconazole + Trifloxystrobin con los fungicidas a base de Triadimenol, Azoxystrobin y Difenconazol, cada uno en mezcla con el oxiclورو de cobre, **permitió cosechar el 65 % de los frutos de primera calidad**, en comparación con el manejo tradicional del productor, que obtuvo solo el 45 % de frutos de primera calidad. Este incremento del 20 % en fruta de primera calidad genera una ganancia del 23,75 % (Rodríguez et al., 2020).



Figura 7. Época de aplicación y estrategias de manejo de la mancha negra en aguacate.

A. Desde la etapa de floración se debe iniciar el manejo de la enfermedad y **(B)** los fungicidas aplicados con bomba a motor para incrementar el cubrimiento de hojas y frutos.

Fotos: Tomadas por Eleonora Rodríguez-Polanco y Julián Reina-Noreña





Conclusiones

A continuación se presentan las principales conclusiones sobre las estrategias de manejo de la peca o mancha negra de acuerdo con las investigaciones realizadas:

1. Mantenga el cultivo y la zona de plateo del árbol libre de arvenses y controle su crecimiento en las calles dentro del cultivo para disminuir la presencia del hongo causante de la peca y su daño a los frutos.
2. Una vez finalice la cosecha, es muy importante que realice la poda de aclareo de los árboles para permitir mayor circulación del aire, penetración de la luz solar y disminución de la cantidad de hojas manchadas. Esto permite reducir la humedad relativa dentro del cultivo y la población del hongo, con lo cual protegerá la siguiente cosecha.
3. Proteja los frutos desde la floración hasta su completo desarrollo.
4. Tenga en cuenta que según las investigaciones, la variedad Lorena ha sido identificada como la más susceptible, mientras que las variedades Choquette, Semil y Hass son menos susceptibles a la peca. Esta información es importante para que evalúe los cuidados que debe tener en su cultivo.

La variedad Lorena ha sido identificada como la más susceptible, mientras que las variedades Choquette, Semil y Hass son menos susceptibles a la peca.

5. Considere las nuevas alternativas químicas para manejar la enfermedad, las cuales se basan en la rotación cada 21 días de los fungicidas Tebuconazole + Trifloxystrobin con los fungicidas Triadimenol, Azoxistrobin y Difenconazol, cada uno en mezcla con oxiclورو de cobre. Esta estrategia permitió cosechar el 65 % de los frutos de primera y generó una rentabilidad del 23,75 % en relación con el manejo tradicional.
6. Realice las aspersiones de los fungicidas en hojas y frutos para manejar con mayor efectividad la enfermedad, ya que las hojas también son afectadas y sirven de fuente de inóculo de la enfermedad.

Referencias

- Barnet H. L., & Hunter, B. B. (1972). *Illustrated genera of imperfect fungi* (3th ed.). Burgess Publishing Company.
- Darvas J. M., & Kotzé J. M. (1979). *Cercospora* spot of avocado. *South African Avocado Growers' Association Research Report*, 3, 38-39.
- Darvas J. M., Kotzé J. M., & Wehner, F. C. (1987). Pathogenicity of fungi causing pre- and postharvest diseases of avocado fruit. *Phytophylactica*, 19, 489-493.
- Pernezny K., & Marlatt, R. B. (2007). Diseases of avocado in Florida 1994. Consultado agosto 4, 2020, en <https://ufdcimages.uflib.ufl.edu/IR/00/00/28/56/00001/VH04700.pdf>.
- Reina-Noreña, J., Mayorga-Cobos, M., Caldas-Herrera, J., Rodríguez-Valenzuela, J., & Varón-Devia, E. (2015). El problema de la peca en cultivos de aguacate (*Persea americana* Mill.) del norte del Tolima, Colombia. *Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu.*, 16(2), 265-278.
- Rodríguez-Polanco, E., Reina-Noreña, J. A., Tamayo-Molano, P. J., Rodríguez-Polanco, L. A., & Varón-Devia, E. H. (2020). Validation of black spot [*Pseudocercospora purpurea* (Cooke) Deighton] management strategies in avocado crops in northern Tolima. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 14(2). <https://doi.org/10.17584/rcch.2020v14i2.10169>.
- Stewart, E. L., Liu, Z., Crous, P. W., & Szabo, L. J. (1999). Phylogenetic relationships among some cercosporoid anamorphs of *Mycosphaerella* based on rDNA sequence analysis. *Mycological Research*, 103, 1491-1499.
- Tamayo, P. J. (2013). Enfermedades y desórdenes abióticos. En J. A. Bernal, & Díaz C. A., *Tecnología para el cultivo de aguacate. Manual técnico* 5, 286-313. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-CORPOICA, Centro de Investigación La Selva.
- Willis, A. (2005). Alternative control of *Cercospora* spot on Fuerte -Progress report. *S. Afr. Avocado Grow. Assoc* [Yearb], 28, 45-49.
- Willis, A., & Mavuso, Z. (2007). Evaluation of alternative fungicides for control of *Cercospora* spot on 'Fuerte'. En *Proceedings VI World Avocado Congress. Viña del Mar, Chile* (pp. 12-16).



El campo
es de todos

Minagricultura

ISBN: 978-958-740-442-5



9 789587 404425