



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 Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Manejo del mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*) en el cultivo de
Café (*Coffea arabica*)”

AUTOR:

Johnny David Liberio Miranda

TUTOR:

Ing. Agr. Nessar Rojas Jorgge, Msc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2023

RESUMEN

Uno de los cultivos más importantes del mundo, el café (*Coffea arabica*), tiene un impacto económico significativo, especialmente en los países en desarrollo. La enfermedad más importante que afecta a las regiones productoras de café es la enfermedad de mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*). Los objetivos eran describir los signos y efectos de los daños causados por la enfermedad *Pellicularia koleroga* en el cultivo de café (*Coffea arabica*), así como los métodos utilizados para combatir la enfermedad. Los hallazgos muestran que la baja productividad suele deberse a la falta de experiencia en el manejo de cultivos y a la falta de tecnología para encontrar una solución. En términos de cuestiones bióticas, la enfermedad es aquella en la que el hongo se desarrolla inicialmente en la parte inferior de las ramas y tallos jóvenes antes de que el micelio produzca hilos que perforan el tejido celular. El ciclo de vida del hongo puede durar entre 60 y 70 días y, dependiendo del clima, suele aparecer cuando la planta está madura y durante los meses con más precipitaciones. En el tallo y las ramas, los primeros síntomas son hilos oscuros y ásperos. Que parecen telas de araña, luego, estos hilos se extienden a las hojas y se adhieren a ellas formando una película blanca. Cuando la enfermedad se manifiesta por primera vez, se sugiere como método de control la poda, la recolección de desechos y la quema para detener la propagación de la enfermedad y además, se sugiere 100 litros de caldo bordelés por cada hectárea de terreno, junto con medidas efectivas de control de malezas.

Palabras claves: enfermedades, hongos, producción, medidas, variedades, calidad.

SUMMARY

One of the world's most important crops, coffee (*Coffea arabica*), has a significant economic impact, especially in developing countries. The most important disease affecting coffee-producing regions is lint disease (*Pellicularia koleroga*). The objectives were to describe the signs and effects of damage caused by the *Pellicularia koleroga* disease in the coffee crop (*Coffea arabica*), as well as the methods used to combat the disease. The findings show low productivity is generally due to lack of experience in crop management and lack of technology to find a solution. In terms of biotic issues, the disease is one in which the fungus initially develops on the underside of young branches and stems before the mycelium produces threads that pierce the cellular tissue. The life cycle of the fungus can last between 60 and 70 days and, depending on the climate, it usually appears when the plant is mature and during the months with more rainfall. On the stem and branches, the first symptoms are dark, rough threads. Which look like spider webs, these threads then extend to the leaves and adhere to them forming a white film. When the disease manifests itself for the first time, pruning, waste collection and burning are suggested as a control method to stop the spread of the disease and in addition, 100 liters of Bordeaux broth is suggested for each hectare of land, along with effective weed control measures.

Keywords: diseases, fungi, production, measurements, varieties, quality.

CONTENIDO

1.	CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.1.	INTRODUCCIÓN	1
1.2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.3.	JUSTIFICACIÓN.....	2
1.4.	OBJETIVOS.....	3
1.4.1.	Objetivo general	3
1.4.2.	Objetivos específicos	3
1.5.	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	3
2.	DESARROLLO.....	4
2.1.	MARCO CONCEPTUAL.....	4
2.1.	Generalidades del cultivo de café	4
2.1.2.	Enfermedades del cultivo de Café	6
2.1.3.	Síntomas y daños de Mal de hilacha (<i>Pellicularia koleroga</i>).	8
2.1.4	Medidas de control del Mal de hilacha (<i>Pellicularia koleroga</i>).	12
2.2.	MARCO METODOLÓGICO.....	14
2.3.	RESULTADOS.....	14
2.4.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	15
3.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	16
3.1.	CONCLUSIONES	16
3.2.	RECOMENDACIONES.....	17
4.	REFERENCIAS Y ANEXOS	18
4.1.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	18
4.2.	ANEXOS	21

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

El café (*Coffea arabica*) es un medio para las relaciones sociales y la relajación. Su popularidad lo ha convertido en uno de los productos básicos más importantes del mundo. El cultivo de café se estudia en diferentes ámbitos como son agronómicos, genéticos, culturales, económicos y turísticos. La relevancia del cultivo toma importancia en el desarrollo de información y generación de evidencia fructífera para la sociedad, especialmente en aquellos que se dedican al rubro. Una taza de café es el resultado de la interacción de prácticas de cosecha y postcosecha, clasificación, almacenamiento y transporte, etapas de procesamiento y prácticas de consumo. El café es uno de los cultivos más importantes en el mundo, con gran impacto económico especialmente en países en vías de desarrollo (Enríquez *et al.* 2020:149).

La producción de café tiene un alto valor económico, social y ambiental en los países donde se cultiva. Sin embargo, el cultivo es afectado por el ataque de plagas y enfermedades, agravándose debido a las condiciones climáticas. La afectación va desde la germinación de la planta hasta la etapa productiva, lo que genera grandes pérdidas en la producción y disminución de la calidad del grano (Ramírez *et al.* 2020:1404).

El café en el Ecuador, es un cultivo de gran importancia económica, ya que cuenta con 199 215 hectáreas cultivadas, el 68 % de esta área corresponde a la especie *Coffea arabica* y el 32 % a la especie *Coffea canephora*. El cultivo de café está distribuido en 23 de las 24 provincias del país, por lo tanto, está relacionado con un amplio tejido social. *C. arábica* recibe el nombre de café arábigo y es considerado el de mejor calidad, su producción se concentra en las provincias de Manabí (especialmente en la localidad de Jipijapa), Loja y en las estibaciones de la Cordillera Occidental de los Andes. En cambio, *C. canephora*, llamado café robusta, se cultiva mayormente en la Amazonía, en las provincias de Sucumbíos y Orellana (Piloza *et al.* 2020:119).

El mismo autor señala que en nuestro país el cultivo de café es afectado tanto por plagas y enfermedades que afectan de modo perjudicial en agricultura y economía agraria. En la Zona del Sur de Manabí una de las principales enfermedades es la roya (*Hemileia vastatrix*), el ojo de gallo (*Mycena citricolor*), la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) y el mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*) que afectan a los pequeños y medianos productores del sector, bajando su estabilidad económica, la calidad del producto, además de la contaminación con el medio ambiente por el uso excesivo de químicos (Pilozo *et al.* 2020:119).

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existen muchas enfermedades que atacan el cultivo de café; entre las más comunes se encuentran (muerte descendente; *Phoma* sp, mal de hilachas; *Pellicularia koleroga*, llaga macana; *Ceratocystis fimbriata*, llagas radicales; *Rosellinia*), ojo de gallo, mancha de hierro, antracnosis y roya.

El mal de hilachas es una enfermedad provocada por el hongo *Pellicularia koleroga* que afecta al cultivo del café que produce hilos de micelio de color blancuzco que avanzan por el tallo y las hojas. Los hilos más gruesos se ramifican en el envés de las hojas en forma de una telaraña.

Además, la capa que envuelve generalmente el envés de las hojas interfiere inicialmente con el proceso fotosintético, debilita y ocasiona la muerte de los órganos atacados; las hojas secas se desprenden de la rama y quedan adheridas a la planta por los hilos de micelio del hongo.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El café es uno de los productos primarios más valiosos, pues su cultivo, procesamiento, comercio, transporte y comercialización proporciona empleo a millones de personas en todo el mundo. El café tiene una importancia crucial para la economía y la política de muchos países en desarrollo.

Es necesario controlar las enfermedades que afectan al cultivo de café, especialmente mal de hilachas, con la finalidad de mejorar los rendimientos y por consiguiente optimizar la calidad de vida económica de los agricultores.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Describir el manejo del mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*) en el cultivo de café (*Coffea arabica*).

1.4.2. Objetivos específicos

- Detallar los síntomas y daños que causa el mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*) en el cultivo de Café (*Coffea arabica*).
- Identificar los métodos de control del mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*) en el cultivo de Café.

1.5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

El presente documento referente al estudio hace referencia al manejo del Mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*) en el cultivo de café (*Coffea arabica*) corresponde al dominio de la Universidad Técnica de Babahoyo sobre Recursos agropecuarios, Medio Ambiente, Biodiversidad y Biotecnología, cuya línea de investigación perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias es desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable y sublínea Agricultura sostenible y sustentable.

2. DESARROLLO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1 Generalidades del cultivo de café

“El café (*Coffea arabica*) es uno de los cultivos más importantes en el mundo, con gran impacto económico especialmente en países en vías de desarrollo” (Enríquez *et al.* 2020:149).

El género *Coffea*, es el de mayor importancia económica y está conformado por 103 especies, de las cuales 41 tienen su origen en África continental y 59 son silvestres en la isla de Madagascar. Las plantas tienen un porte que va desde pequeños arbustos hasta árboles de tamaño considerable. Su madera es dura y densa, sus inflorescencias son flores hermafroditas con corolas blancas o ligeramente rosadas. El fruto se clasifica como una drupa indehiscente, formado por dos semillas. Cada semilla tiene una grieta muy característica, la cual se conoce como la “*Sutura coffeanum*” (Romero y Camilo 2019:7).

El café a nivel mundial en el comercio internacional ocupa el segundo lugar después del petróleo, al proveer beneficios económicos en las diferentes etapas de la cadena de valor mundial vinculando a los productores y los consumidores. Su producción contribuye a la economía de los países exportadores y a los importadores. En las dos últimas décadas el sector mundial del café se expandió considerablemente a raíz del 65% de aumento en la demanda de café (Oscoco *et al.* 2020:249).

El café es uno de los productos agrícolas de mayor consumo a nivel mundial, del cual dependen más de 75 millones de caficultores, pertenecientes, en su mayoría, a países en vía de desarrollo. El mercado de este bien se encuentra dividido en dos: el café tradicional

y el café especial. La diferencia entre estos se evidencia principalmente por la calidad del producto, que, a su vez, depende de diversas características como especie, variedad, elaboración y demás procesos de la cadena productiva. El café tradicional se caracteriza por tener una mayor demanda y oferta que el café especial. En cambio, el café especial tiene un mercado más acotado, es más exigente con el producto y por eso tiene un mayor valor agregado (Velásquez y Trávez 2019:1).

El café es un medio para las relaciones sociales y la relajación. Su popularidad lo ha convertido en uno de los productos básicos más importantes del mundo. El cultivo de café se estudia en diferentes ámbitos como son agronómicos, genéticos, culturales, económicos y turísticos. La relevancia del cultivo toma importancia en el desarrollo de información y generación de evidencia fructífera para la sociedad, especialmente en aquellos que se dedican al rubro. Una taza de café es el resultado de la interacción de prácticas de cosecha y postcosecha, clasificación, almacenamiento y transporte, etapas de procesamiento y prácticas de consumo (Enríquez *et al.* 2020).

El café logró un nivel de producción que lo posicionó como un producto bandera que fortaleció la economía de los recursos, generando ingresos a las familias cafeteras de pequeños y medianos productores. En el proceso de cultivo e industrialización del café, solamente se aprovecha el 5 % del peso del fruto fresco en la preparación de la bebida, el 95 % restante está representado por residuos (Fernández *et al.* 2020).

La misma fuente indica que los principales subproductos que se generan en el proceso de beneficio e industrialización del fruto de café y en los procesos de renovación del cultivo son: la pulpa, el mucílago, el cisco, las pasillas, la borra y los tallos de café. La pulpa de café se genera durante la etapa del despulpado del fruto y

representa, en base húmeda, alrededor del 43,58% del peso del fruto fresco (Fernández *et al.* 2020).

El café en el Ecuador, es un cultivo de gran importancia económica, ya que cuenta con 199 215 hectáreas cultivadas, el 68 % de esta área corresponde a la especie *Coffea arabica* y el 32 % a la especie *Coffea Canephora*. El cultivo de café está distribuido en 23 de las 24 provincias del país, por lo tanto, está relacionado con un amplio tejido social. *C. arábica* recibe el nombre de café arábigo y es considerado el de mejor calidad, su producción se concentra en las provincias de Manabí (especialmente en la localidad de Jipijapa), Loja y en las estibaciones de la Cordillera Occidental de los Andes. En cambio, *C. Canephora*, llamado café robusta, se cultiva mayormente en la Amazonia, es decir en Sucumbíos y Orellana (Pilozo *et al.* 2022:118).

2.1.2. Enfermedades del cultivo de Café

“Entre los factores que más determinan el bajo rendimiento se encuentran, el manejo del cultivo debido a la falta de mano de obra, y el control de enfermedades y plagas” (Subit *et al.* 2020).

La baja productividad por lo general es debido al insuficiente conocimiento sobre el manejo del cultivo y al bajo nivel de tecnificación en lo que respecta a problemas bióticos: prevención y control de plagas y enfermedades, a problemas abióticos: exceso de lluvias, sequías prolongadas, problemas tecnológicos: densidades no adecuadas, variedades no certificadas, falta de podas sanitarias y de formación, renovación de cafetales, deficiente control de malezas, baja fertilización, nula aplicación del riego, así como la ubicación de unidades productivas en zonas agroecológicas no adecuadas para el cultivo (Cadena y Patiño 2022:17).

Siendo un cultivo tan importante para la economía y desarrollo del país, es necesario conocer sobre técnicas y prácticas que puedan servir para el mejoramiento productivo del café, y así mismo sirva de ayuda para mejorar el control de las principales enfermedades que afectan al café en el país (Villarreyna 2020).

Estos factores junto a la deficiente capacidad organizativa de los productores y la gran presencia de intermediarios en toda la cadena productiva, han contribuido a generar altos costos de producción y deficiencia en la calidad e inocuidad del café, originando una baja competitividad del café ecuatoriano a nivel de precio (Cadena y Patiño 2022:18).

En Ecuador el cultivo de café es afectado tanto por plagas y enfermedades que afectan de modo perjudicial en agricultura y economía agraria. En la Zona del Sur de Manabí una de las principales enfermedades es la roya (*Hemileia vastatrix*), el ojo de gallo (*Mycena citricolor*), la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) y el mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*) que afectan a los pequeños y medianos productores del sector, bajando su estabilidad económica, la calidad del producto, además de la contaminación con el medio ambiente por el uso excesivo de químicos (Piloza *et al.* 2022:119).

Las enfermedades son respuestas de las células y tejidos vegetales a los microorganismos patogénicos o a factores ambientales que determinan un cambio adverso en la forma, función o integridad de la planta y puedan conducir a una incapacidad parcial o a la muerte de la planta o de sus partes (Estrada 2019:29).

Las enfermedades son provocadas por hongos o microorganismos asociados a la planta que afectan su desarrollo y reducen la producción y calidad del café. Las enfermedades que se presentan

entre las zonas cafetaleras, la más importante es mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*) (Romero y Camilo 2019:61).

2.1.3. Síntomas y daños de Mal de hilacha (*Pellicularia koleroga*).

En Mal de hilacha (*Pellicularia koleroga*), la germinación del hongo se realiza en la parte inferior de ramas y tallos jóvenes luego el micelio origina hilos que penetran el tejido celular, el ciclo de vida del hongo dura entre 60 a 70 días dependiendo de las condiciones climáticas, por lo general se presenta en el estado maduro de la planta en los meses de mayor precipitación. Los primeros síntomas inician son el apareamiento de hebras oscuras y ásperas similar a un hilo de araña en los tallo y ramas, estas se prolongan y adhieren a las hojas formando una película blanquecina, con el tiempo las hojas pierden turgencia y se necrosan (Cadena y Patiño 2022:31).

Esta enfermedad se presenta en las hojas, ramas y frutos en forma de telaraña de color blanco grisáceo. Las hojas afectadas se cubren de un micelio grueso que se extiende por el pedúnculo y llega hasta las ramas. Las hojas se secan, se desprenden de la planta y quedan colgando del micelio, de ahí su nombre. Por lo general, los cafetales establecidos en zonas de baja altitud, con exceso de sombra y humedad son los más afectados (Romero y Camilo 2019:65).

El mal de hilachas es ocasionado por el hongo *Pellicularia koleroga*, los síntomas que presentan en el café son: la aparición de una película en forma de telaraña de color blanco, las hojas comienzan a secarse desde la base para luego hacerlo por completo y desprenderse de las ramas, los granos de café se secan y se caen. Este hongo ataca a las ramas centrales, hojas y frutos de las plantas afectadas y provoca una defoliación considerable pero no letal (Campaña 2022:11).

Pellicularia koleroga cook, se aloja en ramas y hojas en forma de micelio, la diseminación se da durante épocas de lluvias, tanto por viento como por salpicaduras, favoreciendo la formación de nuevos micelios por medio de las basidiosporas ya que encuentran condiciones óptimas como el 90 % de humedad y temperaturas entre los 25 y 30°C donde el hongo penetra las células por medio de los haustorios , creando unos hilos blancos donde se afecta , las hojas inician pegándose y después de la invasión se secan provocando la caída de estas, esta enfermedad provoca un ataque ascendente donde inicia por las hojas, frutos y tallos, no causa la muerte por completo de la planta pero si una disminución en la calidad y sanidad del cultivo (Bravo y Cordoba 2023:89).

Los síntomas más característicos son la marchites de la planta, en donde las hojas secas y quedan colgando. Al examinar de cerca se ve que las hojas están suspendidas de las ramas por unas hilachas color café oscuro, que son filamentos del hongo, los cuales suben al envés de las hojas. En algunos casos el curso de estos filamentos puede seguirse hasta el suelo. Los frutos también pueden ser invadidos (Castro *et al.* 2021:19)

En los países asiáticos, esta enfermedad es considerada la segunda más devastadora después de la roya (*Hemileia vastatrix*) considerada de importancia económica. Sin embargo, se han realizado encuestas a los productores para evaluar si la enfermedad representa problemas sanitarios en sus cultivos, el 75 % de los encuestados afirmó no presentar problemas en sus cafetales. Su presencia se relaciona con intensas lluvias y temperaturas altas (>25 °C), exposición a hojas residuales enfermas, exceso de sombra en el cultivo y poca aireación interna (Campaña 2022:11).

Esta enfermedad afecta a los cafetales sembrados en zonas bajas, con temperaturas altas, sombrío denso y alta humedad

permanente. Se recomienda un buen control de la sombra para evitar los excesos de humedad en el ambiente, así como una buena ventilación, evitando así el desarrollo y la propagación del hongo. En algunas regiones de Centroamérica, las pérdidas en producción en Arábicas y Robusta por efecto de la enfermedad se han estimado entre un 20 a un 40% (Olvera 2019:18).

Esta enfermedad se caracteriza por la presencia de hojas secas suspendidas en las ramas por un “hilo” compuesto por hifas del hongo. El patógeno puede permanecer en los tallos y cuando se activan las condiciones óptimas para su desarrollo invade las hojas ocasionándoles la muerte. La enfermedad puede ocurrir también en los frutos y puede afectar todo el glomérulo (Quispe y Hermitaño 2019:24).

Los síntomas de mal hilacha se observan cuando las hojas se quedan pegadas a ellas por medio de unos hilos blancos; las hojas se marchitan, oscurecen y mueren quedando en la rama sostenidas dejando totalmente sin hojas a las plantas de café. También afectan a los frutos ya que se seca y se desprende. Además, las hojas de las plantas afectadas empiezan a secarse desde la base hacia las puntas, cubriéndose el envés de un crecimiento blanquecino. Las causas de mal hilacha se deben a la alta temperatura por la zona donde se encuentra sembrado el cultivo y la falta de poda por parte de productor (Parrales 2021:21).

Los síntomas se manifiestan como una necrosis seca que se inicia desde el pedúnculo progresando simétricamente por toda la superficie del fruto. La infección se favorece por condiciones de alta humedad y temperaturas moderadas. Es particularmente severa durante y después de la época de lluvia en cafetales altamente sombreados (Quispe y Hermitaño 2019:24).

La enfermedad se propaga a través del contacto directo, los

insectos y las herramientas de trabajo. La enfermedad, usualmente no causa mayores daños, pero en condiciones extremas puede producir la muerte de ramas. Se produce en condiciones de abandono o excesiva sombra de las plantaciones. Ataca los tallos tiernos, ramas, hojas, yemas florales y cerezas. Generalmente el ataque comienza en la base de las ramas y avanza hacia las puntas (Castro *et al.* 2021:18)

La característica principal de esta enfermedad la constituye la presencia de hojas completamente secas que penden de las ramas mediante hilos finos, similares a hilos de araña, que corresponden a las estructuras del hongo. Mientras más tiernos sean los frutos, mayor es la vulnerabilidad a la enfermedad, llegando incluso a provocar una momificación total (Olvera 2019:18).

Todas las partes afectadas son cubiertas por una especie de hilos muy finos (Micelio) que posteriormente succionan los jugos celulares o savia de los tejidos. Con el tiempo las partes afectadas se ponen negras por la muerte de los tejidos y las hojas cuelgan como hilachas, de ahí su nombre (Castro *et al.* 2021:18)

Esta enfermedad foliar se inicia a partir de las hifas adheridas al tallo, que progresivamente invaden las partes apicales del tallo y ramas; cubriendo las hojas y frutos tiernos con un tejido blanquecino-sedoso (micelio del hongo), el mismo que cuando madura tiene una coloración negruzca (Macías 2022:81).

Se caracteriza por dañar las hojas, ramas y frutos, una vez que el organismo penetra en los tejidos celulares las hojas pierden su turgencia provocando una necrosis de la lámina foliar. Sus efectos en principio son visibles. En la parte inferior de las hojas se nota una red micelial blanquecina, las hojas mueren y cuelgan dando un aspecto de hilachas (Yujra 2016:18).

En los estados avanzados de la enfermedad, se secan todas las partes infectadas: ramas, brotes, hojas y frutos. Un síntoma característico es que las hojas presentan un aspecto polvoso y cuando están secas se quedan pendientes (colgadas) de hilachas conformadas por las hifas del hongo. Mientras más tiernos son los frutos la vulnerabilidad a la enfermedad es mayor, llegando incluso a provocar una momificación total (Macías 2022:81).

Las condiciones climáticas para que se propague dicha enfermedad ocurren bajo un ambiente cálido y de alta humedad permanente ocasionando el microclima que genera sombra excesiva, de tal forma que, para evitar crear las condiciones adecuadas para el crecimiento de este hongo se realizan podas a las plantas que permitan la suficiente ventilación entre ellas (Campaña 2022:32).

2.1.4. Medidas de control del Mal de hilacha (*Pellicularia koleroga*).

Entre las medidas de control que se pueden ejecutar para combatir el mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*) está el control cultural que consiste en evitar la sombra excesiva en los cafetales, podas fitosanitarias, podas de mantenimiento y una buena fertilización, por otro lado, para el control químico se sugiere el uso de productos cúpricos como Oxiclورو de cobre (Campaña 2022:12).

Provea buena aireación en la plantación y evite la excesiva sombra y humedad. En cafetales al sol maneje el tejido de los arbustos para evitar la autosombra. Cuando la severidad es alta lleve a cabo podas sanitarias y destruya el material enfermo. Maneje el área para propiciar la aireación y evitar la excesiva humedad. Identifique las áreas en el cafetal más propicias para el desarrollo de la infección. La estrategia con fungicidas descrita para el manejo de la roya es también efectiva para combatir el mal de hilachas (Quispe y Hermitaño 2019:25).

“El control del mal de hilachas consiste en regular la sombra para mejorar la ventilación y controlar permanentemente las malezas” (Parrales 2021:21).

“La poda fitosanitaria consiste en eliminar el follaje enfermo después de la cosecha, coincidiendo con las podas. Adecuada regulación de sombra evitando el exceso, distancias apropiadas, oportuno control de malezas” (Macías 2022:82).

El control químico consiste en dos aplicaciones de fungicidas cúpricos en dosis 1,5 a 2 kg i.a/ha. (más un adherente). La primera aplicación de fungicida se hace durante los primeros 15 días de la época lluviosa, y la segunda 6 a 8 semanas después (Macías 2022:82).

En cuanto al manejo agroecológico para el Mal de Hilachas, se debe tener el cultivo de café con buena aireación donde la sombra este controlada de ser excesiva. La poda en las diferentes etapas del cultivo nos ayuda a minimizar el riesgo (Bravo y Cordoba 2023:90).

Cuando la enfermedad se presenta se recomienda que la poda sea una estrategia de control, junto a la recolección de los residuos y quema de estos para evitar la diseminación. Además, realizar un buen control de malezas, aplicaciones de caldo bordelés a manera prevención, este se recomienda 100 litros de caldo bordelés para una hectárea (Bravo y Cordoba 2023:90).

Se debe eliminar la fuente de inóculo al inicio de las lluvias, podando los cafetos, regulando la sombra y construyendo zanjas de drenaje. Para su prevención se recomienda el uso de productos a base de cobre (Romero y Camilo 2019:65).

Estudios realizados en CATIE en 2010 donde se concluyó que el mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*) no sobrepasó en ningún

caso los niveles críticos en la plantación de café dando un máximo de 3 % de incidencia, lo cual indica que este patógeno se percibe como una enfermedad de bajo riesgo para los cafetales (Campaña 2022:32).

2.2. MARCO METODOLÓGICO

Se recopiló información de textos de actualidad, artículos, revistas, charlas, conferencias, bibliotecas en línea y material bibliográfico científico que contribuyeron a la creación del documento que corresponde a la parte práctica del trabajo Complexivo para la modalidad de titulación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo.

Se abordará el manejo de la enfermedad de mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*) en el cultivo de café (*Coffe arabica*), luego de procesos de análisis, síntesis y resumen de la información recopilada.

2.3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos son:

- Uno de los productos más consumidos en todo el mundo es el café.
- Las pérdidas de producción en el cultivo de café se deben a enfermedades como el mal de hilachas (*P. koleroga*)
- Los síntomas principales comienzan como hebras ásperas y oscuras que se asemejan a hilos de araña.
- La producción del cultivo de café se incrementa gracias al aporte del manejo sanitario dirigido al control de enfermedades.

2.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Uno de los productos más consumidos a nivel mundial es el café, ya que según Enríquez et al. (2020), el café (*C. arabica*) es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial y tiene un impacto económico significativo, particularmente en los países en desarrollo.

Una de las principales enfermedades que afecta al cultivo y provoca pérdidas en la producción es la enfermedad de mal de hilachas, como indica Pilozo et al. (2022), sobre plagas y enfermedades que perjudican la agricultura y la economía agraria y que afectan el cultivo de café en el Ecuador. Las principales enfermedades son la roya (*Hemileia vastatrix*), el ojo de gallo (*Mycena citricolor*), la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) y la enfermedad de mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*).

Las medidas sanitarias ayudan en el control de la enfermedad, ya que Cadena y Patio (2022) señalan, que el hongo germina en la parte inferior de las ramas y tallos, que es donde aparecen por primera vez los principales síntomas como hilos oscuros y ásperos que recuerdan a las telas de araña. Estos hilos luego se extienden y se adhieren a las hojas formando una película blanquecina. A medida que las hojas envejecen y se necrosan, la enfermedad se vuelve más móvil gracias al viento. Se aconseja eliminar el exceso de sombra, realizar podas sanitarias como control cultural o utilizar oxiclورو de cobre como control químico después de la floración para eliminarlo.

La poda fitosanitaria, permite eliminar el follaje enfermo después de la cosecha y coincide con la poda, ayuda a controlar la enfermedad y aumenta la producción del cultivo de café, regular la cantidad de sombra, mantener las distancias adecuadas y controlar oportunamente las malas hierbas (Macas 2022).

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. CONCLUSIONES

- El café es ahora uno de los productos básicos más importantes del mundo debido a su uso generalizado.
- Es un cultivo de gran importancia económica en el Ecuador, donde la mayor parte de su producción se concentra en las provincias de Manabí (particularmente en la localidad de Jipijapa), Loja y las montañas de la Cordillera Occidental de los Andes. Por el contrario, *C. canephora*, también conocido como café robusta, se cultiva principalmente en Sucumbios y Orellana en el Amazonas.
- La baja productividad suele ser el resultado de una experiencia inadecuada en el manejo de cultivos y de falta de tecnología para la resolución de problemas bióticos.
- En el caso de la enfermedad de mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*), el hongo germina en la parte inferior de las ramas y tallos jóvenes antes de que el micelio produzca hilos que perforan el tejido celular.
- Dependiendo de las circunstancias, el ciclo de vida del hongo puede durar entre 60 y 70 días y dependiendo del clima, suele ocurrir cuando la planta está madura y durante los meses con más precipitaciones.
- Los primeros signos incluyen el desarrollo de hilos oscuros y ásperos en el tallo y las ramas que se asemejan a telas de araña. Estos hilos luego se extienden hasta las hojas y se adhieren allí, creando una película blanquecina.
- Se aconseja la poda como método de control cuando se manifiesta la enfermedad, junto con la recogida de residuos y la quema de estos para frenar la propagación de la enfermedad.

- Además, se sugiere 100 litros de caldo bordelés por cada hectárea de terreno, así como medidas eficaces de control de malas hierbas.

3.2.RECOMENDACIONES

Las recomendaciones propuestas son:

- Concientizar a los agricultores sobre la incidencia de plagas y enfermedades presentes en el cultivo de café.
- Promover el control de la enfermedad mal de hilacha (*P. koleroza*), con podas fitosanitarias y métodos culturales con la finalidad de incrementar los rendimientos.
- Aplicar adicional el uso de oxiclورو de cobre como control químico después de la floración.

4. REFERENCIAS Y ANEXOS

4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bravo Culcha, Y. V., & Cordoba Gomez, L. M. 2023. Manejo agroecológico del cultivo de café (coffea arábigo), hacia una agricultura sostenible. Disponible en https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/56453/yvbravoclm_cordobago.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cadena Ochoa, G. E., & Patiño Cabrera, M. D. J. M. 2022. Diagnóstico situacional de las plantaciones de café en la localidad “La Montufar” del cantón Santo Domingo. Disponible en <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/28865/1/T-ESPESD-003176.pdf>
- Campaña García, V. N. 2022. *Comportamiento sanitario en seis variedades de café arábigo en la comunidad de Santa Rosa del Cantón Morona* (Bachelor's thesis, Quito: UCE). Disponible en <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/28677/1/FAG-CIA-CAMPANA%20VANESSA.pdf>
- Castro Chavarría, Z. R., Rizo Hernández, D. I., & Zelaya Arauz, J. B. (2021). *Caracterización de las fincas cafetaleras en los municipios de San Rafael del Norte, San Sebastián de Yali, La Concordia, Jinotega y Santa María de Pantasma en el periodo de enero-abril 2021* (Doctoral dissertation). Disponible en <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/9175/1/247549.pdf>
- Enríquez, J., Retes, R., Vásquez, E. 2020. Importancia, genética y evolución del café en Honduras y el mundo. *Innovare: Revista de ciencia y tecnología*, 9(3), 149-155. Disponible en <https://camjol.info/index.php/INNOVARE/article/view/10649/12396>
- Enríquez, J., Retes-Cálix, R., Vásquez-Reyes, E. 2020. Importancia, genética y evolución del café en Honduras y el mundo. *Innovare: Revista de ciencia y tecnología*, 9(3), 149-155. Disponible en

- <https://camjol.info/index.php/INNOVARE/article/view/10649/12396>
- Estrada León, D. 2019. Manejo de plagas y enfermedades del café. Disponible en <https://repositorio.unicach.mx/handle/20.500.12753/2303>
- Fernández-Cortés, Yessica, Sotto-Rodríguez, Karla Daniela, & Vargas-Marín, Luis Alberto. 2020. Impactos ambientales de la producción del café, y el aprovechamiento sustentable de los residuos generados. *Producción + Limpia*, 15(1), 93-110. Epub November 20, 2020. Disponible en <https://doi.org/10.22507/pml.v15n1a7>
- Macías García, C. N. (2022). *Prefactibilidad del cultivo de café (Coffea sp.) en la zona agrícola del cantón Paján provincia Manabí* (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil: Facultad de Ciencias Agrarias). Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/59617/1/Trabajo%20de%20Titulaci%3%b3n%2027-04-2022%20TI2%202021%20-%202022%20Cristhian%20Mac%3%adas%20Garc%3%ada.pdf>
- Olvera Vélez, H. A. 2019 . Caracterización agronómica de 12 cultivares de café robusta (*Coffea canephora*) en la época lluviosa, en el Cantón Mocache, Provincia de Los Ríos. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a0c395be-f426-40b7-b617-481674f353a3/content>
- Oscoco Medina, I., Roldan Ccoycca, E. P., Quispe Murga, E., Camacho Villalobos, A. A., Marmolejo, D., & Marmolejo, K. 2020. Selección, identificación y zonificación de café (*Coffea arabica* L.) por su adaptabilidad, rendimiento, calidad sensorial y resistencia a plagas y enfermedades. *Agroindustrial Science*. Disponible en http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/1391/5/Oscoco-et-al_2020_Caf%3%a9_Calidad.pdf
- Parrales Parrales, T. E. (2021). *Severidad de cuatro enfermedades foliares en 20 cultivares de café arábigo (Coffea arábigo)* (Bachelor's thesis, Jipijapa. UNESUM). Disponible en <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2936/1/TYRONE%2020%20DE%20ABRIL%20DEL%202020.pdf>
- Pilozo Mantuano, W., Indacochea Ganchozo, B., Castro Landín, A., Vera Tumbaco, M., Ortega, J. 2022. Principales enfermedades causantes de la pérdida de rendimientos de los cultivos de café arábigo (*Coffea arabica*

- L.) en la zona sur de Manabí, Ecuador. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 6(2), 117-134. Disponible en <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/view/632/531>
- Quispe De La Cruz, C. C., & Hermitaño Carbajal, Y. I. 2019 . Influencia del ácido salicílico en el cultivo de café (*Coffea Arabica* var. Laurina [Smeathman] caturra) en etapa de vivero en Chanchamayo-Junín. Disponible en http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2698/1/T026_47737101_T.pdf
- Ramírez, R., Castañeda, E., Robles, C., Santiago, G., Pérez, M., Lozano, S. 2020. Efectividad de biofungicidas para el control de la roya en plántulas de café. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 11(6), 1403-1412. Epub 11 de octubre de 2021. <https://doi.org/10.29312/remexca.v11i6.2614>
- Romero, J. M., & Camilo, J. (2019). Manual de producción sostenible de café en la República Dominicana. Disponible en <http://52.165.25.198/bitstream/handle/11324/8726/BVE20037756e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Subit Lamí, D., Sierra Ricaba, P. M., & Casanovas Cosío, E. 2020. El cultivo del café (*Coffea arabica* L.) y su susceptibilidad a la roya (*Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome) en la provincia Cienfuegos. *Revista Científica Agroecosistemas*, 8(3), 109-114. Disponible en <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/421/409>
- Velásquez Agudelo, C., & Trávez Velásquez, M. 2019 . *Café especial, una alternativa para el sector cafetero en Colombia* (Bachelor's thesis, Universidad EAFIT). Disponible en https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/15236/Mateo_Travez_Camilo_Velasquez_2019.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Villarreyña Alvarado, E. A. (2020). Manejo agronomico del cultivo de cafe (*Coffea arabica* L.) en etapa de vivero, variedad Parainema, San Juan del Rio Coco, Madriz, Nicaragua, 2019. Disponible en <https://repositorio.una.edu.ni/4231/1/tnf01v721.pdf>
- Yujra Serna, M. I. 2016. *Evaluacion de la incidencia de las enfermedades por factores climaticos y manejo agronomico en zonas cafetaleras de la region de Caranavi* (Doctoral dissertation). Disponible en

<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/10367/TD-2332.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

4.2. ANEXOS