



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA  
Y VETERINARIA**  
**CARRERA DE AGROPECUARIA**

### **TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del examen de carácter complejo,  
presentado al H Consejo Directivo de la Facultad, como  
requisito previo a la obtención del título de:

### **INGENIERO AGROPECUARIO**

#### **TEMA:**

Manejo integrado de la Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporohles*)  
en el cultivo de aguacate (*Persea americana*)

#### **AUTOR:**

Exdie Orlando Novoa Barahona.

#### **TUTOR:**

Ing. Agr. Orlando Olvera Contreras, MAE.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2024

## RESUMEN

El presente documento se desarrolla en base a la problemática que causa la antracnosis (*Colletotrichum gloesporohles*) en el cultivo de aguacate (*Persea americana*). Por lo que sus objetivos se describen en base a detallar la sintomatología y daño que causa la antracnosis (*colletotrichum gloesporohles*) en el cultivo de aguacate, incluyendo el, Indicar las principales medidas de control para reducir la antracnosis en el cultivo de aguacate. Gracias al interés del cultivo de aguacate se desarrolla este documento, el cual se encuentra realizado en base a la recopilación de información, las mismas que fueron reunidas desde páginas web, investigaciones científicas, publicaciones, charlas, videos explicativos, revistas y textos actualizados. El aguacate al ser un cultivo perenne se ha convertido en un medio sustentable y rentable para el Ecuador, por lo que se aprecian buenas expectativas a futuro, como lo es incrementar la producción y la exportación a los diferentes mercados internacionales. En las conclusiones se logran detallar las condiciones que necesita el agente patógeno para iniciar su ataque y propagación, por lo que se mencionan detalles los cuales se deben realizar en casos de tener ataques más consecutivos. Concluyendo en que se debe dar un manejo idóneo a la producción de aguacate, ya sean estos, producidos en ambientes controlados o en campo, tomando en cuenta que la humedad, misma que es el principal detonante para el ataque de este agente patógeno "La antracnosis (*Colletotrichum gloesporohles*)".

Palabras clave: producción, perenne, ataque.

## SUMMARY

This document is developed based on the issues caused by anthracnose (*Colletotrichum gloesporohles*) in avocado cultivation (*Persea americana*). Its objectives are outlined to detail the symptoms and damage caused by anthracnose (*Colletotrichum gloesporohles*) in avocado cultivation, including indicating the main control measures to reduce anthracnose in avocado cultivation. This document is a result of the interest in avocado cultivation and is compiled from information gathered from websites, scientific research, publications, talks, explanatory videos, journals, and updated texts.

Avocado, being a perennial crop, has become a sustainable and profitable endeavor for Ecuador, with promising prospects such as increasing production and exporting to different international markets. The conclusions highlight the conditions needed for the pathogen to initiate its attack and spread, providing details on actions to be taken in the case of consecutive attacks. It is concluded that proper management is essential for avocado production, whether in controlled environments or the field, considering that humidity is the main trigger for the attack of this pathogen, namely anthracnose (*Colletotrichum gloesporohles*).

Keywords: production, perennial, attack.

## INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	II
SUMMARY .....	III
1. CONTEXTUALIZACIÓN.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Justificación .....	3
1.4. Objetivos.....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5 LINEAS DE INVESTIGACIÓN.....	4
2. DESARROLLO .....	5
2.1.1. Origen.....	5
2.1.3. Taxonomía .....	6
2.1.4. Morfología del cultivo .....	6
2.1.5. Hojas. ....	6
2.1.6. Flores.....	7
2.1.7. Raíz. ....	7
2.1.8. Requerimiento del cultivo.....	7
2.1.8.1. Temperatura.....	7
2.1.8.2. Suelo .....	8
2.1.8.3. Luminosidad .....	8
2.1.9. Manejo agronómico del aguacate.....	8
2.1.9.1. Semillero. ....	9
2.1.9.2. Sistemas de siembra.....	10

2.1.9.3. Prácticas culturales.....	10
2.1.9.4. Riego.....	11
2.1.10. Manejo de malezas.....	11
2.1.11. Utilización en la industria.....	11
2.1.12. Cosecha.....	12
2.2. Marco metodológico.....	14
2.3. Resultados.....	14
2.4. Discusión de resultados.....	16
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	17
3.1 Conclusiones.....	17
3.2 Recomendaciones.....	18
4. REFERENCIAS Y ANEXOS.....	19
4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
4.2 ANEXOS.....	23

# 1. CONTEXTUALIZACIÓN

## 1.1 Introducción

El aguacate es el fruto del árbol del mismo nombre, de hoja perenne de la familia de las lauráceas. Con forma de pera, en su interior contiene una única semilla redondeada de color claro que aparece recubierta de una delgada capa leñosa de color marrón. El aguacate es un producto originario del continente americano, donde los aztecas le conferían propiedades afrodisíacas. Desde época precolombina se conoce su cultivo en México y el resto de América Central bajo el nombre de "ahuacatl". Ya en el siglo XVII los españoles, le otorgaron la denominación de "Pera de las Indias" por su semejanza a la pera nacional, trasladaron esta fruta hasta las Antillas, mientras que los portugueses lo llevaron a Brasil (Intagri *et al.* 2021).

El aguacate es una fruta no tradicional dentro de la dieta de los ecuatorianos, su delicioso sabor que permite acompañar a platos típicos, tanto como en la región Costa, Sierra y Amazonia, así como también se realiza productos derivados del mismo como lo son: el aceite de aguacate, shampoo de aguacate, helados de aguacate, jugos y cremas naturales. El aguacate ecuatoriano ha alcanzado notoriedad en los mercados internacionales. En mayo reciente, el Servicio de Inspección de Sanidad Animal y Vegetal (APHIS, por sus siglas en inglés) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos autorizó la importación de aguacate desde Ecuador. Con ello devino para los agricultores del denominado oro verde, una nueva ruta de negocio y un crecimiento de sus cultivos para satisfacer esta demanda. Según datos del INEC, 7,195 hectáreas en Ecuador se dedican a cultivar aguacate y se espera que aumente a 10.000 hectáreas en un futuro inmediato. Y este 31 de julio se celebra su Día Internacional. (YARA *et al.* 2022).

Las plagas son un tema de gran impacto económico en la agricultura actual al dañar directa e indirectamente las cosechas afectando el rendimiento y calidad de éstas. Esta enfermedad es causada por el hongo *colletotrichum gloesporoides*. Causa pudrición de fruto a nivel de campo y en post cosecha. Ataca

brotos jóvenes, cogollos, ramas, flores y frutos. En el fruto, la infección surge en cualquier etapa de su desarrollo, provocando lesiones negras de 0.5 a 3 cm levemente hundidas sin bordes definidos. Las manchas avanzan en diámetro, se unen a otra y cubren gran parte del fruto, la enfermedad se ve favorecida por el ataque de otros hongos y condiciones de alta humedad. (YARA *et al.* 2022).

## **1.2 Planteamiento del problema**

La antracnosis se manifiesta en diversas partes del árbol de palto. En arbolitos en condiciones de almacigo puede afectar brotes tiernos y cogollos, hasta producir la muerte descendente de la copa y pudrición del injerto que se caracteriza por ser de color café oscuro, negro o rojizo. En las hojas se manifiesta como manchas negras circulares, tornándose de color café con un halo clorótico y puede provocar defoliación si la intensidad (incidencia) es elevada. Estas manchas pueden cubrirse de masas de esporas rosáceas a medida que la enfermedad avanza. En las flores aparece como tizón y provoca la caída o aborto de fruto; en las ramas se observan manchas circulares color café o púrpura que rápidamente se necrosan, tomando en cuenta que en la industria agrícola necesita asegurar el volumen de cosecha necesaria para cubrir los requerimientos alimentarios y al mismo tiempo, evitar aumentos considerables en los costos de producción. En los cultivos de aguacate estos criterios no son una excepción y mantener estas directrices ha desencadenado un ciclo de prácticas que involucran el uso excesivo de agroquímicos para enfrentar plagas. Como consecuencia de esto, se ha observado un impacto negativo relevante en la fauna benéfica del suelo y en los mismos cultivos, atentando en contra del equilibrio natural de su ecosistema. (Intagri *et al.* 2023).

La Antracnosis en aguacate afecta prácticamente todos los tejidos aéreos de la planta (ramas y hojas viejas), por lo que se convierten en importantes fuentes de inóculo, las condiciones favorables para la enfermedad son temperaturas del día de entre 18 y 30 °C y bajas temperaturas nocturnas, también como lo son zonas con humedades relativas superiores al 80 %, alta pluviosidad, los daños por fuertes vientos, el manipuleo aumenta la incidencia del hongo en el cultivo. (Fierro *et al.* 2022)

### **1.3 Justificación**

En la actualidad el aguacate se ha convertido en uno de los cultivos más producidos en el país, a pesar de no ser un fruto nativo, ha tenido una muy buena acogida en el territorio ecuatoriano, tiene una muy buena adaptabilidad a nuestro clima, pero al desconocer parte de las plagas y enfermedades de este cultivo puede llevar a que muchos productores lleguen a tener pérdidas. Por lo que en esta recopilación de información se detallaran las ventajas y desventajas de producir aguacate.

A pesar de que la antracnosis es una limitante de la vida útil de los frutos de aguacate, por lo que es posible encontrar algunas especies de *Colletotrichum* causando enfermedades en un mismo cultivo.

En años con temporadas lluviosas prolongadas y una humedad excesiva, la antracnosis aparece dondequiera. Durante el clima seco, la antracnosis disminuye o incluso parece desaparecer, pero regresa nuevamente cuando reaparece la lluvia y la humedad elevada. (Carreño *et al.* 2020)

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Describir el manejo integrado de la antracnosis (*colletotrichum gloesporohles*) en el cultivo de aguacate (*Persea americana*).

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Detallar la sintomatología y daño que causa la antracnosis (*colletotrichum gloesporohles*) en el cultivo de aguacate.
- Indicar las principales medidas de control para reducir la antracnosis en el cultivo de aguacate.



## 1.5 LINEAS DE INVESTIGACIÓN

**Dominio:** Recursos Agropecuarios, Ambiente, Biodiversidad y Biotecnología.

**Línea:** Desarrollo agropecuarios, Agroindustrial, Sostenible y sustentable.

**Sublínea:** Agricultura sostenible y sustentable.

## **2. DESARROLLO**

### **2.1 Marco conceptual**

#### **2.1.1. Origen**

El aguacate es originario de México, Colombia y Venezuela. Los antiguos aztecas lo llamaban ahuacatl (testículo), ya que se le consideraba como un fruto afrodisíaco. Y los primeros españoles, le otorgaron la denominación de “Pera de las Indias” por su semejanza a la pera nacional. (Mapa et al. 2021)

Actualmente, se encuentran cuatro razas de las que derivan todas las variedades de aguacate y que son: la mexicana, ahuacatl, la guatemalteca, quilauácatl, la antillana, tlacozalauácatl y la costarricense, descubierta recientemente en Costa Rica. A partir de estas se han desarrollado alrededor de 400 cultivares, de los que sobresalen el aguacate Hass, el Fuerte, el Criollo, el Bacón, el Pinkerton, el Zutano, el Mexicola y variedades poco conocidas, pero con un gran potencial por su resistencia a variedades climáticas como el Topa-Topa y el Toro Canyon. (Semarnat 2021)

#### **2.1.2. Importancia**

Por sus excepcionales oportunidades de comercialización y de acceso a mercados, el aguacate es uno de los rubros no tradicionales de Ecuador que ofrece mejores expectativas para la agroexportación. Se estima que este fruto podría generar unos 360 millones de dólares por año, con al menos 34 mercados potenciales de venta. Por ello desde el Ministerio de Agricultura y Ganadería, se impulsa su producción, sobre todo, como un rubro ideal para la diversificación de cultivos (Iniap 2020).

### **2.1.3. Taxonomía**

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Lurales
Familia:	Luraceae
Tribu:	Perseeae
Género:	Persea
Especie:	Persea americana

### **2.1.4. Morfología del cultivo**

El Aguacate Planta (*Persea americana*) es un árbol frutal muy apreciado por sus deliciosos frutos. Es originario de América central. Es un árbol perenne muy frondoso, lleno de hojas brillantes y de bonitas flores que crecen en racimos. Además, es un árbol muy vigoroso, de tronco potente y fuerte con fuertes ramificaciones donde se producen los aguacates. Los aguacates son característicos por su forma ovalada y superficie rugosa (Endanea 2023).

El aguacate es un árbol extremadamente vigoroso que puede alcanzar hasta los 30 m de altura. Su sistema radicular es relativamente superficial, careciendo de pelos radiculares visibles, pero posee en condiciones normales muchísimas ramificaciones secundarias. La madera del tallo es medianamente dura y rugosa, no muy resistente a vientos de gran intensidad (Frutas&hortalizas 2023).

### **2.1.5. Hojas.**

Las hojas son alternas, multiformes (desde lanceoladas a ovales), de longitudes comprendidas entre 10 y 40 cm. El porte del árbol varía desde una forma erecta a formas bajas extendidas (Frutas&hortalizas 2023).

### **2.1.6. Flores.**

Las flores de aguacate son bisexuales, o sea, están compuestas, por una parte, masculina y otra femenina, las cuales se separan en el tiempo para actuar. Cada flor abre dos veces; la primera vez funcionalmente como femenina, durante la cual el estigma es receptivo. La flor se cierra y abre de nuevo el día siguiente funcionalmente como masculina, cuando se produce la dehiscencia de las anteras y la liberación del polen, es impresionante su enorme capacidad de producir flores (millones por planta), de las cuales, menos del 0,5 % llegará a transformarse en el fruto que todos consumimos (Tecnologiahorticola 2022).

### **2.1.7. Raíz.**

Las raíces del aguacate poseen un sistema de raíces pivotantes, raíces secundarias superficiales que absorben el agua con los nutrientes necesarios para su crecimiento, se debe tener en cuenta que el crecimiento de las raíces del aguacate ocurre en forma de flujos y pueden presentarse varios durante el año (Stoller 2020).

### **2.1.8. Requerimiento del cultivo.**

#### **2.1.8.1. Temperatura.**

La mayoría de las variedades modernas de cultivo de aguacate prefieren climas cálidos y pueden soportar temperaturas de hasta -4°C. Sin embargo, tanto las bajas temperaturas como los cambios bruscos de temperatura limitan seriamente la producción del cultivo de aguacate, planta tropical amante del calor. Además, los aguacateros, sobre todo los más jóvenes, son especialmente vulnerables al estrés de las temperaturas superiores a 40°C. Cualquier plantación de árboles del aguacate prospera con temperaturas del suelo entre 20 y 25°C, mientras que las temperaturas inferiores a 10°C y superiores a 30°C impiden el crecimiento de las raíces. Para florecer, el clima para cultivar aguacate debe proporcionar a los árboles un mínimo de cuatro semanas de tiempo fresco en otoño e invierno. Sin embargo, las temperaturas inferiores a 10°C pueden impedir la floración (EOS 2023).

### **2.1.8.2. Suelo**

El suelo es un factor muy importante para el cultivo del aguacate. Suele tolerar muy bien una amplia diversidad de suelos, pero se desarrolla notablemente mejor en suelos ligeramente ácidos (pH óptimo entre 6,5-7) muy ricos en materia orgánica (6-8%) y con una porosidad del 46%. Este último es un factor muy determinante ya que es bastante sensible al encharcamiento (Avogoconsulting 2022).

### **2.1.8.3. Luminosidad**

La mayoría de las variedades de aguacate necesitan de 6 a 8 horas diarias de abundante luz solar. El sol ayudará a mantener el color verde brillante de las hojas y de los frutos. En los árboles maduros, las quemaduras solares no son muy frecuentes. Sin embargo, los aguacateros jóvenes deben ser protegidos. Por este motivo, muchos agricultores utilizan mallas de sombra para proteger a los árboles jóvenes de las quemaduras solares. También puede ayudar los cultivos intercalados con árboles más grandes, el pintado de los troncos y el uso de mallas de sombra (Wikifarmer 2024).

### **2.1.9. Manejo agronómico del aguacate.**

El portainjerto elegido debe adaptarse a suelos con presencia de organismos que causan enfermedades, con suelo alcalino, riego con agua salina, falta de humedad, suelo de textura arcillosa, entre otros aspectos. También pueden tener atributos que le confieran mayor productividad, mayor eficiencia por área de copa, menor alternancia en la producción, mayor o menor absorción de nutrimentos del suelo, menor porte, adelanto de floración y de cosecha, mayor acumulación de aceite, mejoras en postcosecha y calidad de la fruta, mayor resistencia del fruto a la antracnosis, entre otros atributos (Tecnologiahorticola 2022).

Sin embargo, los marcos de alta densidad requieren de un árbol formado en un sistema que permita su correcta adaptación a la distancia de plantación y que las plantas no solo sean fáciles de manejar, sino que también sean capaces de lograr la mayor eficiencia productiva posible, a través de un mayor aprovechamiento de la luz incidente. En el caso de los huertos establecidos a 3x3 m la conducción se basa en un árbol de altura máxima de 2.4 m, eje con un radio de copa de un metro,

permitiendo de esta forma la iluminación del follaje en todos los sectores de la planta. Las enfermedades afectan la producción en 40 % y ocupan un renglón importante por el número, intensidad y factor que incrementa los costos de producción, ya que se requieren de seis a siete aplicaciones de pesticidas para su control, acompañadas por prácticas culturales y de manejo (Panorama-agro 2019).

#### **2.1.9.1. Semillero.**

Los aguacates generalmente se cultivan a partir de semillas viables. Sin embargo, los árboles se pueden injertar para garantizar una producción óptima y resistencia a las enfermedades. Idealmente, las semillas se plantan directamente en el campo o se pueden cultivar en contenedores durante unos meses y ser trasplantados más tarde (Cropaia 2024).

En esta técnica es importante contar con semillas de calidad procedentes de proveedores reconocidos para asegurar la pureza varietal y que las semillas se encuentran libres de patógenos. Una vez seleccionadas, se procede a su desinfección por medio de un tratamiento por choque térmico y una posterior sumersión en una solución de hipoclorito sódico, las semillas se clasifican y se procede a su encamado, posteriormente, se realiza la siembra en el contenedor definitivo con un sustrato de alta porosidad, cuando la plántula ha desarrollada, se procede a la recolección de material vegetal y se realiza el injerto de empalme. Una vez realizado el injerto, se comienza con el cuidado de las plántulas para que se desarrolle correctamente, por lo tanto, la reproducción por semillas no transmite fielmente las características de la planta madre, mientras que la reproducción vegetativa sí asegura el mantenimiento de las características genéticas. Además, esta técnica permite conseguir plantaciones más homogéneas, pues el comportamiento de las plantas es más uniforme, facilitando así las labores de cultivo (podas, tratamientos, riegos, fertilización, etc.) (Projar *et al.*2024).

### **2.1.9.2. Sistemas de siembra.**

Uno de los sistemas de siembra más comunes es el trasplante, el cual consiste en llevar la planta desde el vivero al campo, se debe de tomar en cuenta el ancho y la profundidad del agujero a realizar, es decir, si nuestra maceta (funda) mide unos 50 cm se debe cavar 60 cm de profundidad y alrededor de 40 cm de ancho, posterior a esto se procede a aplicar una enmienda de 5 cm, más 5 cm de la tierra que se sacó al inicio, y adicional a eso le agregamos cal (150gr), una vez incorporados estos elementos los mezclamos entre sí, para poder desinfectar el suelo, regular el PH y activar la vida microbiana del suelo, para así desarrollar su sistema radicular.

Secretaria De Desarrollo Económico Productivo (director). 2023. Plantación de Aguacate (Video). Prefectura de Bolívar (productora). Guaranda, Ecuador, YOUTUBE. 05:26 min., son., color

Los primeros seis meses después de trasplantar un árbol de aguacate es romper la latencia y hacer que la planta crezca vegetativamente. La mayor parte de la absorción de nutrientes ocurre durante la etapa de floración. Los requerimientos nutricionales de un huerto específico se pueden determinar en función del análisis del suelo y análisis foliares, la absorción de nutrientes para un rendimiento objetivo (Cropaia 2024).

### **2.1.9.3. Prácticas culturales.**

Son aquellos manejos que se dan para optimizar la producción y el buen desarrollo de la planta. En las prácticas culturales se enfocan los cuidados y mantenimientos del cultivo, es decir, eliminar la maleza del entorno, fertilización, irrigación, y control de agentes patógenos tanto para la planta como para el fruto.

Las prácticas culturales son de suma importancia, estos métodos nos ayudan a conservar unas plantas más sanas y vigorosas, con muy buenas características tanto físicas como genéticas (cropaia 2024).

#### **2.1.9.4. Riego**

El aguacate es conocido por su elevado consumo de agua. La cantidad real de agua necesaria para un cultivo fructífero del aguacate varía en función de factores como el clima, el tipo de suelo y la edad del árbol. Un árbol maduro necesita entre 40 y 50 pulgadas (1.000 y 1.300 milímetros) de lluvia al año de media. Un nivel de humedad favorable para el cultivo de aguacate oscila entre el 60% y el 80%. Se puede cultivar con un 40% de humedad o menos, siempre que las demás condiciones de cultivo sean aceptables, pero existe riesgo de estrés hídrico, mayor susceptibilidad a las plagas y la caída de flores y frutos. Por otro lado, un exceso de humedad puede provocar la propagación de enfermedades fúngicas. Así pues, el aguacate requiere unas condiciones de cultivo que incluyan la cantidad justa de humedad y buena circulación del aire (EOS 2023).

#### **2.1.10. Manejo de malezas**

La eliminación de las malezas tiene como objetivo disminuir la posibilidad de que estas sean refugio de otras plagas y, también puede haber competencia por luz, nutrientes, aire. El control de malezas se debe realizar tanto en las calles, como en las fundas; y de forma manual, ya que por, las condiciones de concentración de plantas y del tamaño de las mismas, la aplicación de herbicidas es de alto riesgo. En los caminos y calles existe menor crecimiento de malezas ya que está colocado sarán para la cobertura de piso (INIAP 2019).

#### **2.1.11. Utilización en la industria.**

El aguacate ya es conocido como el “oro verde”. Sus impactos ambientales – sobreexplotación de recursos hídricos, deforestación o emisiones de CO<sup>2</sup> en el transporte de exportación– son tan grandes como su fama. La fruta de moda presenta un dilema moral, pero su consumo sigue creciendo (Opcionsorg 2021).

El aguacate, también conocido como el ‘oro verde’, sigue rindiendo frutos, y las empresas buscan formas cada vez más creativas de aprovecharlo, ya que su demanda ha crecido de manera significativa en Estados Unidos, por lo que esto ha ocasionado que varias compañías lancen al mercado productos a base de aguacate, como lo son el: Plástico de aguacate: el cual es un derivado de los



huesos (pepas) del aguacate para transformarlo en polietileno (plástico) y producir fundas y cubiertos de plástico; entre otros productos tenemos: El aceite de aguacate el cual a diferencia del aceite de oliva, contiene grasa insaturada, ya a demás aguanta temperaturas muy altas al momento de su cocción. (Expansión 2024).

#### **2.1.12. Cosecha.**

Cuando la fruta ha cambiado completamente de color, está madura y lista para ser recolectada. Sabrá que los tipos verdes están maduros cuando el brillo de su piel se desvanece y adquiere un tono amarillento. Las variedades de cultivo de aguacate de color morado oscuro o casi negro se oscurecen aún más a medida que maduran. Durante la cosecha del aguacate, en lugar de dañar la rama arrancando la fruta, los agricultores deben cortarla con un poco de tallo, es decir que se debe utilizar tijeras agrícolas y podadoras en lugar de las manos, esto facilita mucho la recogida de la fruta, para no dañar la superficie de la fruta, es indispensable la utilización de guantes (EOS 2023).

(Panorama-agro 2019) indica que la Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) es económicamente la enfermedad más importante a nivel mundial, y una de las que solemos ver en plantaciones con exceso de humedad, en cuanto en condiciones de campo, donde el hongo ataca hojas, ramitas, inflorescencias y frutos, como en postcosecha, donde afecta los frutos en almacén y causa pérdidas de valor comercial de los mismos. Los síntomas se manifiestan sobre diferentes partes de la planta: en las hojas aparecen pequeñas manchas de color café claro que aparentan ser más grandes cuando llegan a juntarse; en brotes tiernos se observan abultamientos superficiales sobre el tejido, síntoma conocido comúnmente como sarampión, pudiendo secar las partes atacadas, este hongo daña las flores, originando la caída de estas o el aborto de los frutos. En los frutos, inicialmente se presentan manchas circulares pequeñas, de color café a negro y consistencia corchosa, denominada “viruela” o “clavo”. La remoción de hojas y frutos infectados reduce los niveles del hongo, las podas, la eliminación de ramas mejora la ventilación al interior del árbol, lo que disminuye las condiciones favorables para la enfermedad.

Lo primero que se observa como síntoma es la típica zona necrosada o cristales blancos, lo que es una respuesta de la planta para aislar el patógeno. Igualmente, se observa en un inicio el llamado nudo peduncular, es decir que solamente se observa el micelio que se está desarrollando en la cicatriz de la fruta, producto del corte de la cosecha, y que a veces solo se concentra allí, sin compromiso de la pulpa. "Otras veces este hongo va a ser capaz de ingresar y comprometer la pulpa, originando una maceración del tejido o pudrición. Cuando la fruta se enfrenta a la temperatura propia de la etapa de comercialización, esa pudrición va a ser capaz de avanzar rápidamente y deteriorar el producto comercial", advierte (Redagricola 2021).

Manifiesta (Agronet 2020) que lo primordial ha sido empezar con la identificación y caracterización de los agentes que causan la antracnosis. Para ello se recolectan muestras de tejido de árboles enfermos, se asimilan y los hacen crecer en un medio de cultivo. Luego se realizan cultivos monospóricos, y de estos se obtienen lo que denominan "cultivos puros genéticamente".

La antracnosis (*Colletotrichum gloeosporohles*) es una de las enfermedades más limitantes en el cultivo del aguacate, esta puede producir pérdidas de entre el 20 y el 40 %. La enfermedad es producida por diferentes especies del género *Colletotrichum* que ha sido registrado en un amplio número de cultivos en todo el mundo y causa pérdidas antes y después de la cosecha.

Aunque se presenta en hojas, tallos y flores, en diferentes estados de crecimiento del cultivo, su mayor impacto se da por los daños que ocasiona a los frutos antes de la recolección y particularmente en post cosecha, lo que genera altos costos asociados a su manejo. (Fierro *et al.* 2022)

Los síntomas se ven reflejados en la hojas, ramas, flores y fruto, pero sus ataques son variados, estos pueden ser en áreas del fruto o de la rama, o inclusive de la flor, pero no se van a reflejar ataques múltiples, los rasgos de la infección son halos blancos u oscuros en el fruto, hojas necróticas o de tonalidad café, en las flores aspectos ennegrecidos y en las ramas halos oscuros dejando en un tono marrón a la misma.

Los daños causados por esta enfermedad inician con machas pequeñas de forma irregular, color café claro y conforme avanza la enfermedad se tornan café oscuro, hundidas, con un halo más claro, que en condiciones de alta humedad relativa se incrementa la severidad del problema rápidamente. Asimismo, en la cáscara del fruto, se genera un punteado y manchado color negro, marrón o rojizo, que reduce la calidad del mismo (Fertilab *et al.* 2024).

(Intagri *et al.* 2023) manifiesta lo siguiente; En la sanidad del cultivo se debe realizar la eliminación de hojas senescentes o cloróticas en la planta mediante podas. De este modo, se facilita la aplicación de fungicidas y el control de plagas que puedan dañar al cultivo. Se pueden realizar aplicaciones de fungicidas, tales como el oxiclورو de cobre, el cual suele ser aplicado en intervalos de 28 días desde el amarre del fruto hasta la cosecha, por otro lado, la utilización de AMISTAR sólo o en combinación con un programa de fungicidas a base de cobre, llegan a tener resultados satisfactorios para el control de la antracnosis.

## **2.2. Marco metodológico**

Para el presente documento se recopiló información sobre el Manejo integrado de la Antracnosis (*Colletotrichum gloesporohles*) en el cultivo de aguacate (*Persea americana*). Este trabajo se desarrolló como una investigación bibliográfica no experimental utilizando la técnica de análisis, revistas, textos actuales, artículos síntesis y resumen de los datos recopilados.

## **2.3. Resultados**

En la actualidad, para la antracnosis existen muy pocas herramientas químicas y biológicas para hacerles frente. Por ello, conocer a estos patógenos y su forma de acción es un primer paso importante para diseñar las estrategias de control que se centrarán en un manejo integrado del cultivo. (Redagricola 2021)

Cabe destacar que *Colletotrichum gloesporohles*. es un microorganismo cosmopolita que afecta a otros cultivos como papaya, fresa, tomate de árbol, mora, tomate, guayaba, lulo, mango y plantas acompañantes, entre otros, en diferentes

estados fenológicos. En aguacate se presenta desde la etapa de vivero y floración hasta la fructificación, siendo de especial importancia en cosecha y postcosecha. Este patógeno (hongo) sobrevive en plantas acompañantes o malezas y residuos de podas fitosanitarias, y prolifera en el cultivo cuando está muy denso, evitando el ingreso de luz y ventilación. En tales condiciones, la humedad relativa aumenta, lo que afecta a muchas ramas internas (Agronet 2021).

Las estrategias de manejo integrado de esta enfermedad, causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporohles*, se debe enfocar tanto en el control cultural, químico y biológico como en el manejo agronómico. Se debe enfocar tanto en el control cultural, químico y biológico como en el manejo agronómico (Agronet 2021).

De acuerdo con lo indicado por la FAO, se espera que el aguacate se convierta en la fruta más comercializada para el 2030. Según el informe de la organización sobre las perspectivas agrícolas de América Latina, se espera que, para dicho año, la producción mundial de Aguacate llegue a los 12 millones de Toneladas de las cuales se espera que el 74% se produzcan en América Latina y el Caribe. Este crecimiento se da por el aumento en la demanda de países como Estados Unidos y La Unión Europea, pero también de países como China y algunos países del Medio Oriente. (Fierro 2022).

## **2.4. Discusión de resultados**

Menciona (Burgossalaverry 2022) que la utilización de los fungicidas cúpricos (productos cuya composición está basada en cobre) crean una película protectora sobre la hoja, la misma que impide que se establezca el hongo y posteriormente su germinación. El cobre actúa por contacto por lo que el tratamiento debe ser siempre con carácter preventivo, una vez que el hongo está instalado y ha penetrado en la membrana celular de la hoja el cobre no puede curar las partes dañadas. Para ello habrá que recurrir a fungicidas sistémicos.

Estoy de acuerdo con (Burgossalaverry 2022) la utilización de cobre como método de prevención de antracnosis, es una muy buena opción, ya que al ser un material rápido de conseguir y se lo puede aplicar de la manera que recomienda.

Si se quiere investigar más a fondo (Dialnet 2023) recomienda que; En el mayor de los casos, es de gran ayuda el empleo de métodos geoestadísticos para determinar el comportamiento espacial de enfermedades tales como la antracnosis, lo cual servirá como apoyo a la toma de decisiones acerca del manejo fitosanitario que se da al cultivo de aguacate.

### **3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **3.1 Conclusiones**

En temporadas de alta pluviosidad los aguacates son más propensos a recibir daños en varios sitios de la planta (hojas, flores, frutos, ramas), los signos y síntomas son notables.

En el fruto es al momento de la cosecha, si al fruto se le ocasiona un corte a la piel llegara a cicatrizar, pero tendrá el riesgo de ser infectado por el hongo (Antracnosis) no se verá reflejado en la piel, pero su pulpa comenzara a deteriorarse de manera significativa llegando a pudrirlo desde el interior.

No usar la ropa húmeda o sucia con rastros de poda, esto se convertiría en un vector de enfermedades además de esto; Como la antracnosis depende del agua para propagarse, el control comienza con hábitos de manejos inteligentes. Planificando las tareas de jardinería (mantenimiento) incluyendo la cosecha. La antracnosis se puede transmitir de una planta a otra a través de las manos, las podadoras de mano y la ropa húmeda. (Gardentech 2017)

(Probelte 2023) indica que es recomendable el uso de fungicidas cúpricos que, conjuntamente con los benzimidazoles, son capaces de prevenir y frenar el desarrollo de esta enfermedad. De todos modos, para que estos sistemas químicos den buenos resultados también habrá que eliminar los frutos, ramas y hojas afectadas.

### 3.2 Recomendaciones

El cobre además de ser un aliado para el desarrollo de la planta actúa como fungicida y bactericida, ya que presenta acción protectora multisitio, que actúa sobre 6 diferentes estructuras y/o procesos de la célula del hongo (Núcleo, Ribosoma, Mitocondria, Retículo endoplasmático liso y rugoso, Membrana plasmática y Cromatina), haciendo énfasis que el cobre en bajas concentraciones es un micronutriente celular, pero en elevadas concentraciones posee actividad citotóxica, bloqueando su proceso respiratorio, ayudando a la inhibición de la síntesis de proteínas, reduciendo las actividades de la membrana y transferencia de sustancias, menciona (Adama *et al.* 2021)

(Burgossalaverry 2022) recomienda que; Para elegir el cobre que quiere utilizar, se debe tener en cuenta varias cualidades/atribuciones del producto, como la cantidad de cobre metal disponible, dosis, solubilidad, compatibilidad de mezcla con otros nutrientes o fitosanitarios, persistencia, plazo de seguridad, lavado, tamaño de la partícula que a menor tamaño mayor recubrimiento y mayor resistencia a lavado por lluvias.

Evitar realizar cortes a la piel del aguacate, aunque esta llegará a cicatrizar, pero tendrá el riesgo de ser infectado por el hongo (Antracnosis).

## 4. REFERENCIAS Y ANEXOS

### 4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adama, 2021. (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://www.adama.com/colombia/es/soluciones-integrales-por-cultivo/aguacate#:~:text=Mastercop%20SC%20es%20un%20fungicida,de%20actividad%20y%20buena%20persistencia>.
- Agronet, 2021. (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Antracnosis-en-aguacate-Hass-se-combatir%C3%ADa-con-manejo-integrado.aspx>.
- Ariet, J. 2021. Los beneficios del aguacate desafían a la naturaleza (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://opcions.org/es/los-beneficios-del-aguacate-desafian-la-naturaleza/>.
- Avogoconsulting, 2022. Mejores prácticas de cultivo en aguacate (I) – Requerimientos edafoclimáticos (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://avogoconsulting.com/subtropicales/mejores-practicas-de-cultivo-en-aguacate-i-requerimientos-edafoclimaticos/>.
- Burgossalaverry, 2022. Uso de cobre en prevención de la antracnosis. 2022. (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://burgossalaverry.es/>
- Carreño Tomala, J. Y Sánchez Medranda, L. 2020 (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1318/6/TTA02D.pdf>.
- Croatia, 2024. La producción del cultivo de aguacate (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://croipaia.com/es/blog/el-cultivo-de-aguacate/>.
- Dialnet, 2023. (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8741341>
- EOS, 2023. (en línea, sitio web). Consultado 4 mar. 2024. Disponible en <https://eos.com/es/blog/cultivo-de-aguacate/>
- Dialnet, 2023. Comportamiento espacial de antracnosis en aguacate en coa (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en



- <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9156713.pdf>.
- Endanea, 2023. (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://endanea.com/producto/aguacate-planta-persea-americana/>.
- Expansion. 2024. La moda de los productos de aguacate: desde cervezas hasta plásticos (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://expansion.mx/empresas/2018/06/08/la-moda-de-los-productos-de-aguacate-desde-cervezas-hasta-plasticos>.
- Fertilab, 2024. Daños de la antracnosis en aguacate, 2024 (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://www.fertilab.com.mx/Sitio/notas/Sintomas-de-antracnosis-en-Aguacate.pdf>
- Fierro, Y. 2022. Antracnosis en Aguacate. 2024. (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://www.rainbowagrolatam.com/co/detalle-de-antracnosis-en-aguacate-275>.
- Frutas y hortalizas, 2023. (en línea, sitio web). Consultado 4 mar. 2024. Disponible en <https://www.frutas-hortalizas.com/Frutas/Presentacion-Aguacate.html>.
- Gardentech, 2024. Antracnosis, 2024. (en línea, sitio web) <https://www.gardentech.com/es/disease/antracnose#:~:text=El%20fungicida%20listo%20para%20usar,hasta%20que%20queden%20bien%20mojadas>.
- Iniap, 2019. (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/51#:~:text=El%20Aguacate%20es%20uno%20de,Tungurahua%20las%20de%20mayor%20extensi%C3%B3n>.
- Intagri, 2023. (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/antracnosis-en-el-cultivo-de-aguacate>
- Integra, 2021. Origen de aguacate, 2023 (en línea, sitio web). Consultado 4 mar. Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/antracnosis-en-el-cultivo-de-aguacate>
- Mapa, 2021. (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en [https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/aguacate\\_tcm30-103002.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/aguacate_tcm30-103002.pdf)

- Olmos, LM. 2022. La floración del aguacate y el complejo de factores implicados (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://www.tecnologiahorticola.com/floracion-aguacate-factores-implicados/>.
- Panorama-agro, 2019. (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en [https://panorama-agro.com/#google\\_vignette](https://panorama-agro.com/#google_vignette)
- Opcionsorg, 2021. (en línea, sitio web). Consultado 3 Mar. 2024. Disponible en <https://opcions.org/es/los-beneficios-del-aguacate-desafian-la-naturaleza/>
- Probelte, 2023. (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://probelte.com/es/noticias/guia-para-prevencion-y-tratamiento-de-la-antracnosis/#:~:text=El%20tratamiento%20de%20la%20antracnosis%20en%20el%20olivo%20pasa%20por,se%20garantiza%20su%20total%20efectividad.>
- Projar, 2024. Técnicas de propagación de la planta del aguacate (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://projar.es/la-propagacion-del-aguacate/>.
- Redagrícola. 2021. La Antracnosis y la pudrición peduncular acechan a la palta (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://redagricola.com/la-antracnosis-y-la-pudricion-peduncular-acechan-a-la-palta/>.
- Secretaria De Desarrollo Económico Productivo, 2023. Plantación de Aguacate. 2023. (en línea, sitio web). Consultado 3 Mar. 2024. Disponible en [https://youtu.be/dcChWcdl\\_qI?si=pUCVWqF7FnCRTqq6](https://youtu.be/dcChWcdl_qI?si=pUCVWqF7FnCRTqq6).
- Semarnat (secretaria de medio ambiente y recursos Naturales), 2021. de Medio Ambiente y Recursos Naturales, S. 2024. Aguacate, un delicioso fruto con más de 10 mil años de historia (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://www.gob.mx/semarnat/es/articulos/aguacate-un-delicioso-fruto-con-mas-de-10-mil-anos-de-historia?idiom=es>.
- Sciatica, 2021. (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://prod.senasica.gob.mx/ALERTAS/inicio/pages/single.php?noticia=10493>.
- Stoller, 2020 Cómo impactan los activadores y regeneradores de raíces en el cultivo de aguacate? (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://www.stollercolombia.com/como-impactan-los-activadores-y->

regeneradores-de-raices-en-el-cultivo-de-aguacate/.

- Tapia-Rodríguez, A; Ramírez-Dávila, JF; Figueroa-Figueroa, DK; Salgado-Siclan, ML; Serrato-Cuevas, R. 2019. Spatial analysis of anthracnose in avocado cultivation in the State of Mexico (en línea). *Revista mexicana de fitopatología: la revista oficial de la Sociedad Mexicana de Fitopatología* 38(1):132–145. Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.1911-1>
- Tecnología hortícola, 2022. (en línea, sitio web). Consultado 4 mar. 2024. Disponible en <https://www.tecnologiahorticola.com/aguacate-humedad-suelo-portainjertos/>.
- Wikifarmer, 2024. (en línea, sitio web). Consultado 4 Mar. 2024. Disponible en <https://wikifarmer.com/es/requisitos-climaticos-y-del-suelo-del-aguacatero-plantar-arboles-de-aguacate/>.
- Yara. y Herrera, JV. 2022. El aguacate ecuatoriano es un 'boom' en el mercado extranjero (en línea, sitio web). Consultado 3 Mar. 2024. Disponible en <https://www.yara.com.ec/noticias-y-eventos/noticias-ecuador/el-aguacate-ecuatoriano-es-un-boom-en-el-mercado-extranjero/>.

## 4.2 ANEXOS



**Anexo 1 manchas marrones por antracnosis presente en la hoja.  
(ecologiaverde 2019)**



**Anexo 2 presencia de antracnosis en el racimo de las flores.  
(rainbowagrolatam *et al.* 2022)**



**Anexo 3 presencia de antracnosis en la totalidad del fruto (Invesa 2020)**