



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del Examen de Grado de carácter Complexivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

“Identificación de los síntomas de la Mancha negra (*Cercospora purpura*), en el cultivo de aguacate (*Persea americana*) y su método de control”

**AUTOR:**

Kevin Steven Contreras Cobos

**TUTOR:**

Ing. Agr. MBA. Joffre León Paredes

**BABAHOYO - LOS RÍOS – ECUADOR**

**2021**

## **DEDICATORIA**

A Dios primeramente por permitirme culminar la Carrera a pesar de la situación actual que estamos pasando, por darme las fuerzas y la perseverancia para lograr lo que me proponga, por los triunfos y los momentos difíciles que me han hecho valorarlo cada día más.

A mis padres por el apoyo continuamente que me han dado durante este tiempo y no darme por vencido.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por sus bendiciones de cada día, por no desampararme y mantener a mi familia saludable.

A mis padres por sus apoyos incondicionales, pese a varias situaciones que se han presentado, no dejaron que me dé por vencido.

A mi tutor el Ing. Agr. Joffre león quien me guio y me apoyo en todo lo que necesite para realizar este trabajo.

A todos y cada uno de los ingenieros que con su ayuda y dedicación me han ayudado en mi formación académica a cada uno de ellos que con el pasar de los años se han convertido en amigos y muy pronto colegas.

## RESUMEN

El aguacate (*Persea americana*) pueden ser una opción para mejorar la economía de los agricultores, transformar las áreas rurales y diversificar los cultivos, por lo que estos proyectos se han convertido en una opción estratégica para las industrias a gran escala. El consumo global de esta fruta va en aumento, porque genera empleo, recursos económicos y ayuda a mitigar y adaptarse al cambio climático, además tiene beneficios sociales, económicos y medioambientales. Ecuador produce dos variedades de aguacates: Fuerte (que representa el 99% del consumo nacional) y Hass (para exportación). Crecen en 800 hectáreas de terreno en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Azuay, Loja y Santa Elena.

La mancha negra (*Cercospora purpurea*) ataca las hojas y produce pequeñas lesiones de color marrón oscuro. Cuando el ataque sea severo, caerán y los árboles perderán sus hojas. En fruto produce pequeñas lesiones oscuras con bordes irregulares y cáscara agrietada. El daño a las hojas y frutos ayuda a que entren otros organismos como la antracnosis.

Con las medidas de prevención en control cultural la poda al cultivo antes del inicio de la etapa productiva redujo la incidencia del hongo en frutos en un 50%, comparada con la no realización de esta práctica, que permitan mayor luminosidad y aireación a los árboles, pero es necesario sellar las heridas causadas por la poda aplicando pintura a base de aceite, con brocha, en la región podada. Se ha demostrado experimentalmente que el tratamiento de frutos de aguacate, en pre cosecha, con aislamientos de *Bacillus subtilis* reducen la severidad de la mancha negra del aguacate en almacenamiento.

En control químico basado en la rotación de fungicidas solos, como Difenconazole (0,18 g / L), Tebuconazole (0,20 g / L) + Trifloxystrobin (0,10 g / L); o en mezcla con oxiclورو de cobre, Triadimenol (0,25 g / L) + Azoxystrobin (0,1 g / L)], cada 21 días desde la floración hasta la cosecha.

**Palabras claves:** Aguacate, organismo, cutáneas, hongo

## SUMMARY

Avocado (*Persea americana*) can be an option to improve the economy of farmers, transform rural areas and diversify crops, so these projects have become a strategic option for large-scale industries. The global consumption of this fruit is increasing, because it generates employment, economic resources and helps to mitigate and adapt to climate change, as well as having social, economic and environmental benefits. Ecuador produces two varieties of avocados: Fuerte (which represents 99% of national consumption) and Hass (for export). They grow on 800 hectares of land in the provinces of Carchi, Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Azuay, Loja and Santa Elena.

The black spot (*Cercospora purpurea*) attacks the leaves and produces small dark brown lesions. When the attack is severe, they will fall and the trees will lose their leaves. In fruit it produces small dark lesions with irregular edges and cracked rind. Damage to the leaves and fruits helps other organisms such as anthracnose to enter.

With the preventive measures in cultural control, pruning the crop before the start of the productive stage reduced the incidence of the fungus in fruits by 50%, compared to not carrying out this practice, which allows more light and aeration to the trees, but it is necessary to seal the wounds caused by pruning by applying oil-based paint, with a brush, in the pruned region. It has been experimentally demonstrated that the treatment of avocado fruits, in pre-harvest, with isolates of *Bacillus subtilis* reduces the severity of the black spot of the avocado in storage.

In chemical control based on the rotation of fungicides alone, such as Difenoconazole (0.18 g / L), Tebuconazole (0.20 g / L) + Trifloxystrobin (0.10 g / L); or in a mixture with copper oxychloride, Triadimenol (0.25 g / L) + Azoxystrobin (0.1 g / L)], every 21 days from flowering to harvest.

**Keywords:** Avocado, organism, skin, fungi

## CONTENIDO

RESUMEN .....	III
SUMMARY .....	IV
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I .....	3
MARCO METODOLÓGICO.....	3
1.1 Definición del tema caso de estudio .....	3
1.2 Planteamiento del problema .....	3
1.3 Justificación.....	3
1.4 Objetivos .....	4
1.4.1 Objetivo general .....	4
1.4.2 Objetivos específicos.....	5
1.5 Fundamentación teórica .....	5
1.5.1 Importancia del aguacate .....	5
1.5.2 Morfología botánica .....	6
1.5.2.1 Planta.....	6
1.5.2.2 Raíz.....	6
1.5.2.3 Tallo .....	6
1.5.2.4 Hojas.....	7
1.5.2.5 Flores.....	7
1.5.2.6 Fruto.....	7
1.5.3 Mancha negra ( <i>Cercospora purpura</i> ).....	8
1.5.4 Taxonomía .....	8
1.5.4.1 Clasificación taxonómica de la Mancha negra ( <i>Cercospora purpurea</i> ) .....	8
1.5.5 Características generales .....	9
1.5.6 Daños.....	9
1.5.7 Etiología .....	10
1.5.8 Ciclo de vida.....	10
1.5.9 Manejo .....	10

1.5.10	Control químico .....	11
1.5.11	Control cultural .....	11
1.6	Hipótesis .....	12
1.7	Metodología de la investigación.....	12
CAPITULO II .....		13
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....		13
2.1	Desarrollo del caso.....	13
2.2	Situaciones detectadas (hallazgos) .....	13
2.3	Soluciones planteadas .....	14
2.4	Conclusiones.....	14
2.5	Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso).....	14
BIBLIOGRAFIA .....		15

## INTRODUCCIÓN

Según Iniap (2016) el origen del aguacate (*Persea americana*) parece tener lugar en zonas altas del sur de México, y norte de Guatemala, aunque ya en tiempos precolombinos se cultivaba en extensas regiones de Perú donde fue introducido en el año 1.450 por el inca Túpac Yupanqui, después de conquistar a la tribu palta en la parte sur del Ecuador. De ahí que en Sudamérica se refieran al aguacate como palta.

Los aguacates pueden ser una opción para mejorar la economía de los agricultores, transformar las zonas rurales y diversificar los cultivos, por lo que este proyecto se ha convertido en una opción estratégica para las industrias a gran escala.

Urroz (2018) explica que, Ecuador produce dos variedades de aguacates: Fuerte (que representa el 99% del consumo nacional) y Hass (para exportación). Crecen en 800 hectáreas de tierra en las provincias de Cachi, Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Azuay, Loja y Santa Elena. De enero a mayo de este año se exportaron 232 toneladas

De acuerdo con Frank (2015), dado que existen mercados potenciales en los Estados Unidos y países cercanos como Chile y Colombia, el cultivo de aguacate se considera una excelente opción para la producción y exportación del país. A diferencia de otros países, Ecuador puede producir aguacates durante todo el año, los picos de producción y cosecha están totalmente definidos de febrero a marzo y de agosto a septiembre, mientras que en otros países solo se producen de 4 a 5 meses del año.

Reyes (2018) menciona que, la enfermedad es más severa en condiciones de precipitación alta y en plantaciones débiles o mal nutridas, que afectan principalmente las hojas de la parte media y baja del árbol.

El hongo *Pseudocercospora purpurea*, está presente en casi todos los cultivos de aguacates criollos, causa daños en frutos y en la variedad Fuerte, donde causa afecciones severas en hojas.

Jones (2018) manifiesta que, ataca las hojas y produce lesiones pequeñas color marrón oscuro. Cuando el ataque es severo causa su caída quedando los árboles defoliados. En los frutos produce lesiones pequeñas, oscuras, de bordes irregulares y el resquebrajamiento de la corteza. Tanto las lesiones en las hojas como en el fruto facilitan la entrada para otros organismos como *Colletotrichum*.

En pos cosecha, origina la llamada mancha negra del fruto y llega a causar pérdidas del 2% en condiciones de inadecuado almacenamiento

# CAPÍTULO I

## MARCO METODOLÓGICO

### 1.1 Definición del tema caso de estudio

El presente trabajo tiene como finalidad consolidar los conocimientos sobre identificación y el método de control de la Mancha negra (*Cercospora purpura*) en el cultivo de aguacate (*Persea americana*)

### 1.2 Planteamiento del problema

Considerando que el cultivo de aguacate es una de las principales fuentes de divisas del país y genera empleo directa o indirectamente, es importante conocer qué factores limitan el desarrollo y producción de tomate.

La investigación realizada nos permite determinar que, entre muchos factores, como la *Phytophthora cinnamomi*, Antracnosis (*colletotrichum gloesporoides*), la Roña (*Sphaceloma persea*), etc. La Mancha negra (*Cercospora purpura*) es uno de los hongos que mayor impacto tiene en los cultivos de aguacate porque su daño reduce en rendimientos. La razón es que ataca las hojas y produce lesiones pequeñas de color marrón oscuro. Cuando el ataque es severo causa su caída quedando los árboles defoliados.

En fruto produce pequeñas lesiones oscuras con bordes irregulares y cáscara agrietada. El daño a las hojas y frutos ayuda a que entren otros organismos como la antracnosis.

### 1.3 Justificación

El aguacate es una parte importante de una dieta saludable, no solo tiene un contenido de grasas monoinsaturadas similar al aceite de oliva, sino que también tiene mucha vitamina E, antioxidantes y ácido fólico. Contiene fitonutrientes, como

luteína y zeaxantina, que brindan muchos beneficios para la salud y propiedades antioxidantes, y protegen las células humanas de los efectos de los peróxidos. Además, su contenido de potasio es un 60% superior al del plátano, que son minerales que ayudan a regular la presión arterial humana. El aguacate es un cultivo en Ecuador que se vuelve cada vez más importante año tras año. Su alto desempeño en condiciones climáticas adecuadas y la enorme demanda en el mercado internacional hacen de este producto una posición privilegiada en el país. Su producción se distribuye en los valles interandinos entre montañas, en Imbabura (Chota y Salinas), Carchi (Mira), Pichincha (Guayllabamba), Tungurahua (Patate y Baños) y Azuay (Paute y Gualaceo). Este cultivo que normalmente necesita nutrientes para su adecuado desarrollo y su debido control de plagas y enfermedades.

Es de suma importancia el control de *Cercospora purpura* ya que los daños de esta enfermedad pueden llegar hasta la defoliación, lo que sin duda demerita la calidad de la producción.

La mejor forma de afrontar esta enfermedad es la prevención y el control. Una vez que se establece la mancha negra (*Cercospora purpura*), es difícil controlarlo. Antes de comenzar a usar cualquier fungicida, revise los cultivos dos veces por semana para detectar síntomas de enfermedad.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

- Recopilar información sobre los síntomas de la mancha negra (*Cercospora purpura*) del cultivo de aguacate y su control

### **1.4.2 Objetivos específicos**

1. Describir la sintomatología causada por el hongo *Cercospora purpura* en el cultivo de aguacate
2. Identificar el control más adecuado para *Cercospora purpura*.

## **1.5 Fundamentación teórica**

### **1.5.1 Importancia del aguacate**

León (2014) sostiene que, esta fruta es consumida por todos los ecuatorianos y cada día va ganando mayor aceptación en el mercado nacional, lo que ha promovido su cultivo; sin la concentración de la producción en los meses de Febrero a Junio de la variedad más cultivada Fuerte influencia en los bajos precios de la fruta a nivel de productor, mientras que en los meses de Julio - Octubre, cuando la producción se reduce, los precios de la fruta se quintuplicó.

Ministerio de agricultura y ganadería ( 2020) difunde que, el ministro Xavier Lazo dijo: “En el cultivo de aguacate, tenemos otra opción que nos permite mantener un comercio estable y obtener mejores ingresos para los productores”.

En general, las autoridades competentes señalaron que las acciones del proyecto realizadas por el MAG, como la certificación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), y la reducción de las tasas de interés en riego y agricultura, han traído nuevas perspectivas de ingresos para las familias productoras. El ministro Razo dijo: "En los primeros cuatro años, la idea es lograr una productividad no menor a 15 toneladas métricas. A los precios actuales, esto generará ingresos económicos muy importantes".

Para El Universo ( 2020), con el aumento de la demanda a nivel mundial, el Ministerio de Agricultura ha identificado al aguacate Hass como uno de los productos no tradicionales con alto potencial exportador.

Según datos del Ministerio de Agricultura, a octubre de este año Agrocalidad certificó 666.278 kilogramos de aguacates para exportación.

En comparación con 2018, las importaciones mundiales de aguacates en 2019 aumentaron un 2%. Las importaciones de aguacate de Estados Unidos, Holanda, Francia, España, Reino Unido, Canadá y Alemania representan el 76% de las compras globales de esta fruta.

Actualmente, se estima que 400 hectáreas de esta especie están plantadas en Sierra Leona y 250 hectáreas en zonas costeras.

## **1.5.2 Morfología botánica**

### **1.5.2.1 Planta**

InfoAgro ( 2019) indica que, el árbol es extremadamente vigoroso (tronco potente con ramificaciones vigorosas), pudiendo alcanzar hasta 30 m de altura.

### **1.5.2.2 Raíz**

De acuerdo con Agrotendencia ( 2019) el sistema radicular es bastante superficial para ser pivotante. Puede alcanzar una profundidad máxima 1,50 m (entre el 70 y 80% de las raíces se desarrollan en los primeros 60 cm del suelo). Es bastante susceptible al encharcamiento y al ataque de organismos fitopatógenos.

### **1.5.2.3 Tallo**

Leonel ( 2015) enuncia que, el aguacate tiene un tronco leñoso y recto que puede crecer hasta 12 metros de altura.

Es cierto que hay reportes de árboles de 20 metros y troncos con diámetros de más de 1,5 metros. La corteza es suberosa, lisa a agrietada, de 30 milímetros de espesor. La tela leñosa está coloreada crema claro con vasos anchos. Los árboles de menos de 5 metros de altura facilitan la inspección fitosanitaria, la cosecha, la poda y la fertilización foliar. Las ramas son abundantes, delgadas, sensibles a las quemaduras solares y las heladas, propensas al viento o la producción excesiva.

#### **1.5.2.4 Hojas**

Garbanzo ( 2013) menciona que, las hojas de este árbol son alternas, pecioladas y coriáceas, diferentes longitudes entre 10 y 40 cm, verde oscuro y escaso brillo en la parte superior y verde más claro y opaco en la parte inferior. Las variedades tienen ciertas propiedades especiales que las convierten en lo que son, diferente a los demás como: el olor a anís. Es un árbol perenne, aunque algunas variedades pierden la mayor parte de su follaje durante el período de floración.

#### **1.5.2.5 Flores**

Gonzales ( 2019) divulga que, el diámetro de la flor es de unos 10 mm, radialmente simétrico, muy perfecto, con órganos sexuales masculinos (estambre) y femeninos (pistilo). Dividida e panículas, hermafrodita, pubescente, con pedicelos cortos. Tienen un cáliz, tres sépalos y una corola tripetala, 12 estambres (9 funcionales y 3 estaminodios), tienen dos grupos de nectarios, "estambres" y "verdaderos".

#### **1.5.2.6 Fruto**

Agroproyectos ( 2017) aclara que, son pequeñas flores amarillo-verdoso de 3 a 7 mm de longitud, agrupadas en panículas que suelen aparecer en posición terminal

del último crecimiento vegetal es una baya unisemillada, oval, de superficie lisa o rugosa.

### **1.5.3 Mancha negra (*Cercospora purpura*)**

Seminis (2021) recalca que, este hongo afecta tanto en plantaciones como en post cosecha. Se ve favorecido por el mal almacenamiento y alta humedad. La enfermedad ataca hojas, tallos y frutos.

Floresalud (2014) reporta que, ataca las hojas y produce pequeñas lesiones de color marrón oscuro. Cuando el ataque sea severo, caerán y los árboles perderán sus hojas. En fruto produce pequeñas lesiones oscuras con bordes irregulares y cáscara agrietada. El daño a las hojas y frutos ayuda a que entren otros organismos como la antracnosis.

### **1.5.4 Taxonomía**

#### **1.5.4.1 Clasificación taxonómica de la Mancha negra (*Cercospora purpurea*)**

Reino	Fungí
Filo	Ascomycota
Clase	Dothideomycetes
Orden	Capnodiales
Familia	Mycosphaerellaceae
Genero	Pseudocercospora Speg
Especie	Pseudocercospora purpurea

(GBIF —Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad 2019)

### **1.5.5 Características generales**

Waterworth ( 2020) indica que, puede afectar sólo una rama o todo el árbol, es más frecuente en árboles de 3 a 5 años y principalmente de la variedad Hass.

En el aguacate la Mancha negra es un hongo común y frustrante que prospera en los tejidos del árbol de aguacate. La enfermedad es causada por el hongo patógeno *Cercospora purpurea*, pero es muy similar a otros tipos de infecciones por *Cercospora*. Los síntomas de este hongo pueden incluir, entre otros, pequeñas manchas de color marrón a púrpura en las hojas, manchas de aspecto angular en las hojas, pequeñas manchas marrones irregulares en la fruta o grietas y fisuras en la superficie de la fruta.

*Cercospora purpurea* se transmite por el viento y la lluvia, pero también puede transmitirse por la actividad de los insectos. Las frutas tienden a infectarse durante la parte más húmeda de su temporada de crecimiento. *Cercospora* en sí no daña los aguacates más allá de su uso, y el hongo no invade la cáscara de la fruta, pero las grietas que pueden aparecer al alimentarse con hongos invitan a patógenos más destructivos a la pulpa.

### **1.5.6 Daños**

Según Senasa ( 2015) el daño de las hojas ocurre en las partes media e inferior del árbol, causando pequeñas manchas (0,3 a 1 cm de diámetro), de color marrón o marrón oscuro, formas irregulares o angulares y bordes rojizos claros rodeados de marcas claras y halo descolorido. Si la humedad es alta, estas manchas tienden a converger, lo que afecta a la mayor parte del limbo.

Las bayas presentan lesiones cutáneas ligeramente hundidas, que son pequeñas manchas irregulares de 0,3 a 1 cm de diámetro, de color marrón o marrón oscuro, con bordes rojizos y un halo de algas verdes alrededor. Aunque la lesión no dañará el mesocarpio (pulpa) de la fruta, resultará en una disminución de la

calidad cosmética del producto. Las lesiones tienden a aumentar durante la maduración.

### **1.5.7 Etiología**

Tamayo ( 2017) menciona que, el hongo sobrevive en las hojas cuando la humedad relativa está cercana del 100% y la temperatura es cercana a 30°C ocurre la mayor esporulación.

La diseminación ocurre por medio de lluvia, vientos húmedos, algunos artrópodos, otros. Cuando hay agua superficial o humedad relativa muy alta se produce la germinación de esporas; en las hojas la penetración ocurre por las estomas y en el fruto por medio de las lenticelas.

### **1.5.8 Ciclo de vida**

Bayer ( 2020) manifiesta que, este hongo penetra las estomas. Las conidias (estructura reproductiva) de *Cercospora* son alargados en forma filamentosa y transparente. Se desarrollan en racimos de conidias, que surgen del punto común del tejido vegetal, y estas conidias se mueven con el viento hasta llegar a la superficie de la planta.

Las conidias germinan cuando hay una película de agua en la hoja y luego penetran en la hoja a través de las estomas, una vez que el patógeno ingresa al tejido vegetal, producirá toxinas y provocará la muerte celular.

### **1.5.9 Manejo**

Restrepo ( 2015) argumenta que, una de las principales restricciones sanitarias en la producción de aguacates verdes es la enfermedad conocida como peca o mancha negra en el fruto (*Pseudocercospora purpurea*). Para reducir el daño causado por este patógeno y mejorar la calidad y presentación de la fruta en el mercado se implementa lo siguiente:

- Utilice densidades de siembra suficientes para una incidencia de flujo de luz y aire.
- Aplicar una fertilización equilibrada.
- Eliminar las estructuras afectadas y sacarlas de la propiedad.
- Trate adecuadamente las plagas de insectos y otras enfermedades que debilita las plantas.
- Realice un corte higiénico y aplique sellador a los cortes hechos.
- Preparar un plan de aplicación en el que se utilizarán diferentes principios activos según las recomendaciones Asistente técnico y etiqueta de producto.
- Uso de productos Oxiclورو de cobre que contiene hidróxido de cobre, Benomyl, carbendazim, cyproconazole o flusilazole como ingrediente activo.

#### **1.5.10 Control químico**

AGROSAVIA ( 2021) menciona que, basado en la rotación de fungicidas solos, como Difenoconazole (0,18 g / L), Tebuconazole (0,20 g / L) + Trifloxystrobin (0,10 g / L); o en mezcla con oxiclورو de cobre, Triadimenol (0,25 g / L) + Azoxystrobin (0,1 g / L)], cada 21 días desde la floración hasta la cosecha. A partir de la aplicación de estos productos es posible registrar porcentajes de incidencia y severidad en frutos menores en un 10,28% y 13,33%, respectivamente, con relación al manejo convencional del productor.

Barocio ( 2018) enuncia que, fungicidas a base de Hidróxido cúprico, Cuperhidro 300-a 400 gr, Pero si se deja avanzar y surgen nuevos brotes de la enfermedad dispersos en el huerto, se requerirá una aspersion general. Enterrar los residuos de la poda y quemarlos.

#### **1.5.11 Control cultural**

Molano ( 2018) corrobora que, la poda al cultivo antes del inicio de la etapa productiva redujo la incidencia del hongo en frutos en un 50%, comparada con la

no realización de esta práctica, que permitan mayor luminosidad y aireación a los árboles, pero es necesario sellar las heridas causadas por la poda aplicando pintura a base de aceite, con brocha, en la región podada. Se ha demostrado experimentalmente que el tratamiento de frutos de aguacate, en pre cosecha, con aislamientos de *Bacillus subtilis* reducen la severidad de la mancha negra del aguacate en almacenamiento.

## **1.6 Hipótesis**

H<sub>0</sub>= No es de vital importancia la identificación de los síntomas de la mancha negra (*Cercospora purpurea*) en el cultivo de aguacate (*Persea americana*) y su método control.

H<sub>a</sub>= Es de vital importancia la identificación de los síntomas de la mancha negra (*Cercospora purpurea*) en el cultivo de aguacate (*Persea americana*) y su método control.

## **1.7 Metodología de la investigación**

Para el desarrollo de este documento se recopiló información bibliográfica de libros, revistas, periódicos, artículos científicos, páginas web, ponencias en congresos y manuales técnicos.

La información obtenida fue analizada mediante técnicas de síntesis y resumen con la finalidad que el lector conozca sobre “Identificación de los síntomas de la mancha negra (*Cercospora purpurea*) en el cultivo de aguacate (*Persea americana*)”

## **CAPITULO II**

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **2.1 Desarrollo del caso**

El presente documento se lo realizo con la finalidad de dar a conocer los síntomas de daños de *Cercospora purpurea*, así como posibles controles, este hongo se presenta en hojas y frutos causando pérdidas en el cultivo.

C. purpurea causa daño en las hojas ocurre en las partes media e inferior del árbol, causando pequeñas manchas, de color marrón o marrón oscuro, formas irregulares o angulares y bordes rojizos claros rodeados de marcas claras y halo descolorido. En fruta presentan lesiones cutáneas ligeramente hundidas, que son pequeñas manchas irregulares, de color marrón o marrón oscuro, con bordes rojizos y un halo de algas verdes alrededor. Aunque la lesión no dañará el mesocarpio (pulpa) de la fruta, resultará en una disminución de la calidad cosmética del producto. Las lesiones tienden a aumentar durante la maduración.

La mancha de la hoja y la mancha negra del fruto por *Pseudocercospora purpurea* (= *Cercospora purpurea*), causan pérdidas importantes en el campo y en la pos cosecha, al deteriorar la calidad de la fruta.

#### **2.2 Situaciones detectadas (hallazgos)**

Mencionada en la literatura que se debe tener en cuenta prevenciones del cultivo eliminando hojas y plántulas infectadas, realizando la labor cultural ya que estas manchas pueden fusionarse, como el tejido necrótico en el centro de las lesiones y tiende a caer las hojas, facilita el desgarramiento del limbo. En condiciones severas, la enfermedad provoca la caída prematura de los frutos

## 2.3 Soluciones planteadas

- Aplicar métodos alternativos para la ***Cercospora purpurea*** que no sea solamente el uso de químicos, ya que también se puede realizar con el control cultural de manera preventiva, que así evitaremos que la enfermedad sea mas resistente al uso de insumos químicos.

## 2.4 Conclusiones

Por lo anteriormente detallado se concluye:

La enfermedad afecta hojas y frutos en el campo y causa la llamada mancha angular de la hoja y, en pos cosecha causa la mancha negra o peca del fruto. Para evitar pérdidas debemos dar un manejo adecuado al cultivo de aguacate y un preventivo control de ***Cercospora purpurea*** para que así no nos afecte de una manera drástica.

## 2.5 Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)

Por lo anteriormente detallado se recomienda:

- Tomar medidas precautelarias al obtener el material de siembra para
- evitar la propagación. Y eliminar dichos infectados
- No tener siembras múltiples de tomate en una sola área.
- Evitar el exceso de riego.
- En viveros y plántulas, las hojas infectadas deben eliminarse periódicamente.
- En pre cosecha, con aislamientos de *Bacillus subtilis* reducen la severidad de la mancha negra del aguacate en almacenamiento.

- Conserve la salud y la resistencia de sus plantas proporcionando una nutrición adecuada.

## BIBLIOGRAFIA

Agroproyectos. 2017. Manual tecnico cultivo de aguacate hass (en línea, sitio web). Disponible en <https://www.agroproyectos.org/manual-tecnico-cultivo-aguacate-hass/>.

AGROSAVIA. 2021. Manejo integrado de la peca (Pseudocercospora sp.) del aguacate (en línea, sitio web). Consultado 8 abr. 2021. Disponible en <https://www.agrosavia.co/productos-y-servicios/oferta-tecnológica/0408-manejo-integrado-de-la-peca-pseudocercospora-sp-del-aguacate/>.

Agrotendencia. 2019. Cultivo de aguacate - Manejo, usos y más. (en línea, sitio web). Consultado 6 abr. 2021. Disponible en <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-del-aguacate-o-palta/>.

Barocio, J. 2018. CAMPAÑA CONTRA PLAGAS REGLAMENTADAS DEL AGUACATERO. .

Bayer. 2020. Plagas y Enfermedades de Cultivos en Perú | Agro Bayer Perú (en línea, sitio web). Consultado 8 abr. 2021. Disponible en <https://agro.bayer.pe/plagas-y-enfermedades>.

El Universo. 2020. El aguacate Hass cultivado en el norte de Ecuador sale por primera vez a España (en línea, sitio web). Consultado 6 abr. 2021. Disponible en <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/11/14/nota/8047105/exportacion-aguacate-hass-guayaquil-espana>.

Floresalud. 2014. Cultivo del aguacate (en línea, sitio web). Consultado 7 abr. 2021. Disponible en [http://www.floresalud.es/noticias\\_agrarias/noticia\\_aguacate.html#salto18](http://www.floresalud.es/noticias_agrarias/noticia_aguacate.html#salto18).

franck, N. 2015. Enfermedades del aguacate (en línea, sitio web). Consultado 8 mar. 2021. Disponible en <https://biblat.unam.mx/en/revista/revista-politecnica/articulo/enfermedades-del-aguacate>.

Garbanzo, M. 2013. Buenas practicas del cultivo variedad Hass. s.l., s.e.

GBIF —Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad. 2019. Cercospora purpurea Cooke (en línea, sitio web). Consultado 7 abr. 2021. Disponible en <https://www.gbif.org/es/species/5265122>.

Gonzales, C. 2019. Guia Centa\_Aguacate 2019. .

InfoAgro. 2019. Agricultura. El cultivo del aguacate. (en línea, sitio web). Consultado 6 abr. 2021. Disponible en [https://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tropicales/aguacate.htm](https://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/aguacate.htm).

Iniap. 2016. Aguacate (en línea, sitio web). Consultado 8 mar. 2021. Disponible en <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mfruti/raguacate>.

Ñaki Hormaza Urroz. 2018. Cultivo de aguacate - Manejo, usos y más (en línea, sitio web). Consultado 8 mar. 2021. Disponible en <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-del-aguacate-o-palta/>.

León, J. 2014. MANUAL DEL CULTIVO DEL AGUACATE (Persea Americana) PARA LOS VALLES INTERANDINOS DEL ECUADOR. .

Leonel, L. 2015. Manual-Tecnico-del-cultivo-de-Aguacate. .

Ministerio de agricultura y ganaderia. 2020. Aguacate Hass proveniente de Carchi llega al mercado Español – Ministerio de Agricultura y Ganadería (en línea, sitio web). Consultado 6 abr. 2021. Disponible en <https://www.agricultura.gob.ec/aguacate-hass-proveniente-de-carchi-llega-al-mercado-espanol/>.

Molano, PJT. 2018. Enfermedades del Aguacate. (4):20.

Restrepo, C. 2015. Manejo fitosanitario del cultivo del aguacate Hass (*Persea americana* Mill) Medidas para la temporada invernal. .

REYES, J. 2018. *Pseudocercospora purpurea* | Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas (en línea, sitio web). Consultado 8 mar. 2021. Disponible en <https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/pseudocercospora-purpurea>.

Seminis. 2021. Mancha Foliar por *Cercospora* (en línea, sitio web). Consultado 7 abr. 2021. Disponible en <https://www.seminis-las.com/recursos/guias-de-enfermedades/tomates/cercospora-leaf-mold/>.

Senasa. 2015. *Pseudocercospora purpurea* | Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas (en línea, sitio web). Consultado 7 abr. 2021. Disponible en <https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/pseudocercospora-purpurea>.

smith jones. 2018. ¿Cuál es el origen del aguacate? Conoce su curiosa historia (en línea, sitio web). Consultado 8 mar. 2021. Disponible en <https://exoticfruitbox.com/nuestras-frutas/cual-es-el-origen-del-aguacate-conoce-su-curiosa-historia/>.

Tamayo, J. 2017. Enfermedades-de-Aguacate. .

Waterworth, K. 2020. Avocado Black Spot: Learn About *Cercospora* Spot In Avocados (en línea, sitio web). Consultado 7 abr. 2021. Disponible en <http://www.diversegarden.com/edible/fruits/avocado/cercospora-spot-in-avocados.htm>.