

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

### CARRERA DE AGROPECUARIA



## EVALUACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE AGUACATE (*Persea americana* Mill), SANTA CATALINA DE SALINAS, IBARRA

**Trabajo de grado previa a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario**

### **AUTORES:**

Anjhel Julissa Ramirez de la Cruz

Denis Omar Jaramillo Toapanta

### **DIRECTORA:**

PhD. Julia Karina Prado Beltrán

**Ibarra, 2024**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

FACULTAD DE INGENIERÍA EN  
CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES  
CARRERA DE AGROPECUARIA

**“EVALUACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL  
CULTIVO DE AGUACATE (*Persea americana* Mill), SANTA  
CATALINA DE SALINAS, IBARRA”**

Trabajo de grado revisado por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación  
como requisito parcial para obtener Título de:  
**INGENIERO AGROPECUARIO**

APROBADO:

PhD. Julia Karina Prado Beltrán  
**DIRECTOR**

Ing. Fernando Basantes  
**MIEMBRO TRIBUNAL**

  
\_\_\_\_\_  
FIRMA  
  
\_\_\_\_\_  
FIRMA



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	DE	100485709-8	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Y	Jaramillo Toapanta Denis Omar	
DIRECCIÓN:		OTAVALO	
EMAIL:		djaramillo1995@hotmail.com	
TELÉFONO FIJO:	062521764	TELÉFONO MÓVIL:	0997382739
DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	DE	100460737-8	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Y	Ramirez de la Cruz Anjhel Julissa	
DIRECCIÓN:		OTAVALO	
EMAIL:		angellra199907@gmail.com	
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0993600621

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	EVALUACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE AGUACATE ( <i>Persea americana Mill.</i> ), SANTA CATALINA DE SALINAS, IBARRA
AUTORES:	Jaramillo Toapanta Denis Omar Ramirez de la Cruz Anjhel Julissa
FECHA DE APROBACIÓN:	18-07-2024
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Agropecuario
DIRECTORA:	PhD. Julia Karina Prado Beltrán

## 2. CONSTANCIAS

Los autores manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que son los titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 18 días del mes de julio de 2024

### LOS AUTORES:



Jaramillo Toapanta Denis Omar

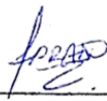


Ramirez de la Cruz Anjhel Julissa

## CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el Sr. Denis Omar Jaramillo Toapanta y la Srta. Anjhel Julissa Ramirez de la Cruz, bajo mi supervisión.

Ibarra, a los 18 días del mes de julio de 2024.



---

PhD. Julia Karina Prado Beltrán  
DIRECTOR DE TESIS

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

**Guía:** FICAYA-UTN

**Fecha:** Ibarra, a los 18 días del mes de julio del 2024

**Denis Omar Jaramillo Toapanta & Anjhel Julissa Ramirez de la Cruz:**  
“EVALUACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE AGUACATE  
(*Persea americana* Mill.), SANTA CATALINA DE SALINAS, IBARRA”

Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra, a los 18 días del mes de julio del 2024 96 páginas.

**DIRECTOR (A):** PhD Julia Karina Prado Beltrán

El objetivo principal de la presente investigación fue: Evaluar plagas y enfermedades en el cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill.), Santa Catalina de Salinas, Ibarra.

Entre los objetivos específicos se encuentran:

- Identificar las plagas y enfermedades presentes en el cultivo de aguacate.
- Determinar la dinámica poblacional de las plagas presentes en el cultivo.
- Cuantificar la incidencia y severidad de plagas y enfermedades por etapa fenológica.
- Proponer estrategias para el manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de aguacate.



PhD. Julia Karina Prado Beltrán  
Directora de Trabajo de Grado



Denis Omar Jaramillo Toapanta

Autor



Anjhel Julissa Ramirez de la Cruz

Autora

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradecemos profundamente a la empresa Koppert, Finca “La Delicia” y a la Universidad Técnica del Norte por su valioso apoyo en la presente investigación. A su vez a la PhD Julia Prado por compartir sus conocimientos y sobre todo por el apoyo brindado para poder lograr el presente trabajo. De la misma manera al PhD Fernando Basantes por su ayuda constante en la realización de la tesis.*

*Su compromiso y colaboración son esenciales, ya que gracias a ellos los productores de aguacate del país comprendan la importancia de tener un constante monitoreo de plagas y enfermedades en sus cultivos. Este recurso vital busca promover prácticas sostenibles y seguras, para garantizar una fruta de calidad, que pueda competir con los diferentes países productores y exportarlo a los mercados internacionales, con una garantía de calidad.*

*¡Gracias por su dedicación y contribución al éxito agrícola!*

## **DEDICATORIA**

Dedicamos esta tesis a Dios, cuya guía y fortaleza nos han acompañado en cada paso de este viaje académico. A nuestras familias, por su inagotable amor, sostén y paciencia, que han sido nuestro pilar fundamental. A nuestros amigos, por su constante ánimo y apoyo que nos han motivado a seguir adelante en los momentos difíciles. A las autoridades y profesores, por su dedicación, sabiduría y ejemplo, que han sido faros de inspiración en nuestro desarrollo profesional. Este logro es el fruto del esfuerzo colectivo y la inestimable influencia de todos ustedes.

¡Gracias por ser parte de este sueño!



# ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO.....	1
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
CAPITULO I.....	11
INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Antecedentes.....	11
1.2. Problema.....	13
1.3. Justificación.....	13
1.4. Objetivos.....	14
1.4.1. Objetivo general.....	14
1.4.2. Objetivos específicos.....	14
1.5. Preguntas Directrices.....	14
CAPITULO II.....	15
MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. Origen.....	15
2.2. Clasificación taxonómica.....	15
2.3. Requerimientos edafoclimáticos.....	15
2.3.1. Temperatura.....	15
2.3.2. Precipitación.....	16
2.3.3. Suelo.....	16
2.3.4. Requerimientos hídricos.....	16
2.4. Fenología del cultivo.....	16
2.4.1. Crecimiento.....	16
2.4.2. Floración.....	16
2.4.3. Fructificación.....	17
2.5. Plagas.....	18
2.5.1. Trips ( <i>Frankliniella occidentalis</i> ).....	18
2.5.1.1. Clasificación taxonómica.....	18

2.5.1.2. Ciclo biológico .....	19
2.5.1.3. Daño .....	19
2.5.1.4. Monitoreo de trips ( <i>Frankliniella occidentalis</i> ) .....	20
2.5.1.5. Umbral de acción .....	20
2.5.2. Ácaros rojos ( <i>Oligonychus punicae</i> Tuttle) .....	20
2.5.2.1. Clasificación taxonómica .....	20
2.5.2.3. Ciclo biológico .....	21
2.5.2.4. Daño .....	21
2.5.2.5. Monitoreo de los ácaros .....	22
2.5.2.6. Umbral de acción .....	22
2.5.3. Ácaro cristalino ( <i>Oligonychus perseae</i> ) .....	22
2.5.3.1. Clasificación taxonómica .....	22
2.5.3.2. Ciclo biológico .....	23
2.5.3.3. Daño .....	23
2.5.3.4. Monitoreo de ácaro.....	23
2.5.4. Gusano de la canasta ( <i>Oiketicus kirbyi</i> Guilding) .....	23
2.5.4.1. Clasificación taxonómica .....	23
2.5.4.1. Ciclo biológico .....	24
2.5.4.2. Daño .....	24
2.5.4.3. Monitoreo de gusano de la canasta .....	24
2.5.5. Barrenador ( <i>Caulophilus oryzae</i> ) .....	25
2.5.5.1. Clasificación taxonómica .....	25
2.5.5.2. Ciclo biológico .....	25
2.5.5.3. Daños.....	26
2.5.5.4. Umbral de acción .....	26
2.5.6. Minador de la hoja ( <i>Caloptilia persea</i> ) .....	26
2.5.6.1 Clasificación taxonómica .....	26
2.5.6.2. Ciclo biológico .....	27

2.5.6.3. Daños.....	28
2.5.6.4. Umbral de acción .....	28
2.6. Enfermedades .....	28
2.6.1. Antracnosis ( <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Penz & Sacc).....	28
2.6.1.1. Taxonomía.....	28
2.6.1.2. Ciclo Biológico .....	29
2.6.1.3. Sintomatología .....	29
2.6.1.4. Monitoreo .....	30
2.6.2. Roña del fruto ( <i>Sphaceloma perseae</i> Jenkins) .....	31
2.6.2.1. Sintomatología .....	31
2.6.2.2. Monitoreo .....	32
2.6.3. Alga roja ( <i>Cephaleuros virescens</i> Kunce) .....	32
2.6.3.1. Taxonomía.....	32
2.6.3.2. Sintomatología .....	32
2.6.3.3. Epidemiología .....	32
2.6.3.4. Monitoreo .....	33
2.6.4. Mancha angular ( <i>Pseudocercospora purpurea</i> Cooke) .....	33
2.6.4.1. Taxonomía.....	33
2.6.4.2. Sintomatología .....	34
2.6.4.3. Epidemiología .....	34
2.6.4.4. Monitoreo .....	34
2.7. Controladores biológicos.....	35
2.7.1. <i>Chrysoperla carnea</i> Stephens. ....	35
2.7.1.1. Taxonomía.....	35
2.7.1.2. Ciclo biológico .....	35
2.7.1.3. Hábitos predatorios .....	36
2.7.2. Coccinélidos .....	36
2.7.2.1. Taxonomía.....	36

2.7.2.2. Ciclo Biológico .....	37
2.7.2.3. Hábitos predatorios .....	38
2.8. Manejo de plagas y enfermedades .....	38
2.8.1. Métodos de control de plagas .....	38
2.8.2. Monitoreo de plagas y enfermedades .....	39
2.9. Incidencia y severidad de plagas y enfermedades .....	39
2.9.1. Incidencia de plagas y enfermedades .....	39
2.9.2. Severidad de plagas y enfermedades .....	39
2.10. Umbral de acción en plagas .....	40
2.11. Marco legal .....	40
CAPITULO III .....	42
MARCO METODOLÓGICO .....	42
3.1. Características del lugar de estudio .....	42
3.2. Materiales, equipos, insumos y herramientas .....	43
3.3. Métodos .....	43
3.4. Población y muestra .....	43
3.5. Unidad muestral .....	44
3.6. Análisis estadístico .....	46
3.6.1. Variables a evaluar .....	46
3.6.1.1. Por monitoreo directo: .....	46
<i>Incidencia y severidad de plagas</i> .....	46
<i>Incidencia y severidad de enfermedades</i> .....	47
Daño de frutos .....	49
3.6.1.2. Por monitoreo indirecto .....	49
a)  Trips .....	49
b)  Ácaros .....	49
c)  Gusano de la canasta .....	49
3.6.2. Propuesta de estrategias para el manejo de plagas y enfermedades .....	50
3.7. Manejo específico del experimento .....	50
3.7.1. Registro de los árboles monitoreados .....	50
3.7.2. Colocación de trampas cromáticas .....	50

3.7.3. Monitoreo de plagas .....	51
3.7.3.1. Trampas amarillas .....	52
3.7.3.2. Trampas azules.....	52
3.7.3.3. Colecta de frutos en árboles y en del suelo .....	53
3.7.4. Identificación de insectos .....	53
CAPITULO IV .....	54
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	54
4.1. Identificación de las plagas y enfermedades presentes en el cultivo de aguacate.....	54
4.2. Determinación de la dinámica poblacional de las plagas presentes en el cultivo. ....	57
4.2.1. Dinámica poblacional de ácaros rojos y ácaros blancos .....	58
4.2.2. Dinámica poblacional de plagas presentes en el cultivo de aguacates.....	60
4.2.3. Dinámica poblacional de entomofauna en trampas cromáticas. ....	62
4.2.4. Dinámica poblacional de controladores biológicos en trampas cromáticas.....	63
4.3. Cuantificación de incidencia y severidad de enfermedades por etapa fenológica. ....	64
4.3.1. Incidencia de enfermedades .....	64
4.3.2. Incidencia de frutos afectados .....	66
4.3.3. Severidad de enfermedades .....	66
4.4. Estrategias para el manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de aguacate. ....	69
CAPITULO V .....	71
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	71
5.1. Conclusiones .....	71
5.2. Recomendaciones.....	72
REFERENCIAS .....	73
ANEXOS.....	86

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Fase femenina y masculina de la floración. ....	17
<b>Figura 2</b> Estados de la fase de fructificación el cual está constituido por: Estado A, Estado B y Estado C. ....	18
<b>Figura 3</b> Ciclo biológico del Trips: a) Huevos, b) Larva I, c) Larva II, d) Pre-pupa, e) Pupa, f) Adulto Macho, g) Adulto hembra. ....	19
<b>Figura 4</b> Ciclo de vida de ( <i>Oligonychus punicae</i> Tuttle). ....	21
<b>Figura 5</b> Ciclo biológico del Barrenador del tallo del aguacate. ....	26
<b>Figura 6</b> Adulto del minador de la hoja del aguacate y su galería. ....	27
<b>Figura 7</b> Ciclo Biológico de la Antracnosis. ....	29
<b>Figura 8</b> Daño en fruto de aguacate generado por <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> . ....	30
<b>Figura 9</b> Evolución de antracnosis en fruto de aguacate, desde el síntoma inicial (a) hasta el final de las observaciones (m). ....	30
<b>Figura 10</b> Severidad de la antracnosis en el fruto. ....	31
<b>Figura 11</b> Roña en aguacate ( <i>Sphaceloma perseae</i> Jenkins). ....	31
<b>Figura 12</b> Alga roja en aguacate ( <i>Cephaleuros virescens</i> Kunce). ....	33
<b>Figura 13</b> Síntomas de mancha angular en hojas y frutos de aguacate. ....	34
<b>Figura 14</b> El ciclo biológico de <i>C.carnea</i> pasa por los estados de huevo, tres estadíos larvarios, pupa y adulto. ....	36
<b>Figura 15</b> .....	37
<b>Figura 16</b> Ubicación de la investigación. ....	42
<b>Figura 17</b> Croquis del área de monitoreo en el cultivo de aguacate. ....	44
<b>Figura 18</b> Muestreo sistemático y localización de trampas cromáticas para el control de plagas y enfermedades. ....	45
<b>Figura 19</b> Distribución del monitoreo: A) árbol seleccionado, B) selección de ramas en los puntos cardinales, C) selección de cinco hojas por rama, D) selección de una rama para el monitoreo directo. ....	45
<b>Figura 20</b> Escala de severidad de antracnosis en el fruto de aguacate. ....	48
<b>Figura 21</b> Porcentaje de severidad de la roña del fruto en aguacate. ....	49
<b>Figura 22</b> Registro de plantación de aguacates de la finca “La Delicia”. ....	50
<b>Figura 23</b> Colocación de trampas amarillas y azules por lote. ....	51
<b>Figura 24</b> Retiro de las trampas cromáticas por lote. ....	51

<b>Figura 25</b> <i>Observación en laboratorio de la dinámica poblacional de las plagas presentes en las trampas amarillas.</i> .....	52
<b>Figura 26</b> <i>Observación en laboratorio de la dinámica poblacional de las plagas presentes en las trampas azules.</i> .....	52
<b>Figura 27</b> <i>Colección y observación de frutos.</i> .....	53
<b>Figura 28</b> <i>Temperatura máxima y mínima registrada durante la investigación</i> .....	57
<b>Figura 29</b> <i>Registro de humedad relativa durante la investigación</i> .....	58
<b>Figura 30</b> <i>Dinámica poblacional de ácaros rojos y ácaros blancos.</i> .....	59
<b>Figura 31</b> <i>Dinámica poblacional de plagas presentes en el aguacate.</i> .....	60
<b>Figura 32</b> <i>Entomofauna en trampas amarillas.</i> .....	62
<b>Figura 33</b> <i>Entomofauna en trampas azules.</i> .....	62
<b>Figura 34</b> <i>Presencia de depredadores biológicos en trampas amarillas.</i> .....	63
<b>Figura 35</b> <i>Presencia de depredadores biológicos en trampas azules.</i> .....	64
<b>Figura 36</b> <i>Incidencia de enfermedades.</i> .....	65
<b>Figura 37</b> <i>Incidencia de plagas y enfermedades en frutos de aguacate.</i> .....	66
<b>Figura 38</b> <i>Severidad de enfermedades en el cultivo de aguacate.</i> .....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> <i>Taxonomía del aguacate (Persea americana Mill.)</i> .....	15
<b>Tabla 2</b> <i>Clasificación taxonómica del trips.</i> .....	18
<b>Tabla 3</b> <i>Clasificación taxonómica de los ácaros.</i> .....	20
<b>Tabla 4</b> <i>Clasificación taxonómica del ácaro cristalino.</i> .....	22
<b>Tabla 5</b> <i>Clasificación taxonómica del gusano de la canasta.</i> .....	24
<b>Tabla 6</b> <i>Clasificación taxonómica del barrenador.</i> .....	25
<b>Tabla 7</b> <i>Clasificación Taxonómica de Colletotrichum gloeosporioides Penz &amp; Sacc.</i> .....	28
<b>Tabla 8</b> <i>Taxonomía de Cephaleuros virescens Kunce.</i> .....	32
<b>Tabla 9</b> <i>Taxonomía de Pseudocercospora purpurea Cooke.</i> .....	33
<b>Tabla 10</b> <i>Taxonomía de Chrysoperla carnea Stephens.</i> .....	35
<b>Tabla 11</b> <i>Clasificación taxonómica de los coccinélidos.</i> .....	37
<b>Tabla 12</b> <i>Factores climáticos de la Parroquia Santa Catalina de Salinas.</i> .....	42
<b>Tabla 13</b> <i>Materiales y equipos.</i> .....	43
<b>Tabla 14</b> <i>Plagas presentes en el cultivo de aguacate.</i> .....	54

<b>Tabla 15</b> <i>Enfermedades presentes en el cultivo de aguacate.</i> .....	56
<b>Tabla 16</b> <i>Fechas de monitoreo de acuerdo las etapas fenológicas del cultivo de aguacate.</i> .	57
<b>Tabla 17</b> <i>Severidad de Roya</i> .....	68
<b>Tabla 18</b> <i>Severidad de Alga patógena</i> .....	68



# **“EVALUACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE AGUACATE (*Persea americana* Mill), SANTA CATALINA DE SALINAS, IBARRA”**

Autores: Denis Omar Jaramillo Toapanta

Universidad Técnica del Norte

Correo: [dojaramillot@utn.edu.ec](mailto:dojaramillot@utn.edu.ec)

Anjhel Julissa Ramirez de la Cruz

Correo: [ajramirezdlc@utn.edu.ec](mailto:ajramirezdlc@utn.edu.ec)

Universidad Técnica del Norte

## **RESUMEN**

El aguacate es una fruta no tradicional en el consumo, sin embargo, en los últimos años se ha aumentado la demanda en varios mercados internacionales. En todo el mundo se producen 575 358 toneladas de aguacate, producción reducida hasta un 30 % por la alta incidencia de plagas y enfermedades. Es importante examinar e identificar el estado fitosanitario del cultivo de aguacate durante todas las etapas fenológicas, evitando así la reducción de la vitalidad y la capacidad productiva de las plantas. El objetivo de la presente investigación fue evaluar las plagas y enfermedades en el cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill.), en Santa Catalina de Salinas, Ibarra; mediante una investigación descriptiva por medio del monitoreo directo e indirecto; donde se realizó un seguimiento de 10 hectáreas del cultivo, mediante la colocación de 72 trampas cromáticas (36 amarillas y 36 azules), a su vez se seleccionó cinco hojas por punto cardinal por árbol, posteriormente se cosechó 75 frutos para su evaluación. Los hallazgos revelaron plagas como la arañita roja, arañita cristalina, barrenador de la hoja, larvas de minador, gusano de la canasta y trips; y enfermedades tales como: antracnosis, roña, alga roja, mancha angular, peca y roya, siendo los más predominantes durante las tres etapas fenológicas del cultivo evaluadas. Los resultados obtenidos son un referente para crear controles fitosanitarios de plagas y enfermedades, para ayudar a los productores de la zona norte del país a obtener productos en cantidad y calidad.

**"PEST AND DISEASE EVALUATION IN AVOCADO CROP (*Persea americana* Mill),  
SANTA CATALINA DE SALINAS, IBARRA".**

**ABSTRACT**

Avocado is a non-traditional fruit in consumption, however, in recent years demand has increased in several international markets. Worldwide, 5,575,358 tons of avocado are produced, but production is reduced by up to 30% as a result of the high incidence of pests and diseases. It is important to examine and identify the phytosanitary status of the avocado crop during all phenological stages, thus avoiding the reduction of plant vitality and productive capacity. The objective of this research was to evaluate pests and diseases in the avocado crop (*Persea americana* Mill.), in Santa Catalina de Salinas, Ibarra; through a descriptive research by means of direct and indirect monitoring; where 10 hectares of the crop were monitored, by placing 72 chromatic traps (36 yellow and 36 blue), in turn, five leaves were selected per cardinal point per tree, then 75 fruits were harvested for evaluation. The findings revealed pests such as red spider mite, crystalline spider mite, leaf borer, leafminer larvae, basket worm and thrips; and diseases such as anthracnose, scab, red algae, angular spot, freckle and rust, being the most predominant during the three phenological stages of the crop evaluated. The results obtained are a reference for the creation of phytosanitary controls of pests and diseases, with the purpose of helping growers in the northern part of the country to obtain products in quantity and quality.

# CAPITULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. Antecedentes

El aguacate tiene como su centro de origen a América; su distribución natural va desde México hasta Perú, pasando por Centro América, Colombia, Venezuela y Ecuador (Bernal y Días, 2008). El aguacate es una fruta no tradicional en el consumo, sin embargo, en los últimos años se ha aumentado la demanda en varios mercados internacionales (Álvarez et al., 2008). En todo el mundo se producen 5 575 358 toneladas de aguacate por año. México es el mayor productor de aguacate del mundo con un volumen de producción de 1 889 354 toneladas por año; República Dominicana ocupa el segundo lugar con una producción anual de 601 349 toneladas, seguida por Perú con una producción de 455 394 toneladas por año (Atlas, 2019).

El Ecuador, en el año 2023 tuvo una superficie plantada de aguacate de 6 833 hectáreas, con una producción de 26 524 toneladas métricas, donde la Región Sierra tuvo una superficie de 5 854 hectáreas sembradas, con una producción de 25 857 toneladas métricas. Carchi es la principal provincia productora de aguacate con una superficie plantada de 1 901 hectáreas, con una producción de 9 515 toneladas métricas. Imbabura cuenta con una superficie plantada de 1 389 hectáreas, con una producción de 3 891 toneladas métricas. La producción se centra en la región Sierra con 85.04% mientras que la región Costa es de 14.96% (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua [ESPAC], 2023).

En nuestro país se cultiva cinco variedades de aguacate, guatemalteca, Hass, Booth 8, Tonnage y Choquete, la producción de estas variedades ha aumentado, impulsado por la exportación a Europa, principalmente al Reino Unido, España y los Países Bajos. La producción está distribuida en los valles interandinos de la Sierra, en las provincias de Imbabura (Chota y Salinas), Carchi (Mira), Pichincha (Guayllabamba), Tungurahua (Patate y Baños) y Azuay (Paute y Gualaceo) (Porrás, 2019).

Una de las principales amenazas en el cultivo de aguacate es el ataque de plagas y enfermedades, lo cual es una gran limitante para lograr una producción sostenible. La falta de conocimiento y experiencia de los productores en el manejo agronómico, especialmente en el contexto de alta demanda de producción por exportación, ha derivado directamente en un índice incontrolablemente alto de plagas y enfermedades de los cultivos. Las principales plagas y

enfermedades que afectan el cultivo de aguacate son: Trips (*Heliothrips haemorrhoidalis* Bouché), Ácaros (*Polyphagotarsonemus latus*, *Oligonychus* spp., *Tetranychus urticae*), Barrenador del hueso (*Stenomoma catenifer* Walsingham), Anillado del pedúnculo (*Alternaria* sp., *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp., *Corynebacterium* sp., *Pseudomonas* sp. y deficiencias de zinc), Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*), Roña del fruto (*Sphaceloma perseae* Jenkins) (Garbanzo, 2011).

Ahora bien, es importante examinar las plagas y enfermedades mediante el monitoreo, para así, efectuar un manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE), puesto que es uno de los pilares de la producción sustentable. De acuerdo con los principios del Manejo Integrado de Plagas (MIPE), una de las estrategias es el uso de trampas cromáticas, que corresponde a una forma de manejo etológico basada en principios de comportamiento de los insectos definidos por la respuesta de estímulos, los cuales pueden ser: químico (feromonas), físico (color, luz, temperatura, humedad), etc (Bravo et al., 2020).

Aguirre et al, (2015), en la investigación que han realizado en aguacate ejecutaron monitoreos directos e indirectos con el objetivo evaluar presencia e incidencia de trips (*Franklinella* y *Scirtotrips*); comparar capturas de trips en trampas monocromáticas (amarillas y azules). Para lo cual se realizaron muestreos directos en brotes terminales, inflorescencias y maleza, también conteos de adultos en trampas y se cuantificó el porcentaje de fruta sana y con daño por trips. La mayor presencia de trips registrada fue: en brotes, inflorescencias y maleza; las trampas registraron mayores promedios de captura de trips/árbol. En cosecha, los promedios de daño por trips fueron: ligero 39% y severo 11%.

González et al., (1999), en la investigación efectuada tuvieron como objetivos el evaluar trampas pegajosas de diferentes colores a diferentes alturas en el árbol, conocer la fluctuación poblacional de los trips y el efecto de los sistemas de manejo del cultivo de aguacate en la densidad poblacional de éstos. Los resultados mostraron una alta diferencia significativa entre los cuatro colores de las trampas; las trampas amarillas capturaron mayor número de trips ( $17.42 \pm 1.74$ ), seguida por las trampas azules ( $13.35 \pm 0.90$ ), las blancas ( $10.84 \pm 1.23$ ) y las rojas ( $10.17 \pm 0.88$ ). En el monitoreo con trampas amarillas se observó que la mayor actividad de los trips corresponde a la temporada seca y de altas temperaturas.

## 1.2.Problema

Las plagas y las enfermedades del cultivo de aguacate muestran una mayor pérdida para los agricultores y amenaza a la seguridad alimentaria, además de efectos negativos sobre la efectividad de las plantas y sus frutos, dando como resultado una limitación productiva de entre 20 y 30% (Nava et al., 2012). Lescano (2018), en un estudio realizado en la Provincia de Imbabura indica que las enfermedades que causan más daño en el cultivo y preocupan al productor son: Anillado del pedúnculo (*Alternaria* sp., *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp., *Corynebacterium* sp. y *Pseudomonas* sp.) 31.27%, Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) 15.13%, Roña del fruto (*Sphaceloma perseae* Jenkins) 4.3%. Y las plagas con más incidencia en la producción son: Enrollador (*Amorbia* sp) 27%, Mosca blanca (*Bermisia tabaco* Gennadius) 23% Perforador del fruto (*Heilipus Lauri* Boh) 19%.

De igual manera, en cultivos permanentes como en el aguacate, aunque el uso de plaguicidas se enfoca hacia el uso de productos de etiqueta verde, hay un uso más frecuente de productos extremadamente peligrosos donde los productores dicen desconocer su aplicación a su cultivo, en el que usan productos de etiqueta roja en un 4,49 % en herbicidas, un 3,29 % en insecticidas, un 2,24 % en fungicida y un 26,25 % en otros plaguicidas (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2016).

Lastres (2009), alude que las plagas y enfermedades en los cultivos cambian la función fisiológica de la planta, además de afectar el funcionamiento normal de la planta, a menudo reducen el rendimiento y en casos severos pueden causar la muerte de la misma.

## 1.3.Justificación

La producción y comercialización de aguacate es una nueva alternativa para dinamizar la economía del agricultor, por los precios razonables en el mercado local. También permite transformar el medio rural y diversificación de los cultivos, por lo que este rubro se convierte en una estrategia para una gran industria a medio y largo plazo (Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG], 2020). De modo que, es importante examinar e identificar el estado fitosanitario del cultivo, en todo el estado fenológico hasta su cosecha; siendo de gran importancia para evitar la presencia de plagas y enfermedades perjudiciales, las cuales reducen la vitalidad y capacidad de producción de las plantas.

Por tal motivo, el monitoreo continuo de plagas y enfermedades nos permitirá comprender cuándo surge un problema fitosanitario y cómo evoluciona, para implementar estrategias de manejo efectivas para reducir el daño ambiental y minimizar el impacto en el rendimiento y la calidad de los cultivos. Además de tomar la decisión de aplicar una determinada medida de control dependiendo del umbral y la magnitud del daño económico. Una vigilancia adecuada nos proporcionará una imagen realista del alcance de la infección y/o la entrada de los patógenos en cuestión y, en base a lo anterior, se considerarán las medidas de control apropiadas en el momento adecuado, especialmente para plagas (MIP) y enfermedades (MIE) (Jiménez, 2009).

Por estas razones, la finalidad de la investigación es establecer un monitoreo y diagnóstico en el cultivo de aguacate, que permita conocer los niveles de presencia de las plagas y enfermedades para establecer un manejo integrado.

## **1.4.Objetivos**

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

Evaluar plagas y enfermedades en el cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill.), Santa Catalina de Salinas, Ibarra.

### ***1.4.2. Objetivos específicos***

- Identificar las plagas y enfermedades presentes en el cultivo de aguacate.
- Determinar la dinámica poblacional de las plagas presentes en el cultivo.
- Cuantificar la incidencia y severidad de enfermedades por etapa fenológica.
- Proponer estrategias para el manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de aguacate.

## **1.5.Preguntas Directrices**

¿Cuáles son las plagas y enfermedades presentes en el cultivo de aguacate localizadas en la finca “La Delicia”?

¿Cuál es la dinámica de las plagas presente en el aguacate?

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Origen

Las evidencias más antiguas de este fruto se los puede encontrar en México en una cueva de Coaxcatlán con una antigüedad de 8000 años, después de la conquista fue introducida a España en 1600 después de eso se diseminó por todo el mundo (Díaz 2018). A su vez esta planta fue utilizada por los Aztecas, Incas y Mayas para el cuidado de la piel y el tratamiento de malestares estomacales (Amórtegui, 2001).

#### 2.2. Clasificación taxonómica

De acuerdo con Flores (2013), el aguacate está clasificado de la siguiente manera:

**Tabla 1**

*Taxonomía del aguacate (Persea americana Mill.).*

<b>Taxonomía del aguacate</b>	
<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Subdivisión</b>	Angiospermae
<b>Orden</b>	Laurales
<b>Familia</b>	Lauraceae
<b>Género</b>	<i>Persea</i>
<b>Especie</b>	<i>Persea americana</i> Mill.

Fuente: (Flores, 2013).

#### 2.3. Requerimientos edafoclimáticos

##### 2.3.1. Temperatura

La temperatura ideal para el cultivo de aguacate oscila entre 20 a 25°C, por ser una planta sensible a la tolerancia al frío se adapta a temperaturas entre los 14 a 32°C, a su vez se tiene que considerar que la temperatura es un factor ideal para el cuajado de fruto y por ende su producción (Flores, 2013).

### ***2.3.2. Precipitación***

La precipitación debe estar bien distribuida la misma que debe ser de 1 200 mm anuales, si existen sequías prolongadas pueden provocar caídas de hojas, a su vez el exceso de precipitación en la floración y fructificación reduce el rendimiento del cultivo (Flores, 2013).

La precipitación debe estar bien distribuida la misma que debe ser de 1 200 mm anuales, si existen sequías prolongadas pueden provocar caídas de hojas, a su vez el exceso de precipitación en la floración y fructificación reduce el rendimiento del cultivo (Flores, 2013).

### ***2.3.3. Suelo***

Los suelos más aptos para el cultivo son de textura ligera, profundos, los cuales deben estar bien drenados con un pH neutro o ligeramente ácido (5.5 a 7), a su vez puede ser cultivado en suelos o franco arcillosos teniendo en cuenta que exista drenaje (Díaz, 2018).

### ***2.3.4. Requerimientos hídricos***

Las necesidades hídricas se estima que son entre las 10 000 a 12 000 m<sup>3</sup>/ha, el riego es fundamental en la etapa de crecimiento del fruto para evitar caídas del fruto por estrés hídrico (Flores, 2013).

## **2.4. Fenología del cultivo**

### ***2.4.1. Crecimiento***

El crecimiento vegetativo apical empieza a los siete detrás de iniciar el brote de yemas reproductivas, el mismo que se incrementa después de los 29 días hasta llegar a un máximo de crecimiento a los 67 días, posteriormente existe una declinación paulatina hasta los 144 días hasta llegar a una tasa de crecimiento nula, mientras que los brotes laterales se dan en un periodo de 29 a 122 días, siendo un solo periodo (Purihuaman, 2014).

### ***2.4.2. Floración***

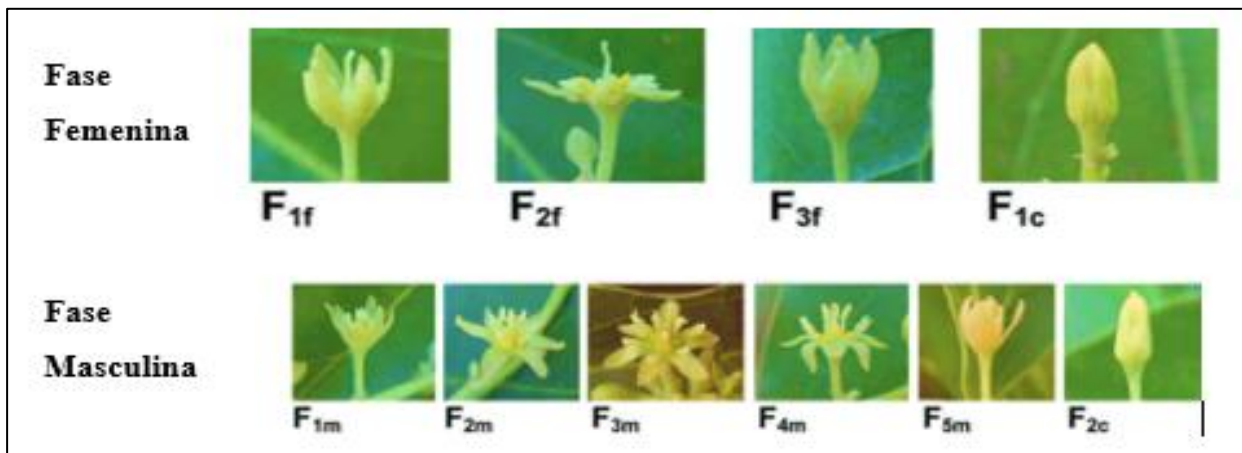
Los aguacates de tipo Hass. tienen un comportamiento variado de acuerdo con el ciclo floral el cual en la mañana tiene un comportamiento de flores femeninas y en el día siguiente en la tarde tiene un comportamiento de flores masculinas, a su vez es considerado una flor auto compatible ya que los órganos sexuales de sus flores maduran en distintos momentos, existen 10 subestadios fenológicos a partir del estado de la yema en latencia hasta el fruto tierno (Cabezas et al., 2002).



Los aguacates de tipo Hass. tienen un comportamiento variado de acuerdo con el ciclo floral el cual en la mañana tiene un comportamiento de flores femeninas y en al día siguiente en la tarde tiene un comportamiento de flores masculinas, a su vez es considerado una flor auto compatible ya que los órganos sexuales de sus flores maduran en distintos momentos, existen 10 subestadios fenológicos a partir del estado de la yema en latencia hasta el fruto tierno (Cabezas et al., 2002).

**Figura 1**

*Fase femenina y masculina de la floración.*



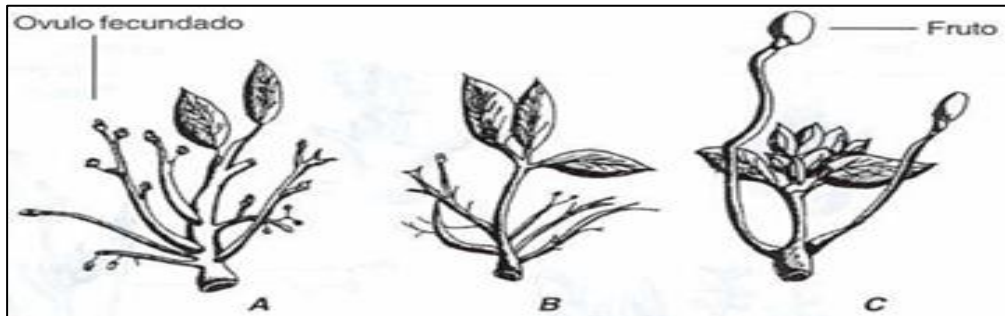
Fuente: Cabezas et al., (2002).

### **2.4.3. Fructificación**

La fase de fructificación presenta tres estados fisiológicos, el primero es el estado A en donde las flores pierden su forma natural, el segundo es el estado B en el cual ocurre la caída fisiológica del fruto y por último el estado C en donde ya se puede observar el fruto individualizado (Amórtegui, 2001).

## Figura 2

Estados de la fase de fructificación el cual está constituido por: Estado A, Estado B y Estado C.



Fuente: (Amórtegui, 2001).

## 2.5. Plagas

### 2.5.1. Trips (*Frankliniella occidentalis*)

#### 2.5.1.1. Clasificación taxonómica

Según Calisto (2002), la clasificación taxonómica es la siguiente:

Tabla 2

Clasificación taxonómica del trips.

Taxonomía de <i>Frankliniella occidentalis</i>	
Reino	Animalia
Filo	Artrópodos
Subfilo	Hexápoda
Clase	Insectos
Pedido	Tisanópteros
Familia	Tripidae
Género	<i>Frankliniella</i>
Especie	<i>Occidentalis</i>

Fuente: (Calisto, 2002).

### 2.5.1.2. Ciclo biológico

Según Instituto Colombiano Agropecuario [ICA, 2012], el ciclo biológico está distribuido de la siguiente manera.

Adultos: miden entre 0.3 a 1.4 mm de longitud, tienen dos pares de alas, su cabeza, tórax y abdomen son de color negro, a comparación de sus patas, alas y antenas las cuales son de color claro, se reproducen sin fertilización cada hembra deposita alrededor de 60 huevos.

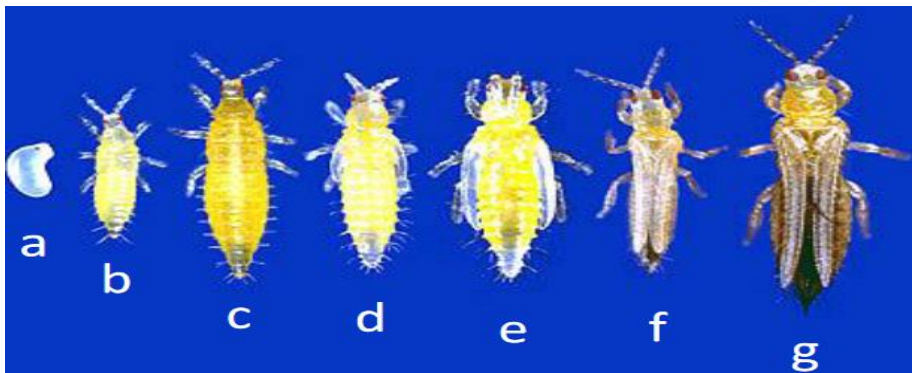
Huevos: son pequeños, blancos en forma ovalada se encuentran dentro de los tejidos de las hojas.

Ninfas: son amarillas con ojos rojizos.

Pupa: son de colores similares a los adultos el ciclo dura alrededor de 45 días

### Figura 3

*Ciclo biológico del Trips: a) Huevos, b) Larva I, c) Larva II, d) Pre-pupa, e) Pupa, f) Adulto Macho, g) Adulto hembra.*



Fuente: (Salazar, 2019).

### 2.5.1.3. Daño

La presencia se observa en épocas de la floración y es favorecido por las temperaturas altas y la baja humedad ambiental, los daños ocasionados pueden ser directos por la alimentación y reproducción e indirectos por la transmisión de virus y la entrada de patógenos como el hongo *Sphaceloma perseae*, esta plaga ataca las hojas y el fruto causando pérdida de la coloración debido a la alimentación de los estados juveniles y de adultos por lo que se puede presentar agallas o abultamientos debido a la incrustación de los huevecillos en el tejido (Salazar, 2019).

#### 2.5.1.4. Monitoreo de trips (*Frankliniella occidentalis*)

Se debe realizar monitoreos permanentes sacudiendo flores o follaje de la planta sobre una superficie clara que permita identificar su presencia, a su vez se puede emplear trampas cromáticas de color amarillo o azul, aumentar la humedad relativa si existe una alta infestación, controlar las malezas debajo del árbol y en caminos, podar estructuras enfermas (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2012, p. 48); (Solís, 2016).

#### 2.5.1.5. Umbral de acción

Según González, H. (2012), la población de 10 trips por planta es un número adecuado para el control de la plaga, a su vez se tiene en consideración que si existe un trips por hoja verdadera se debe realizar un control, de la misma manera si existe cinco trips por brote, o si se presentan 10 trips en la panícula o fruto.

#### 2.5.2. Ácaros rojos (*Oligonychus punicae* Tuttle)

##### 2.5.2.1. Clasificación taxonómica

Según European and Mediterránea Plant Protection Organization [EPPO, 2022], la clasificación taxonómica es la siguiente:

**Tabla 3**

*Clasificación taxonómica de los ácaros.*

<b>Taxonomía de <i>Polyphagotarsonemus latus</i>, <i>Oligonychus</i> spp., <i>Tetranychus urticae</i></b>	
<b>Reino</b>	Animalia
<b>Filo</b>	Arthropoda
<b>Subfilo</b>	Chelicerata
<b>Clase</b>	Arachnida
<b>Subclase</b>	Acari
<b>Orden</b>	Prostigmata
<b>Familia</b>	Tetranychidae, Tarsonemidae, Tetranychidae
<b>Género</b>	Tetranychus, Polyphagotarsonemus, Trombidiformes
<b>Especie</b>	<i>T. urticae</i> , <i>P. latus</i> , <i>Oligonychus yothersi</i> .

Fuente: [EPPO, 2022].

### 2.5.2.3. Ciclo biológico

Es un ácaro que infecta el 71% de los huertos, una generación puede ser obtenida en 16 días con una temperatura de 22°C, a continuación, se detalla las etapas del ciclo de vida según García (2017):

Hembra: presentan patas con siete setas táctiles y cuatro setas táctiles en el tarso, las patas traseras son de color oscuro la pata tercera y cuarta son blancas.

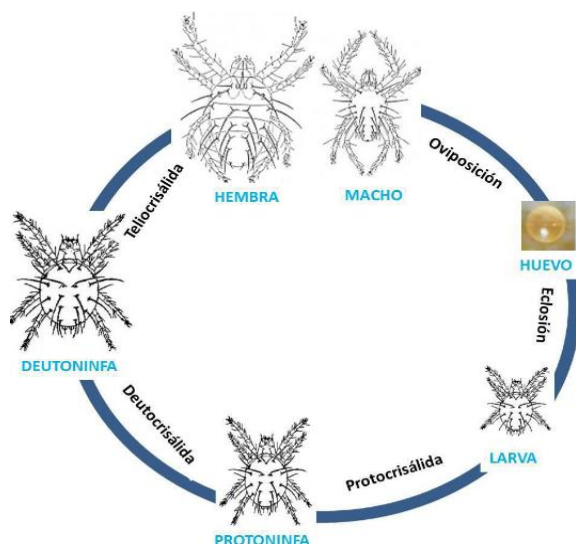
Macho: mide aproximadamente 0.5 mm de longitud, a su vez es más pequeño que la hembra, sus patas delanteras son más anchas que las posteriores.

Huevo: son redondos, atachados, de color blanquecino hasta anaranjado tornado a rojizo con manchas pardas, miden aproximadamente 0.130 mm.

Ninfas: se divide en dos etapas la protoninfa y la deutoninfa después de una etapa activa sigue una etapa inactiva en la que no se alimentan y son inmóviles.

#### Figura 4

*Ciclo de vida de (Oligonychus punicae Tuttle).*



Fuente: (García, 2017).

### 2.5.2.4. Daño

En el haz de la hoja hay manchas de café a rosa pálido, estos síntomas se presentan en hojas bien desarrolladas. Luego llega a las hojas jóvenes, el acaro produce pequeñas telarañas que recubren la colonia, el acaro blanco presenta una sintomatología en las hojas jóvenes generando

que se enrosquen los bordes y las nervaduras presentan ampollas, generando que las hojas se queden pequeñas y alargadas (Kondo et al., 2016).

#### **2.5.2.5. Monitoreo de los ácaros**

Como medida de control se recomienda la supervisión del cultivo visualizando los brotes de las plantas para detectar plagas, observar los daños que causan en las hojas, considerando la presencia durante los meses calurosos y secos, cuando existe una incidencia de la plaga hay una capa de cenicilla en las hojas. (García, 2017).

#### **2.5.2.6. Umbral de acción**

Según Lara, J. y Hoddle, M. (2015), los ácaros en bajas densidades de 5 a 10 ácaros por hoja pueden inducir hojas prematuras, a su vez si la población presenta un rango aproximado de 50 a 70 ácaros por hoja puede causar caída prematura de las hojas, esto se debe cuando existe un daño del 7.5% de la superficie de la hoja.

### **2.5.3. Ácaro cristalino (*Oligonychus perseae*)**

#### **2.5.3.1. Clasificación taxonómica**

Según CABI (2019), la clasificación taxonómica es la siguiente:

**Tabla 4**

*Clasificación taxonómica del ácaro cristalino.*

<b>Taxonomía de <i>Oligonychus perseae</i></b>	
<b>Reino</b>	Metazoa
<b>Filo</b>	Arthropoda
<b>Subfilo</b>	Chelicerata
<b>Clase</b>	Arachnida
<b>Familia</b>	<i>Tetranychidae</i>
<b>Género</b>	<i>Oligonychus</i>
<b>Especie</b>	<i>Oligonychus perseae</i>

Fuente: (CABI, 2019).

### **2.5.3.2. Ciclo biológico**

Los nidos de la arañita cristalina se encuentran recubiertos por una telaraña la misma que cubre a todos los estadios en su interior, los huevos son de color blanco de forma esférica, en la fase de larva, protoninfa y deutoninfa hasta llegar al estado adulto, el macho presenta una coloración amarillenta con manchas oscuras, mientras las hembras son de mayor tamaño y de forma redondeada, la misma que puede colocar de 21 a 46 huevos dependiendo de la temperatura ambiente, a su vez puede ayudar a que el tiempo de huevo a adulto se acorte a 9 días en temperaturas de 30°C y de 35 días en temperaturas de 15°C (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación [MAPA], 2021).

### **2.5.3.3. Daño**

Se alimentan bajo el recubrimiento de la tela de araña, el mismo que por lo general está ubicado en los nervios secundarios del envés de la hoja, en los lugares donde se alimentan los ácaros se presenta una coloración parda de forma circular hasta lograrse divisar en el haz, al existir grandes cantidades de colonias se produce caída de hojas dejando descubierto los frutos (Hernández et al., 2013).

### **2.5.3.4. Monitoreo de ácaro**

Se seleccionan 10 hojas del último brote por árbol en un 5% de los árboles de la parcela, las hojas con afectaciones serán anotadas en las hojas de campo (Hernández et al., 2013).

## **2.5.4. Gusano de la canasta (*Oiketicus kirbyi* Guilding)**

### **2.5.4.1. Clasificación taxonómica**

Según Mexzón et al. (2003) y Núñez (2008), el gusano de la canasta o bicho del cesto (*Oiketicus kirbyi* Guilding) corresponde a la siguiente clasificación taxonómica:

**Tabla 5**

*Clasificación taxonómica del gusano de la canasta.*

---

<b>Taxonomía de <i>Oiketicus kirbyi</i> Guilding</b>	
<b>Reino</b>	Animalia
<b>Filo</b>	Artrópoda
<b>Clase</b>	Insecta
<b>Orden</b>	Lepidóptera
<b>División</b>	Ditrysia
<b>Superfamilia</b>	Tineoidea
<b>Familia</b>	Psychidae
<b>Genero</b>	<i>Oiketicus</i>
<b>Especie</b>	<i>Oiketicus kirbyi</i> (Guilding 1827)

---

Fuente: (Mexzón et al., 2003) & (Núñez, 2008)

#### **2.5.4.1. Ciclo biológico**

El adulto macho mide 32 a 52 mm de color pardo con zonas oscuras, la hembra mide 45 a 50 mm de color grisáceo, mientras que sus larvas son grises con manchas oscuras, eclosionados presentan un color amarillento alcanzando hasta 60 mm, siendo las hembras más oscuras que los machos, presentan mandíbulas fuertes, el tórax esta constituidos con tres pares de patas, un abdomen con 8 segmentos y cuatro pares de propatas (Velásquez, 2021).

#### **2.5.4.2. Daño**

Existe una defoliación severa de los cogollos por la presencia de canastas alargadas en forma de tabaco, las mismas que son elaboradas por las larvas con trozos de hojas (Londoño, 2015).

#### **2.5.4.3. Monitoreo de gusano de la canasta**

Mediante una caminata por toda la zona de estudio, de acuerdo con el proceso de caracterización de especies y haciendo uso de claves y descripciones para su localización y afectación en el cultivo.



### 2.5.5. Barrenador (*Caulophilus oryzae*)

#### 2.5.5.1. Clasificación taxonómica

Según Ruiz, et al. (2016) el barrenador del tronco está clasificado de la siguiente manera:

**Tabla 6**

*Clasificación taxonómica del barrenador.*

<b>Taxonomía de <i>Caulophilus oryzae</i></b>	
<b>Phylum</b>	Arthropoda
<b>Clase</b>	Insecta
<b>Orden</b>	Coleóptera
<b>Familia</b>	Curculionidae
<b>Género</b>	<i>Caulophilus</i>
<b>Especie</b>	<i>Caulophilus latinasus</i>

#### 2.5.5.2. Ciclo biológico

**Adulto:** son de color pardo rojizo a negro, llegan a medir hasta los 3 mm de largo y 2.25 mm de ancho, las hembras depositan hasta 50 a 250, su ciclo de vida dura aproximadamente 170 días las hembras presentan un proboscis en la punta y delgada en la base, las antenas son geniculadas y salen de la mitad de la proboscis (Vega et al., 2018).

**Larva:** mide aproximadamente 2.5 mm de longitud en su último estadio, son de color blanco con un cuerpo delgado pelos dispuestos por todo el cuerpo, de cabeza redonda color castaño con mandíbulas oscuras (Vega et al., 2018).

**Huevos:** son ovalados, semitransparentes, pocas horas después de ser ovopositados tiende a una coloración blanco perla, miden 0.5 mm de largo por 0.3 mm de ancho, su maduración dura 15 días (Becerril, 2017).

## Figura 5

*Ciclo biológico del Barrenador del tallo del aguacate.*



Fuente: (Becerril, 2017).

### **2.5.5.3. Daños**

El daño se observa en el tallo con la ovipostura, el lugar donde la hembra perfora con el pico y oviposita los huevos, las larvas al eclosionar se alimentan de la corteza hasta llegar a la médula donde completan su ciclo de vida, provocando defoliación aborto de flores y fruto (Vega et al., 2018).

### **2.5.5.4. Umbral de acción**

Según Ruiz, I. et al. (2016), los daños dependen de la época del año, ya que se pueden presentar hasta 32 galerías en un mismo árbol, a su vez se pueden encontrar de dos a 18 barrenadores por árbol, el daño puede estar influenciado por la fertilidad y la susceptibilidad al ataque, mientras que los adultos se pueden presentar de dos a seis adultos por hoja, teniendo a consideración que solo se puede presentar una generación por año.

### **2.5.6. Minador de la hoja (*Caloptilia persea*)**

#### **2.5.6.1 Clasificación taxonómica**

Según Davis (1994) el minador de la hoja está clasificado de la siguiente manera:

**Tabla 7**

*Clasificación taxonómica del minador (Caloptilia perseae).*

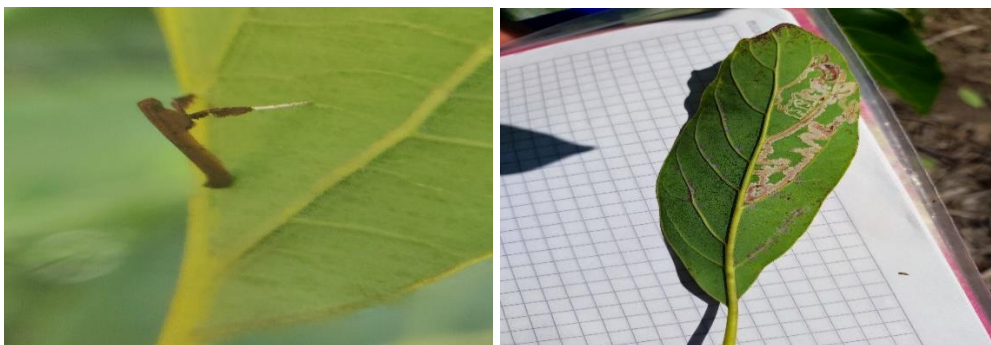
<b>Taxonomía de <i>Caloptilia perseae</i></b>	
<b>Phylum</b>	Arthropoda
<b>Clase</b>	Insecta
<b>Orden</b>	Lepidópteros
<b>Familia</b>	Gracilarios
<b>Género</b>	<i>Caloptilia</i>
<b>Especie</b>	<i>Caloptilia perseae</i>

### **2.5.6.2. Ciclo biológico**

El adulto vive en promedio 19 días dependiendo de la alimentación, el mismo mide 2,5 mm de largo, siendo de color plateado, siendo estos de hábitat nocturna permaneciendo ocultos en el envés de la hoja en las hojas inferiores, la hembra deposita sus huevos en el has de la hoja aproximado unos 80 huevos en toda su vida, en un periodo de cinco a ocho días después de ser ovopositados emergen y empiezan alimentarse de la hoja, a su vez se va expandiendo con forme se alimenta y el paso de los días, la pupa dura un periodo de 26 días, las larvas alcanzan a medir 4 mm siendo de color blanco crema el mismo que pasa por cuatro mudas, manteniendo un ciclo de vida de 25 a 75 días con una temperatura de 20 a 30°C(Méneville, 2014).

**Figura 6**

*Adulto del minador de la hoja del aguacate y su galería.*



### 2.5.6.3. Daños

Las larvas del minador se alimentan de las hojas en las cuales realiza el proceso de desarrollo, a su vez puede atacar los tallos, flores y frutos, los daños son más prolongados en las épocas de sequía y sobre todo cuando existe el ataque de otras plagas (Posada & Arévalo, 2021).

### 2.5.6.4. Umbral de acción

Méneville (2014), los daños dependen de la época del año sobre todo cuando la planta está en floración y formación del fruto cuando el porcentaje de hojas minadas es mayor en un 20%, en otras condiciones del cultivo el umbral cambia teniendo en consideración un estimado de 30% de hojas minadas, si las hojas examinadas presentan un umbral menor al indicado anteriormente se debe seguir examinando el lote cada ocho días.

## 2.6. Enfermedades

### 2.6.1. Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz & Sacc)

#### 2.6.1.1. Taxonomía

Clasificación taxonómica de *C. gloeosporioides*, de acuerdo con el Centro Nacional de Información Biotecnológica de los Estados Unidos de América (NCBI, 2007).

### Tabla 8

*Clasificación Taxonómica de Colletotrichum gloeosporioides* Penz & Sacc.

Taxonomía del Antracnosis	
<b>Reino</b>	Fungi
<b>Phylum</b>	Ascomycota
<b>Clase</b>	Sordariomycetes
<b>Subclase</b>	Sordariomycetes incertae sedis
<b>Orden</b>	Phyllachorales
<b>Familia</b>	Phyllachoraceae
<b>Género</b>	Glomerella
<b>Especie</b>	<i>Glomerella cingulata</i> en fase teleomórfica, sexual o perfecta <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> fase anamórfica, asexual o imperfecta.

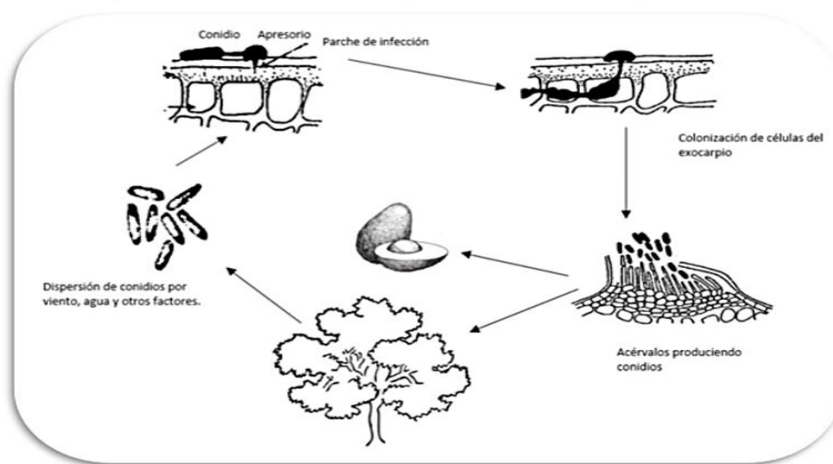
Fuente: (NCBI, 2007).

### 2.6.1.2. Ciclo Biológico

En sentido amplio, los estilos de vida en las especies de *Colletotrichum* pueden clasificarse como necrótrofos, hemibiótrofos, latentes o quiescentes y endófitos; de los cuales el hemibiótrofo es el más común (Kumar, 2016).

#### Figura 7

*Ciclo Biológico de la Antracnosis.*



Fuente: (Tapia, 2022).

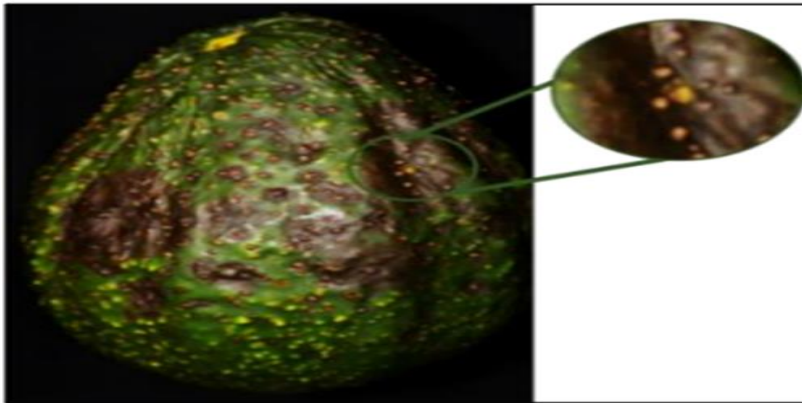
### 2.6.1.3. Sintomatología

La antracnosis es una de las principales enfermedades que atacan al fruto, causando daños generalizados y económicamente significativos en todas las áreas de producción, causando pérdidas que van del 20% al 30%. Es una enfermedad que no solo reduce en un 10% el número de flores y frutos, sino que también daña las ramas y hojas jóvenes, reduciendo así la capacidad de fotosíntesis de la planta (INTAGRI, 2017).

Los síntomas se desarrollan tras la cosecha de los frutos, al comienzo de la maduración, con la aparición de pequeñas manchas circulares. A continuación, estas manchas se agrandan y dan lugar a una mancha única que llega a cubrir la mitad del fruto. La enfermedad avanza y las manchas penetran en la pulpa que se oscurece y ablanda.

## Figura 8

*Daño en fruto de aguacate generado por Colletotrichum gloeosporioides.*



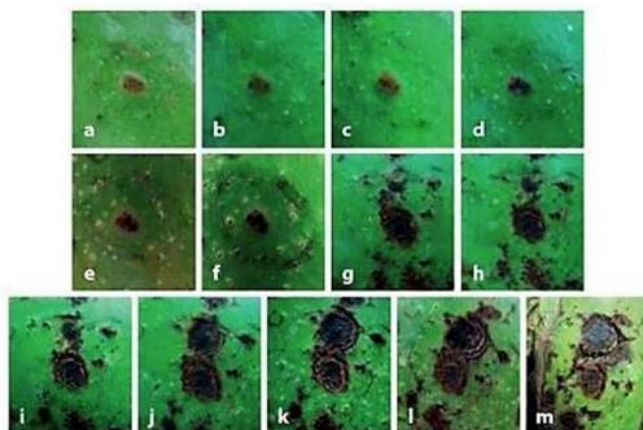
Fuente: Nelson (2008).

### 2.6.1.4. Monitoreo

La sintomatología se observa cómo se encuentra distribuido en la planta y en campo. Tomar una muestra representativa del problema (hojas y/ fruto por separado). Los síntomas de la antracnosis se presentan de forma descendente, iniciando en la zona apical de las ramas, donde conforme avanza la enfermedad la lesión se seca y produce necrosis. Después de unos días, la lesión del fruto del aguacate presenta agrietamiento en el borde, que se profundiza con el tiempo (Tamayo, 2007; Reina-Noreña et al., 2015) y puede extenderse si se unen varias lesiones cercanas.

## Figura 9

*Evolución de antracnosis en fruto de aguacate, desde el síntoma inicial (a) hasta el final de las observaciones (m).*

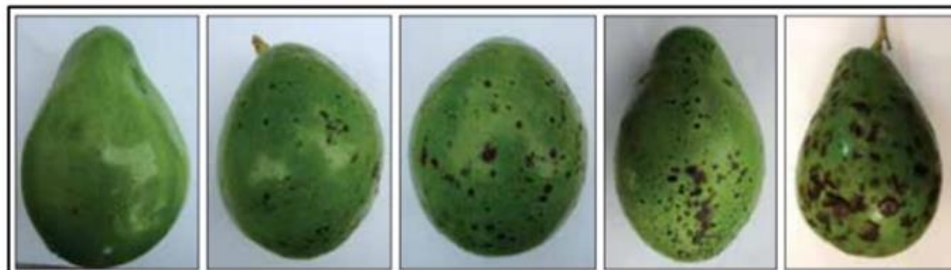


Fuente: (Reina-Noreña et al., 2015).

La severidad de la enfermedad antracnosis en frutos se mide en una escala del 0 al 5.

### Figura 10

*Severidad de la antracnosis en el fruto.*



Fuente: (Reina-Noreña et al., 2015).

### 2.6.2. Roña del fruto (*Sphaceloma perseae* Jenkins)

#### 2.6.2.1. Sintomatología

**Fruto:** las lesiones se presentan en forma redonda o de forma irregulares de color desde pardo a claro, de apariencia afelpada, protuberantes, que pueden unirse y afectar gran parte del fruto. Con el agrietamiento de las áreas afectadas, se favorece el ingreso de otros organismos, afectando su valor comercial.

**Hojas:** se presentan lesiones en hojas y ramas pequeñas; en casos severos las hojas pierden su forma y con retraso en el crecimiento. de la misma manera, pueden observar manchas protuberantes de color castaño y variadas formas que posteriormente coalescen en nervaduras, peciolas y corteza de las ramas (Pegg et al., 2002).

### Figura 11

*Roña en aguacate (*Sphaceloma perseae* Jenkins).*



Fuente: (Pérez, 2016).

### 2.6.2.2. Monitoreo

La observación constante de hojas y frutos para detectar la presencia de insectos chupadores y raspadores. La enfermedad causa lesiones redondeadas, café a negro y hasta de 3 mm. de diámetro que se presentan en el haz de las hojas jóvenes, tallos y frutos. La fusión de estas lesiones resulta en áreas necróticas de forma irregular y en la distorsión de hojas muy afectadas. Los frutos inmaduros son muy susceptibles a la infección; las lesiones son tan numerosas que dan una apariencia de tejido necrótico café oscuro (Nava et al, 2006).

### 2.6.3. Alga roja (*Cephaleuros virescens* Kunce)

#### 2.6.3.1. Taxonomía

De acuerdo con Blouin (2012), el alga roja está clasificado de la siguiente manera:

#### Tabla 9

*Taxonomía de Cephaleuros virescens* Kunce.

Taxonomía de la Alga Roja	
<b>División</b>	Chlorophyta
<b>Familia</b>	Trentepohliaceae
<b>Género</b>	<i>Cephaleuros</i>
<b>Especie</b>	<i>Virescens</i>

Fuente: (Blouin, 2012).

#### 2.6.3.2. Sintomatología

Las algas patógenas se establecen sobre los tejidos del hospedero y penetra en ellos estableciéndose bajo la cutícula. Conforme la infección avanza se forman sobre las hojas manchas redondeadas de 5-8 mm de diámetro y sobre las ramillas, manchas afelpadas de forma irregular. El color de las manchas cambia de naranja a verde grisáceo conforme estas maduran. Cuando la humedad relativa es alta, las algas pueden causar un manchado severo, caída prematura de hojas y muerte descendente en brotes (IICA, 2015)

#### 2.6.3.3. Epidemiología

*C. virescens* afecta a casi todos los frutales en zonas tropicales, con estaciones lluviosas y calientes. El mojado del follaje o la alta humedad relativa dentro del cultivo, favorecen el



establecimiento del alga. Los esporangios y zoosporas biflageladas es la principal fuente de inóculo y su diseminación en gran parte es por el agua de riego, lluvia o el viento (IICA, 2015).

#### 2.6.3.4. Monitoreo

Si se presenta alguna sintomatología se observa cómo está distribuido en la planta y en campo. Esta enfermedad crece de manera subcuticular sobre los tejidos de muchos hospederos en climas tropicales. El patógeno forma un “cojín afelpado” (discoide) de forma redonda sobre las hojas e irregular sobre las guías. Inicialmente, las manchas son de color naranja y cambia al madurar tornándose de un color verde olivo a grisáceo. El color naranja se debe a la presencia de b-carotenos en las células del alga (IICA, 2015).

#### Figura 12

*Alga roja en aguacate (Cephaleuros virescens Kunce).*



Fuente: (Días, 2018).

#### 2.6.4. Mancha angular (*Pseudocercospora purpurea* Cooke)

##### 2.6.4.1. Taxonomía

Según, GBIF —Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad (2019), el aguacate está clasificado de la siguiente manera:

#### Tabla 10

*Taxonomía de Pseudocercospora purpurea* Cooke.

Taxonomía de la Mancha Angular	
Reino	Fungi
Filo	Ascomycota
Clase	Dothideomycetes
Orden	Capnodiales

<b>Familia</b>	Mycosphaerellaceae
<b>Género</b>	Pseudocercospora Speg
<b>Especie</b>	<i>Pseudocercospora purpurea</i>

Fuente: (GBIF —Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad, 2019).

#### 2.6.4.2. Sintomatología

En las hojas se observan pequeñas manchas (0,3 a 1 cm de diámetro), de color marrón o marrón oscuro, de forma irregular o angulosa, con bordes rojizos bien definidos rodeados por un halo amarillo. En los frutos las lesiones son de tamaño mediano (1 a 2 cm de diámetro), de color negro, de bordes angulosos o irregulares, con bordes rojizos bien definidos. Generalmente la lesión es superficial, ligeramente deprimida y no penetra ni compromete la pulpa, por lo que no hay daño interno al fruto, pero sí deteriora su apariencia (ICA, 2012).

#### Figura 13

*Síntomas de mancha angular en hojas y frutos de aguacate.*



Fuente: Bernal et. al (2013).

#### 2.6.4.3. Epidemiología

La enfermedad se manifiesta en la etapa productiva del árbol y es más frecuente en árboles de 3 a 5 años y principalmente de la variedad Hass. La enfermedad es más severa en presencia de precipitación alta y en plantaciones con mala nutrición del suelo, presentando afecciones principalmente en hojas de la parte media y baja del árbol (Tamayo, 2007).

#### 2.6.4.4. Monitoreo

Examinación constante de hojas y frutos para detectar la presencia de los síntomas de la enfermedad.

## 2.7. Controladores biológicos

### 2.7.1. *Chrysoperla carnea* Stephens.

Las larvas de las crisopas más frecuentes, las crisopas verdes (*Chrysoperla carnea*), son grandes depredadores de pulgones, otros pequeños insectos, ácaros y huevos. Los adultos se alimentan básicamente de polen y néctar. Todos los estados de desarrollo de las crisopas son fácilmente distinguibles. Pueden desarrollar dos o más generaciones al año. Pasan el invierno en forma adulta (Miñarro et al., 2011).

#### 2.7.1.1. Taxonomía

A continuación, se muestra la clasificación taxonómica de *Chrysoperla carnea* según lo propuesto por Stephens (1836).

**Tabla 11**

*Taxonomía de Chrysoperla carnea* Stephens.

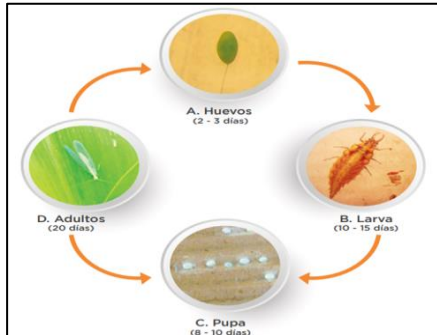
<b>Taxonomía de <i>Chrysoperla carnea</i> Stephens</b>	
<b>Phylum</b>	Artropoda
<b>Clase</b>	Insecta
<b>Orden</b>	Neuroptera
<b>Familia</b>	Chrysopidae
<b>Género:</b>	Chrysoperla
<b>Especie</b>	<i>Chrysoperla externa</i> , <i>Chrysoperla carnea</i>
<b>Nombre común</b>	“insecto gasa”, “alas de encaje” o “crisopas”

#### 2.7.1.2. Ciclo biológico

Presenta un ciclo biológico holometábolo o metamorfosis completa. Sus estadios biológicos se presentan en la Figura 14.

## Figura 14

El ciclo biológico de *C.carnea* pasa por los estados de huevo, tres estadios larvarios, pupa y adulto.



Fuente: INIA (2020).

### 2.7.1.3. Hábitos predatorios

Nutesca (2021), menciona que la *Chrysoperla carnea* está catalogada como un depredador habitual, su dieta es muy variada y es conocida como un enemigo muy eficaz para el control de lepidópteros y áfidos en todo el mundo. La dieta de crisopa es muy variada y ávida, principalmente al inicio de ciclo biológico. Es consumidora específica de pulgones, pero controla igualmente de manera efectiva, ácaros, gusanos, moscas blancas y lepidópteros, es tan voraz que alcanza a consumir el 80% de la población de las plagas.

### 2.7.2. Coccinélidos

Los coccinélidos conocidos comúnmente como mariquitas o conchuelas, son coleópteros de gran importancia económica dentro de los ecosistemas, ya que ayudan al control de plagas, tales como pulgones, mosquita blanca, escamas y en general, insectos de cuerpo blando (Morón y Terrón, 1988).

#### 2.7.2.1. Taxonomía

Clasificación taxonómica de los coccinélidos (Cottrell, 2007).

**Tabla 12**

*Clasificación taxonómica de los coccinélidos.*

<b>Clasificación taxonómica de los coccinélidos</b>	
<b>Reino</b>	Animalia
<b>Filo</b>	Artropoda
<b>Clase</b>	Insecta
<b>Orden</b>	Coleoptera
<b>Suborden</b>	Polyphaga
<b>Infraorden</b>	Cucujoidea
<b>Superfamilia</b>	Cucujuidea
<b>Familia</b>	<i>Coccinellidae</i>

Fuente: (Cottrell, 2017).

### **2.7.2.2. Ciclo Biológico**

El ciclo de vida de un coccinélido está indicado en la Figura 15, la cual es presentada a continuación:

**Figura 15**

*Ciclo de vida de un coccinélido.*



Fuente: (Velázquez, 2017).

### **2.7.2.3. Hábitos predatorios**

Los Coccinélidos son carnívoros y una sola especie puede depredar una gran variedad de insectos, principalmente alrededor de 60 especies de áfidos. Las mariquitas atacan a los insectos plagas que son sedentarios y muestran una sincronización muy estrecha de su ciclo biológico con el de sus presas. Ovopositan cientos de huevos en las colonias de los insectos plagas de los cuales se alimentan, para que cuando sus larvas eclosionen se alimenten de ellas. Una larva es capaz de alimentarse de cerca de 500 individuos de su presa mientras estas se desarrollan (Román, 2022).

## **2.8. Manejo de plagas y enfermedades**

### **2.8.1. Métodos de control de plagas**

Según el Gobierno de Canarias (2020), entre los métodos de control tenemos:

#### **a) Métodos Legislativos:**

Consisten en aplicar normativas encaminadas a evitar la entrada y propagación de enemigos nocivos.

Se regulan aspectos tales como:

- Pasaporte fitosanitario: es un medio de control sobre la producción y comercialización de material de propagación (semillas, esquejes, plantones).
- Cuarentenas: para controlar la importación y movimiento de plantas sobre entrada de productos vegetales que pudieran entrar plagas a cultivos tropicales, relativamente estricta.

#### **b) Métodos Genéticos:**

Se basan en la obtención de plantas genéticamente resistentes a plagas y enfermedades. Otra variante de métodos genéticos es el uso del injerto. Se injertan variedades interesantes productivamente sobre otras tolerantes a problemas de suelo (nematodos, hongos...) aunque no tan buenas características productivas.

#### **c) Trampas cromáticas**

Son unas placas de plástico rígido y resistente, que presentan una solución pegajosa por ambas caras. Necesariamente tienen que ser repelentes al agua, que no se deterioren con las altas temperaturas y que no contenga sustancias tóxicas. Los insectos plaga (aunque también algunos

insectos beneficiosos) se ven atraídos por ciertos colores, especialmente los siguientes (Futurcrop, 2019):

Amarillo: especialmente para la detección y captura dípteros y áfidos, como la mosca blanca, minadores, mosca esciárida, pulgones, algunos Lepidópteros.

Azul: especialmente eficaces para la detección y captura de trips. Este color es el menos usado por su bajo poder de atracción de los insectos.

### ***2.8.2. Monitoreo de plagas y enfermedades***

El monitoreo es la labor destinada para la obtención de la distribución de las plagas y enfermedades a través de muestreos periódicos. El objetivo principal del monitoreo es obtener umbrales económicos para posteriormente constar con medidas de control, ya sea aplicación de los plaguicidas, liberación de enemigos naturales u otras. A través de este manejo se trata de disminuir el daño de las plagas y enfermedades en la cosecha de los frutos, por lo tanto, es relevante asemejar la densidad del patógeno con el daño producido. Por otra parte, el monitoreo es una herramienta que permite aplicar el concepto de Nivel de Daño Económico (NDE o EIL), al establecer la densidad de las plagas las cuales realizan pérdida de producción y daños económicos, debido al daño provocado es equivalente al costo de controlarla (Larral y Ripa, 2008).

## **2.9. Incidencia y severidad de plagas y enfermedades**

### ***2.9.1. Incidencia de plagas y enfermedades***

Calderón (2012), menciona que la incidencia está referida a la porción o porcentaje de plantas sanas y enfermas. También se da para el caso de partes de las plantas como ramas, hojas, frutos, flores. La incidencia es una medida exacta y fácil, que se establece del resultado de contar plantas o partes de plantas con síntomas de la enfermedad. El cálculo de la incidencia se efectúa mediante la fórmula siguiente:

$$\text{Incidencia (I)} = \frac{\text{Numero de plantas o partes de plantas} * 100}{\text{Numero total de plantas o partes de plantas observadas}}$$

### ***2.9.2. Severidad de plagas y enfermedades***

Calderón (2012), menciona que la incidencia está referida a la medida de cuanto de la planta o cuanto de tejido de la planta se encuentra afectada por la enfermedad. La confección de escalas

de evaluación para cada enfermedad en cada cultivo la realiza el evaluador, dependiendo de las características del patógeno y no solo se considera los síntomas si no que en algunos casos se considera el efecto negativo en el rendimiento. La fórmula empleada para el cálculo de la severidad utilizando escalas diagramáticas de evaluación es:

$$\text{Porcentaje(\%)deSeveridad (S)} = \frac{\sum(\text{numero de plantas * cada grado}) * 100}{\text{numero de plantas evaluadas * grado mayor}}$$

## 2.10. Umbral de acción en plagas

Según Álvarez y Rengifo Mejía (2015), el umbral de acción determina la acción que se debe tomar considerando la densidad de población de las plagas, de tal manera que se evite los niveles de daño económico, a su vez depende de la dinámica poblacional y su flujo en el tiempo.

El umbral de acción se calcula con la siguiente formula:

UA: Umbral de acción.

NDE: Nivel de Daño Económico.

m: Tasa de crecimiento de población de la plaga

% eficiencia del control: Los valores de % de Eficiencia de los productos utilizados, generalmente son: químico 90%, biológico 70%.

## 2.11. Marco legal

La investigación está enfocada a observar los problemas fitosanitarios presentes en la producción de aguacates, sanos para el consumo y comercialización de los mismos en busca de mejorar la calidad de la fruta sin alterar su contenido nutricional por exceso de aplicación de químicos para el control de las plagas y enfermedades, teniendo en consideración que no se vulnere lo establecido en el código orgánico del ambiente en su Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el Buen Vivir, Sumak Kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE, 2017).



Con ello se garantizará que se cumpla los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), cumplido lo establecido en el objetivo 12 producción y consumo responsable y el objetivo 13 acción por el clima, de tal manera que el uso responsable de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades será menor, ya que si la plaga y enfermedad es identificado y no supera el umbral se puede controlar donde exista el foco de acción, garantizando que los excesos de ingredientes activos dejados al momento de fumigar no se lixivien hasta corrientes de agua ubicadas en el subsuelo, y obteniendo frutos con menos contenido de químicos en su composición (*Objetivos de Desarrollo Sostenible / Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo, s/f*).

# CAPITULO III

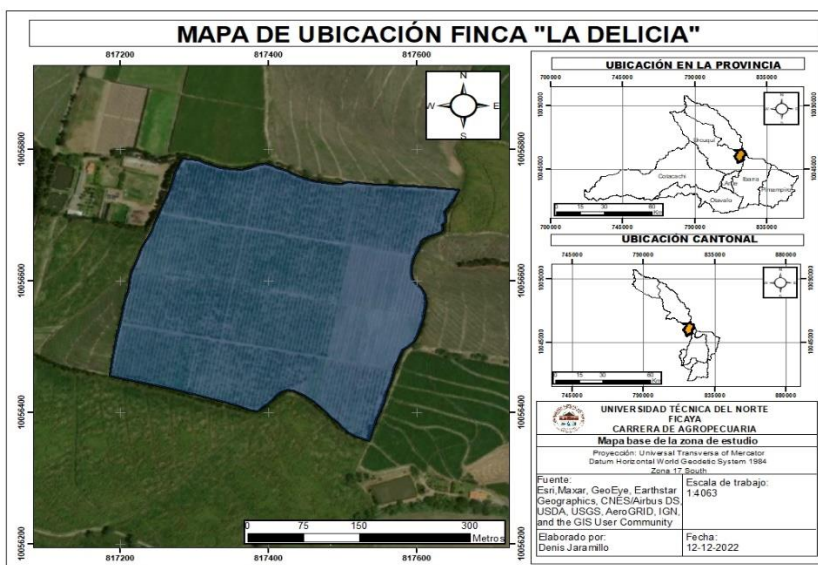
## MARCO METODOLÓGICO

### 3.1. Características del lugar de estudio

La investigación tuvo lugar en la finca “La Delicia”, sector las flores, perteneciente a la Parroquia Santa Catalina de Salinas en el cantón Ibarra, una zona destinada a la producción de aguacate guatemalteco variedad Hass.

**Figura 16**

*Ubicación de la investigación.*



En la Tabla 12 se muestra los factores climáticos de la Parroquia Santa Catalina de Salinas, dónde fue realizada la investigación.

**Tabla 13**

*Factores climáticos de la Parroquia Santa Catalina de Salinas.*

Variable	Descripción
Precipitación	500mm - 200mm
Temperatura	12°C - 24°C
Tipos de clima	Ecuatorial mesotérmico seco Ecuatorial mesotérmico semihúmedo

**Fuente:** (PDOT, 2019).

### 3.2. Materiales, equipos, insumos y herramientas

**Tabla 14**

*Materiales y equipos.*

<b>Materiales</b>	<b>Equipos</b>	<b>Herramientas</b>
Lupa	Computadora	Etiquetas
Trampas amarillas	Cámara fotográfica	Tijera
Trampas azules	Microscopio	
Red entomológica	Estereoscopio	
Pinzas entomológicas		

### 3.3. Métodos

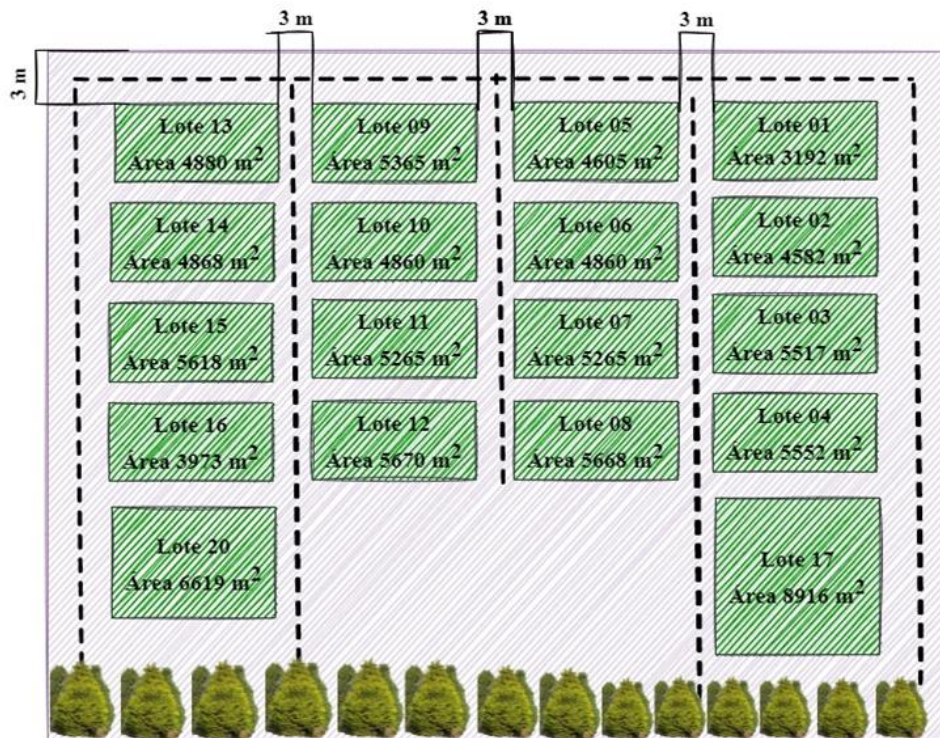
La investigación fue de tipo descriptiva, la cual tuvo como propósito identificar las principales plagas y enfermedades presentes en el cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill.), mediante el monitoreo directo e indirecto en la finca “La Delicia” en la parroquia Santa Catalina de Salinas del cantón Ibarra.

### 3.4. Población y muestra

En la provincia de Imbabura la producción de aguacate es de vital importancia ya que el cultivo es favorecido por las condiciones climáticas que presenta la zona, por tal razón junto con KOOPERT se identificó una finca en la parroquia de Salinas en donde se monitoreó las plagas y enfermedades presentes en el cultivo, teniendo a consideración que la misma consta de 7 047 árboles en 18 lotes, distribuidos en nueve hectáreas de aguacate.

**Figura 17**

*Croquis del área de monitoreo en el cultivo de aguacate.*



### 3.5. Unidad muestral

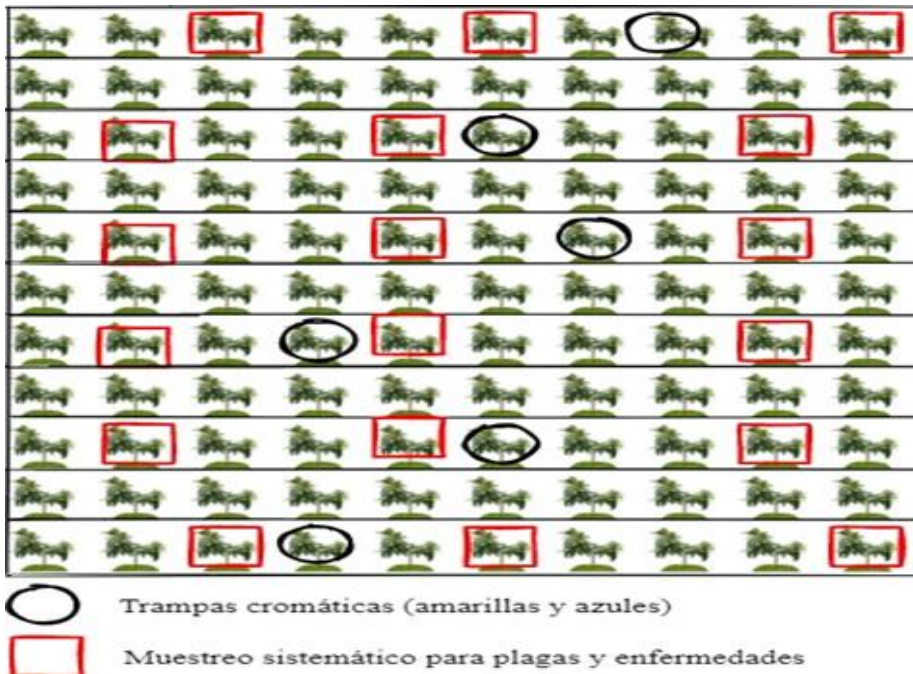
Se evaluó nueve hectáreas de aguacate en la finca “La Delicia”, los árboles tienen en promedio entre cinco y seis años, en los cuales se colocaron 72 trampas cromáticas entre amarillas y azules distribuidas en todas las nueve hectáreas, teniendo a consideración que se colocan dos trampas por lote, las mismas que fueron cambiadas cada 15 días.

De igual manera, se realizó el monitoreo directo de 150 árboles elegidos al azar dentro de la plantación, teniendo a consideración que en cada lote se monitoreó 8 árboles a excepción de los lotes 20 y 17 en los cuales se monitorearon 11 árboles, de los cuales el monitoreo se realizó cada 15 días en diferentes árboles de forma sistémica utilizando la fórmula  $K=N/n$ . Dentro del monitoreo se tuvo a consideración que cada árbol evaluado fue dividido en cuatro puntos cardinales de forma imaginaria, en cada punto se evaluó una rama, de la cual se monitorearon 5 hojas, observando si en las hojas existe presencia del ataque de plagas y enfermedades, y a su vez se realizó el conteo de las mimas.

Los árboles monitoreados fueron identificados de acuerdo con la guía de plantación de la finca.

## Figura 18

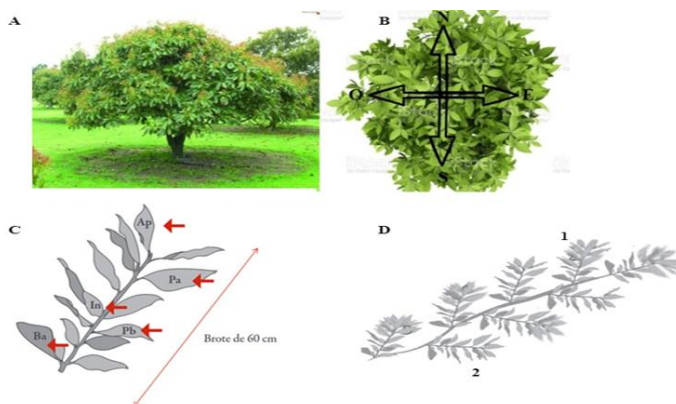
*Muestreo sistemático y localización de trampas cromáticas para el control de plagas y enfermedades.*



El monitoreo directo se lo realizó mediante la selección de árboles al azar, para luego selección una rama por cada punto cardinal para luego monitorear 5 hojas de cada rama seleccionada.

## Figura 19

*Distribución del monitoreo: A) árbol seleccionado, B) selección de ramas en los puntos cardinales, C) selección de cinco hojas por rama, D) selección de una rama para el monitoreo directo.*



### 3.6. Análisis estadístico

Para realizar el análisis estadístico descriptivo se empleó el programa InfoStat® versión 2023, en el cual se hizo uso de sus herramientas, con el fin de determinar la media, el coeficiente de variación estándar y error, de igual forma se elaboraron gráficos y análisis de la varianza para comparar la dinámica de insectos plaga y de enfermedades presentes en el cultivo durante la presente investigación.

#### 3.6.1. Variables a evaluar

##### 3.6.1.1. Por monitoreo directo:

#### Dinámica poblacional de plagas

Se observaron cinco hojas de 4 ramas por árbol cada 15 días en diferentes proporciones, donde se examinaron la presencia de plagas, posteriormente se cuantificará el número de hojas afectadas en relación con la muestra total, para obtener el porcentaje de incidencia de las plagas y severidad del daño causado.

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\text{Número de plantas afectadas}}{\text{Número total de plantas evaluadas}} \times 100 \quad (1)$$

$$\% \text{ Severidad} = \frac{\text{Número de tejidos afectados}}{\text{Número total de tejidos evaluadas}} \times 100 \quad (2)$$

#### *Incidencia y severidad de plagas*

- a) **Incidencia de ácaros adultos:** Para calcular la incidencia de ácaros se muestreó 150 árboles cada 15 días, con la finalidad de obtener datos de las plantas infectadas con esas plagas.

El cálculo del porcentaje de incidencia de ácaros en el cultivo de aguacate se realizó con la ecuación (1)

- b) **Severidad de ácaros:** Para calcular la severidad se escogieron 150 árboles en los cuales se evaluó 5 hojas por punto cardinal en el tercio medio con un total de 20 hojas por planta.

El cálculo del porcentaje de severidad de ácaros en el cultivo de aguacate se utilizó la ecuación (2).

c) **Gusano de la canasta:** Los conteos del gusano de la canasta se realizaron cada 15 días en un total de 150 árboles, considerando la parte media de las plantas, sin ocasionar daño en las plantas

d) **Incidencia del minador de la hoja:** Para evaluar la incidencia del minador de las hojas se separaron las hojas que presentaron galerías por punto cardinal en el tercio medio de la planta.

El cálculo del porcentaje de incidencia de minador de la hoja en el cultivo de aguacate se realizó con la ecuación (1)

e) **Severidad del minador de la hoja:** Para el cálculo del porcentaje de severidad de minador de la hoja en el cultivo de aguacate se utilizó la ecuación (2)

f) **Incidencia del barrenador:** Se seleccionaron 150 árboles donde se observó cinco hojas y una rama del tercio medio de cada punto cardinal, se tomaron datos cada 15 días.

El cálculo del porcentaje de incidencia de barrenador en el cultivo de aguacate se realizó con la ecuación (1).

g) **Severidad del barrenador:** Para el cálculo del porcentaje de severidad del barrenador en el cultivo de aguacate se utilizó la ecuación (2)

h) **Incidencia de trips:** Para el cálculo de incidencia de trips en floración se muestreo 150 árboles al azar, que presenten floración cada 15 días por un mes, con la finalidad de obtener datos de las plantas con afectación de esta plaga.

Para calcular el porcentaje de incidencia de trips en el cultivo de aguacate se utilizó la siguiente ecuación (1).

i) **Severidad de trips:** Para el cálculo de la severidad se escogerán 150 árboles los cuales serán observados de forma independiente, tomando en cuenta la floración de una rama del tercio medio de cada punto cardinal.

Para calcular el porcentaje de severidad de trips en el cultivo de aguacate se utilizó la ecuación (2).

#### *Incidencia y severidad de enfermedades*

a) **Incidencia de antracnosis** (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz & Sacc): se seleccionó una rama de cada punto cardinal en donde se observó si existe la presencia

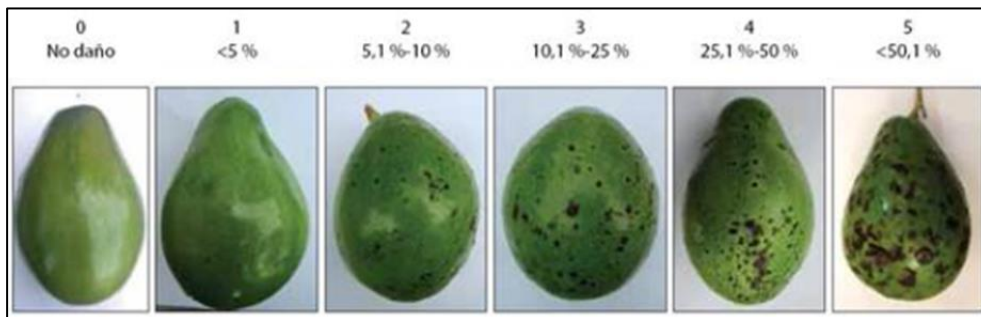
de la enfermedad en cada hoja que compone a la rama. Asimismo, cada 15 días se procedió con la identificación en diferentes árboles al azar mediante un monitoreo sistemático. Esta variable se evaluó desde la etapa de floración hasta la etapa de cosecha.

Para evaluar el porcentaje de incidencia se utilizó la **ecuación (1)**.

- b) Severidad** (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz & Sacc): Para evaluar la variable severidad se evaluaron en 60 frutos recolectados de los árboles con sintomatologías y en 40 frutos recolectados del suelo de la plantación de aguacate, el mismo que se evaluó en base al porcentaje de área del fruto afectada con síntomas de la enfermedad, utilizando una escala gráfica de porcentajes como se muestra en la Figura 20.

### Figura 20

*Escala de severidad de antracnosis en el fruto de aguacate.*



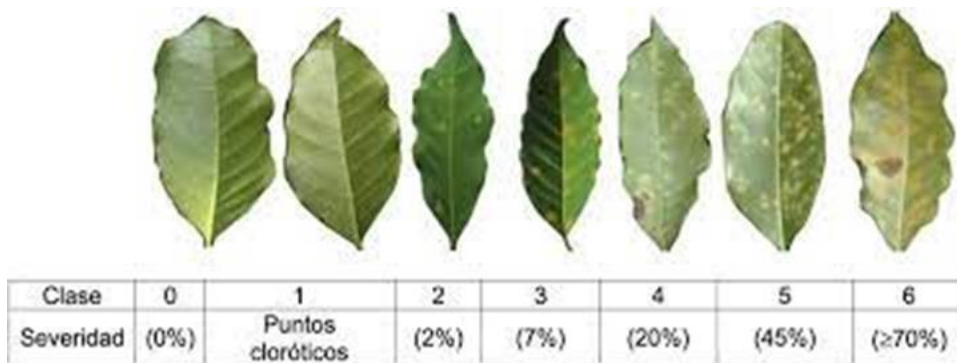
**Fuente:** Reina (2015).

- c) Incidencia de roña del fruto** (*Sphaceloma perseae* Jenkins): Para evaluar la variable de Roña se realizó un monitoreo directo siguiendo la misma metodología mencionada en la variable antracnosis. Para evaluar el porcentaje de incidencia se utilizó la ecuación (1)
- d) Severidad:** Para evaluar la variable severidad se evaluaron en 60 frutos recolectados de los árboles con sintomatologías y en 40 frutos recolectados del suelo de toda la plantación de aguacate, utilizando la escala mostrada en la Figura 21:



## Figura 21

Porcentaje de severidad de la roña del fruto en aguacate.



- e) **Incidenca anillada del pedúnculo** (*Dothiorella* sp. y deficiencias de zinc): Para evaluar la variable de Anillado del pedúnculo se realizó un monitoreo directo siguiendo la misma metodología mencionada en la variable antracnosis. Para evaluar el porcentaje de incidencia se utilizó la ecuación (1).
- f) **Severidad:** Para evaluar la variable severidad se utilizó la misma metodología mencionada en la variable antracnosis, utilizando la ecuación (2).

### *Daño de frutos*

Se recolectaron 75 de frutos de todas las nueve hectáreas de cultivo de aguacate, estos presentaron anomalías por ataque de insectos, los frutos fueron abiertos y las plagas que se encontraron en su interior se colocaron en frascos con alcohol al 70% para posteriormente ser transportados al laboratorio de entomología de la Universidad Técnica del Norte.

#### **3.6.1.2. Por monitoreo indirecto**

Mediante un monitoreo indirecto con ayuda de trampas cromáticas de color amarillo y azul se dio un seguimiento de las plagas presentes, donde el cambio de estas se las realizó cada 15 días, siendo las plagas enlistadas a continuación las evaluadas.

- Trips** (*Frankliniella occidentalis*)
- Ácaros** (*Polyphagotarsonemus latus* y *Oligonychus perseae* Tuttle)
- Gusano de la canasta** (*Oiketicus kirbyi*)

### 3.6.2. Propuesta de estrategias para el manejo de plagas y enfermedades

Con base en la búsqueda de información de las plagas y enfermedades encontradas en el cultivo de aguacate se plantearán estrategias de manejo agroecológico que incluirá control cultural, físico, biológico y uso de extractos naturales.

### 3.7. Manejo específico del experimento

#### 3.7.1. Registro de los árboles monitoreados

Para evitar confusiones y llevar datos y registros puntuales, se realizó la identificación de cada árbol tomando en cuenta el registro de plantación que posee la finca como se muestra en la Figura 22.

**Figura 22**

*Registro de plantación de aguacates de la finca “La Delicia”.*

		PLANTACION DE AGUCATES																															
		LA DELICA																															
																																	14/11/2023
FILAS	CANTIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	EDAD
LOTE 10	A	28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2769
	B	28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2769
	C	28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2769
	D	28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2769
	E	28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2770
	F	28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2770
	G	28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2770
	H	28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2770
	I	28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2770
	J	28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2770
	K	28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2770
	L	28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2770
	M	28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2770

#### 3.7.2. Colocación de trampas cromáticas

Se colocaron cuatro trampas cromáticas dos amarillas y dos azules por lote, las mismas que tuvieron una distancia de 195 árboles en cada lote. Las trampas de color amarillo se colocaron en la mitad del árbol, a 1.5 m del suelo a la copa y se retiraron cada 15 días para realizar su cuantificación y se colocara una nueva trampa. Las trampas de color azul fueron colocadas en ramas bajas del árbol a un metro sobre el suelo.

### Figura 23

*Colocación de trampas amarillas y azules por lote.*



Se recolectaron las trampas cromáticas y luego fueron en vueltas en papel film, para la respectiva descripción en laboratorio.

### Figura 24

*Retiro de las trampas cromáticas por lote.*



#### 3.7.3. Monitoreo de plagas

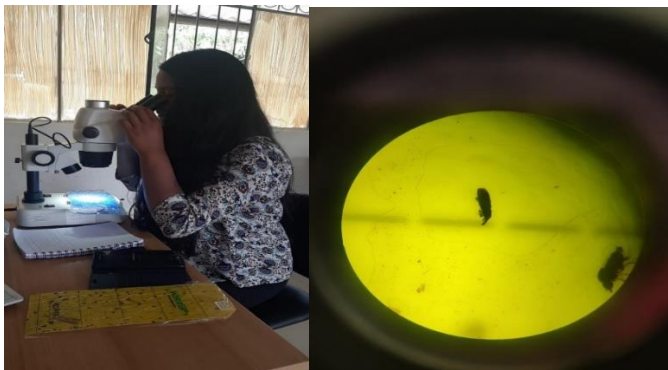
El monitoreo de plagas se lo realizó cada 15 días. Transcurrido los 15 días se recolectaron las trampas las mismas que se recubrieron en papel film, posteriormente fueron colocados en cajas plásticas para su posterior traslado al laboratorio de Entomología de la Universidad Técnica del Norte Ubicado en la Granja la Pradera, donde se analizó la dinámica poblacional de las plagas presentes en las trampas, con el uso de lupas y estereoscopio.

### 3.7.3.1. Trampas amarillas

Se utilizaron 18 trampas amarillas en el área de estudio, donde se colocaron 2 trampas por lotes, dónde las plagas se sienten atraídas y se quedan pegadas a las trampas.

#### Figura 25

*Observación en laboratorio de la dinámica poblacional de las plagas presentes en las trampas amarillas.*



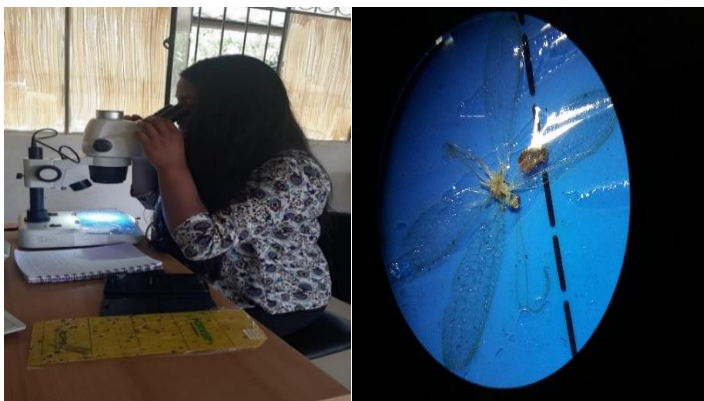
*Nota.* Observación en laboratorio mediante el estereoscopio del barrenador.

### 3.7.3.2. Trampas azules.

Se distribuyeron 18 trampas azules en el área de estudio, donde se colocaron 2 trampas por lotes, dónde las plagas se sienten atraídas y se quedan adheridas en el pegamento de las trampas.

#### Figura 26

*Observación en laboratorio de la dinámica poblacional de las plagas presentes en las trampas azules.*



*Nota.* Observación de *Chrysoperla carnea* Stephens.

### 3.7.3.3. Colecta de frutos en árboles y en del suelo

La colección de frutos se la efectuó en tiempo de cosecha cada 1 vez por mes, tomando 75 frutos con sintomatología presentes en los árboles y en los que se encontró en el suelo, posteriormente se realizó un corte transversal y longitudinal en los frutos observando si existe presencia de alguna plaga hospedera.

#### Figura 27

*Colección y observación de frutos.*



### 3.7.4. Identificación de insectos

La identificación de insectos recolectados en las trampas cromáticas y redes entomológicas se realizó en laboratorio, a través de la utilización de guías entomológicas, para identificarlos correspondiente y en el caso de que un insecto resulte desconocido enviarlo en frascos que contienen alcohol al 70% a Agrocalidad.

## CAPITULO IV

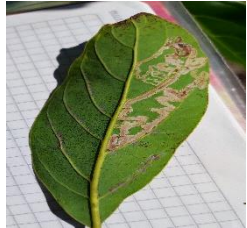


### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Identificación de las plagas y enfermedades presentes en el cultivo de aguacate.

Mediante muestreo y análisis en el cultivo de aguacate, las plagas son descritas a continuación:

**Tabla 15**

*Plagas presentes en el cultivo de aguacate.*

Nombre común	Nombre científico	Descripción del daño	Imagen
Minador de la hoja	<i>Caloptilia perseae</i>	Realizan galerías en las hojas de las plantas dañando su estructura.	
Gusano de la canasta	<i>Oiketicus kirbyi</i> Guilding	Las larvas se alimentan del follaje de la planta, además de tener una gran capacidad de sobrevivencia.	
Trips	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Provoca un daño directo al fruto ya que remueve la clorofila al alimentarse cambiando su coloración a un color café en la zona afectada.	

Barrenador

*Caulophilus oryzae*

Se alimenta de las hojas de la planta.



Arañita roja

*Oligonychus punicae*  
Tuttle

Se alimenta de las células de la hoja removiendo la clorofila produciendo marchitez en la hoja y se caía temprana.



Arañita cristalina

*Oligonychus perseae*

Se alimenta casi por completo de la superficie de la hoja hasta que se genera un daño por bronceado.



Gusano pega pega

*Platinota* sp.

Las larvas pegan las hojas y se alimentan de ellas, a su vez pueden generar lesiones en los frutos tiernos de los que se alimentan.



---

Mediante muestreo y análisis en el cultivo de aguacate, las enfermedades son descritas a continuación:

**Tabla 16***Enfermedades presentes en el cultivo de aguacate.*

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Descripción del daño</b>	<b>Fotografía</b>
Antracnosis	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Penz & Sacc	La fruta infectada presenta lesiones de color negro extendiéndose por toda la superficie del fruto y por la pulpa.	
Roña	<i>Sphaceloma perseae</i> Jenkins	Presenta lesiones redondas o irregulares de color pardo café claro, al unirse con otras manchas forman a una costra causando un daño superficial.	
Alga roja	<i>Cephaleuros virescens</i> Kunce	Las hojas infectadas muestran manchas redondeadas ligeramente pronunciadas cubriendo la superficie de la hoja y evitando que realice la fotosíntesis.	
Mancha angular	<i>Cercospora purpurea</i>	Manchas individuales de marrón a púrpura rodeadas de un anillo amarillo después se genera una mancha marrón.	



#### 4.2. Determinación de la dinámica poblacional de las plagas presentes en el cultivo.

En el 2022 las fechas estimadas según la etapa fenológica se vieron afectadas por las condiciones climáticas, así que en las 10 hectáreas de aguacate se encontraron árboles con distintas etapas fenológicas, por lo que se consideró seleccionar los árboles con predominación según la fenología del cultivo.

**Tabla 17**

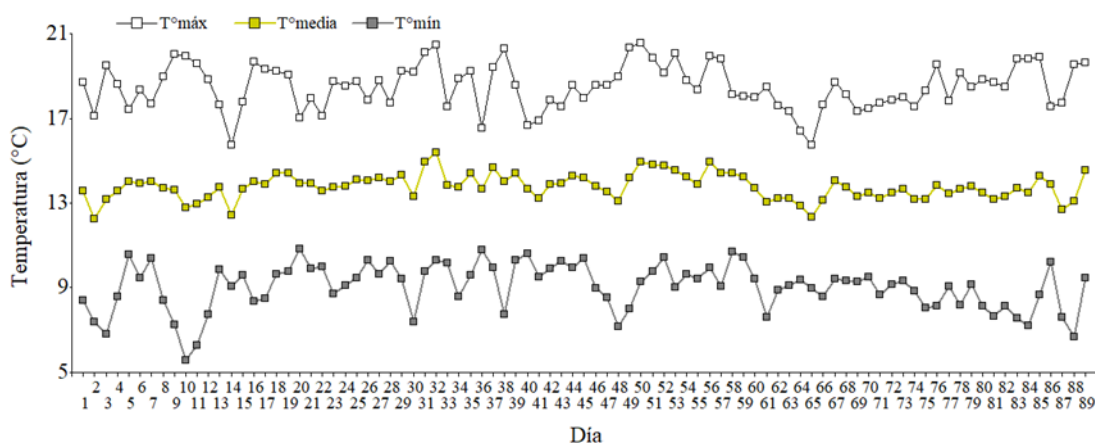
*Fechas de monitoreo de acuerdo las etapas fenológicas del cultivo de aguacate.*

N° de monitoreo	Fechas de monitoreo	Etapas fenológicas
1-2	07/10/2022 - 23/10/2022	Floración
3-4	04/11/2022 - 20/11/2022	Cuajado del fruto
5-6	02/12/2022 – 25-12-2022	Llenado del fruto

A continuación, se presentan y explican en estas figuras de temperatura y humedad, las variaciones climáticas y su relación con los hallazgos del estudio, para visualizar y discutir de manera clara y precisa los resultados obtenidos.

**Figura 28**

*Temperatura máxima y mínima registrada durante la investigación*

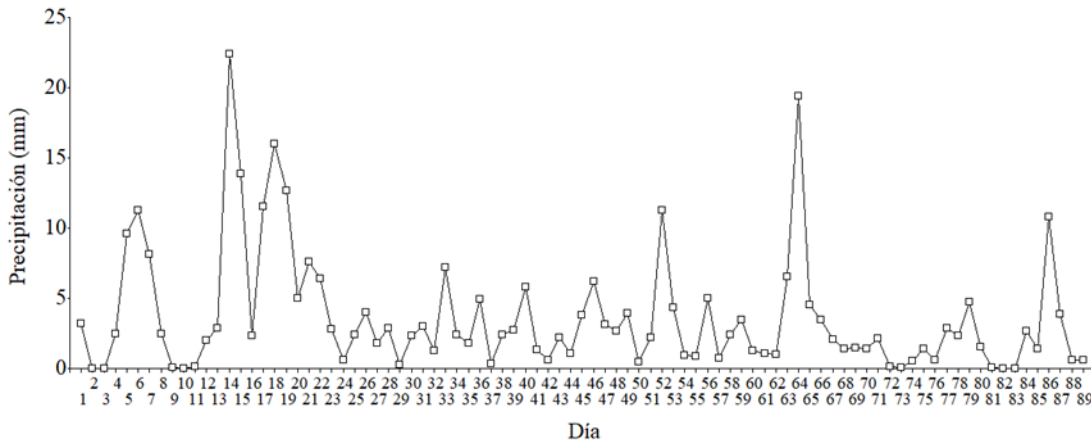


En la figura 28 se puede evidencia la variación de temperatura en los meses de evaluación, donde se puedo ver que las temperaturas se estabilizan en octubre y noviembre, con máximas de 20°C y mínimas entre 7°C y 8°C. En diciembre, hubo un ligero descenso en las temperaturas,

con una temperatura máxima de 18 °C y una mínima de 6 °C acorde con la transición hacia el invierno.

### Figura 29

*Registro de humedad relativa durante la investigación*



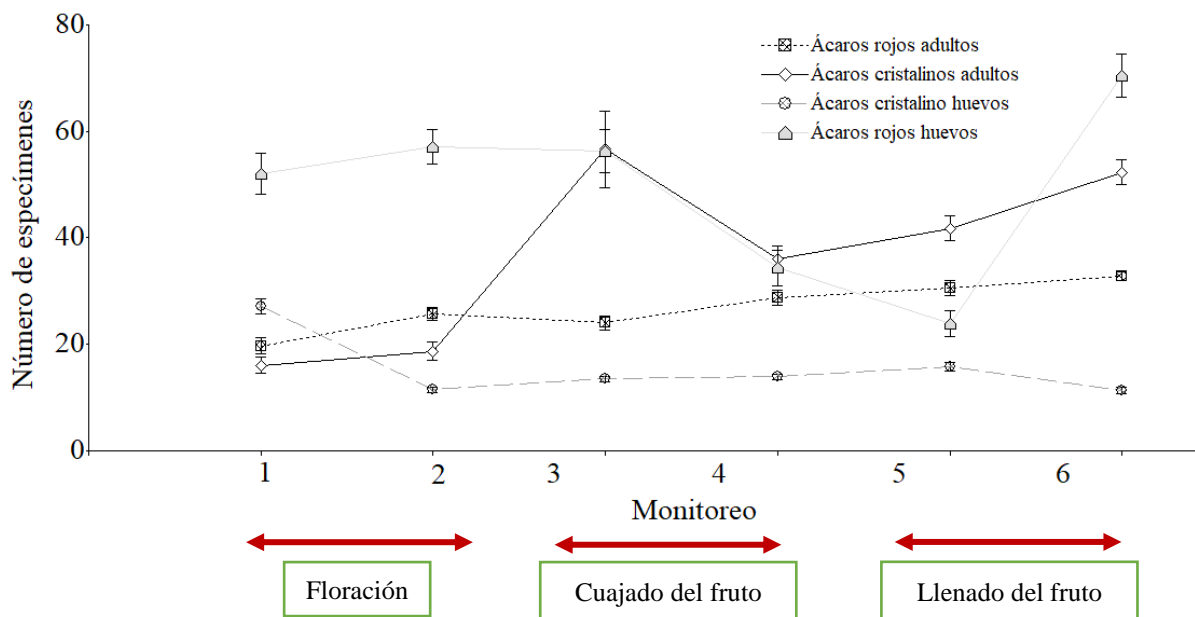
En cuanto a la humedad en la figura 29 se puede evidenciar que en los meses de evaluación se tuvo una precipitación muy baja con un promedio de 0 a 25 mm. La baja humedad debilita las plantas, facilitando ataques de plagas y favoreciendo enfermedades fúngicas que prosperan en ambientes secos. Además, la escasa precipitación limita la efectividad de depredadores naturales, aumentando la incidencia de plagas y enfermedades, y afectando la productividad del cultivo.

#### **4.2.1. Dinámica poblacional de ácaros rojos y ácaros blancos**

En la figura 30 se muestra la dinámica poblacional de ácaros plagas en la etapa de huevos y adultos presentes en el cultivo de aguacate, evaluado en un lapso de tres meses con un total de 18 evaluaciones.

**Figura 30**

*Dinámica poblacional de ácaros rojos y ácaros blancos.*



La población de ácaros rojos adultos tuvo un incremento desde la etapa de cuajado del fruto (noviembre) hasta la etapa del llenado del fruto (diciembre), manteniéndose constante.

Contrastando con lo mencionado por Chávez (2020), donde tuvieron la mayor fluctuación en los meses de octubre, noviembre y parte de diciembre del 2015, esto se debe a lo indicado por (Reyes, 2012); en el cual alude que las infestaciones de la arañita comienzan casi terminadas el verano, cuando se presentan mayores producciones de huevecillos de los ácaros en los meses de octubre y noviembre relacionado a periodos secos y donde no hay precipitaciones pluviales. En la etapa de llenado del fruto se pudo evidenciar que en la fecha del 02/12/2022 se tuvo la menor presencia de huevos de arañita roja con una media de 24.01, a diferencia de la fecha del 23/12/2022 donde se constató la mayor presencia de huevos de arañita roja con una media de 70.46.

En cuanto a la población de adultos se reflejó que en la fecha 23/12/2022 perteneciente a la etapa de llenado del fruto, se tuvo mayor población de ácaros rojos con una media de 32.81. Por otro lado, la menor presencia de adultos se obtuvo en la fecha 07/10/2022 con una media de 20.03 ejemplares.

Contrastando con lo mencionado por Reyes et al. (1993), donde se tuvo resultados similares a la población de adultos de *Oligonychus punicae* Tuttle con un incremento en el mes de

noviembre en 3 selecciones de aguacate (Rincoatl, C - 55 PV2 y Colinmex) con medias de 45.4, 29.1 y 26.1 individuos respectivamente.

Respecto a la población de huevos de ácaros blancos se observó que la mayor presencia fue el 07/10/2022 perteneciente a la etapa de floración con una media de 42.67. Por otro lado, en la población de adultos de ácaros blancos el 06/11/2022 siendo en la etapa fenológica del cuajado del fruto mostró un incremento de la población con una media de 108.59.

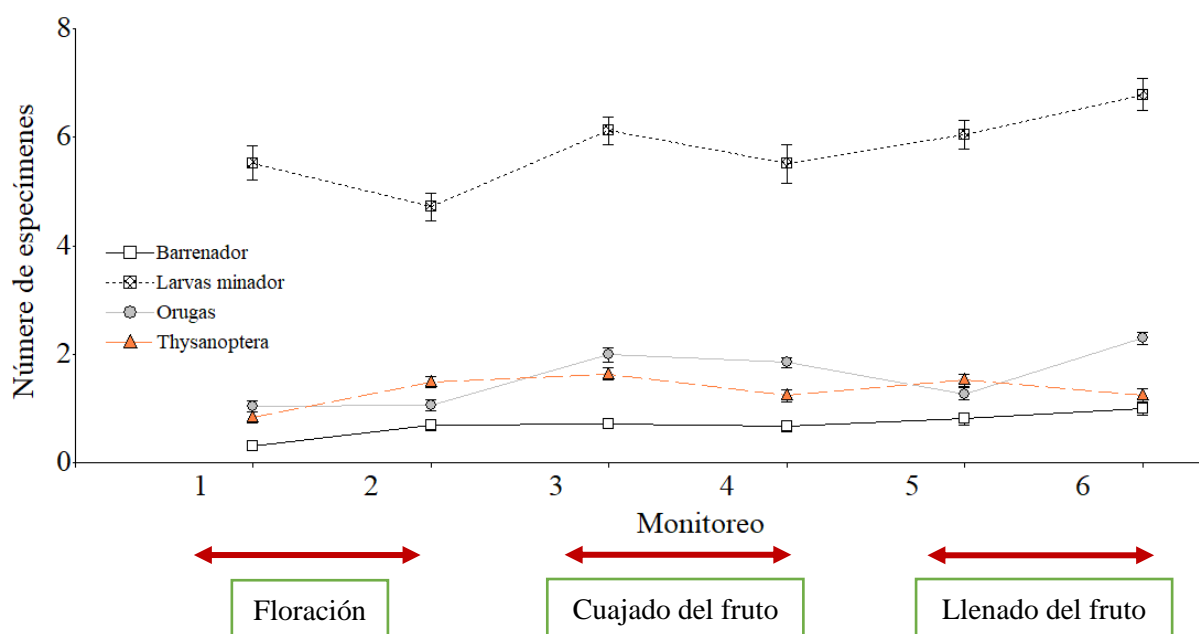
Tal y como menciona Solano (2011), en la que se asemeja a los datos obtenidos con una media de 46 huevos de *Oligonychus perseae*. En cuanto a adultos de ácaro cristalino, Lara et al. (2016), obtuvo una mayor población de adultos logrando llegar hasta 564 individuos.

#### 4.2.2. Dinámica poblacional de plagas presentes en el cultivo de aguacates.

Para la variable dinámica poblacional de plagas Thysanóptera (trips), barrenador, larvas de minador de la hoja y orugas del gusano de la canasta, se tomó a consideración la predominancia de la plaga presente en el cultivo de acuerdo con la fecha del monitoreo y el estado fenológico del aguacate.

**Figura 31**

*Dinámica poblacional de plagas presentes en el aguacate.*



En la figura 32 se puede evidenciar que se tuvo la mayor presencia de las plagas mencionadas anteriormente en los monitoreos 5 y 6, los cuales corresponden a la etapa del llenado del fruto, correspondientes al mes de diciembre del 2022. Arévalo y Morales, (2013), mencionan que esta

mayor presencia de plagas es debido a que en esta fase, el fruto está en un estado de rápido crecimiento y acumulación de nutrientes, lo cual puede atraer a más plagas debido a la mayor disponibilidad de recursos alimenticios. Además, el aumento en la densidad de la vegetación y la acumulación de humedad pueden crear un microambiente favorable para la reproducción y supervivencia de las plagas.

Para la larva del minador de la hoja se tuvo una presencia elevada en la fecha del 23/12/2022, con una media de 6.79 ejemplares. En cuanto a la etapa de floración, en la fecha del 07/10/2022 se obtuvo la menor presencia de la plaga con una media de 4.72 larvas.

La larva del minador de la hoja genera una mina en forma de serpentina, posteriormente forma una bolsa en la cual pasa todo su estadio larval en el interior de esta, cuando finaliza el estadio larval sale de la mina y forma un capullo con forma de burbuja en la misma hoja o en hojas colindantes (Posada & Arévalo, 2021).

El barrenador tuvo menor presencia en la etapa de floración siendo el 07/10/2022 con un promedio de 0.33 individuos, a diferencia de la fecha del 23/12/2022 donde tuvo mayor presencia con una media de 1 ejemplar.

Rivera, et al. (2022) obtuvo la mayor presencia de la plaga en los meses de mayo y junio con una media de 6.05 ejemplares, evidenciando así que en la investigación obtuvimos una presencia mínima de este insecto plaga.

En la etapa de floración del 21/10/2022, tuvo una menor presencia la oruga de la canasta con una media de 1,07 ejemplares, mientras que, en la fecha del 23/12/2022, se vio una mayor presencia con una media de 2,29 ejemplares.

Este insecto lepidóptero causa daño a la planta de aguacate, las larvas fabrican una canasta utilizando trozos de hojas y palitos que los tejen con filamentos sedosos donde se desarrollan las larvas; destruyendo así el follaje (Cano, 2023).

Por otro lado, la mayor presencia de trips en la fecha del 02/12/2022 con una media de 1.51 individuos a comparación de la fecha del 07/10/2022 perteneciente a la etapa de floración donde hubo menor presencia de la plaga con una media de 0.88 individuos.

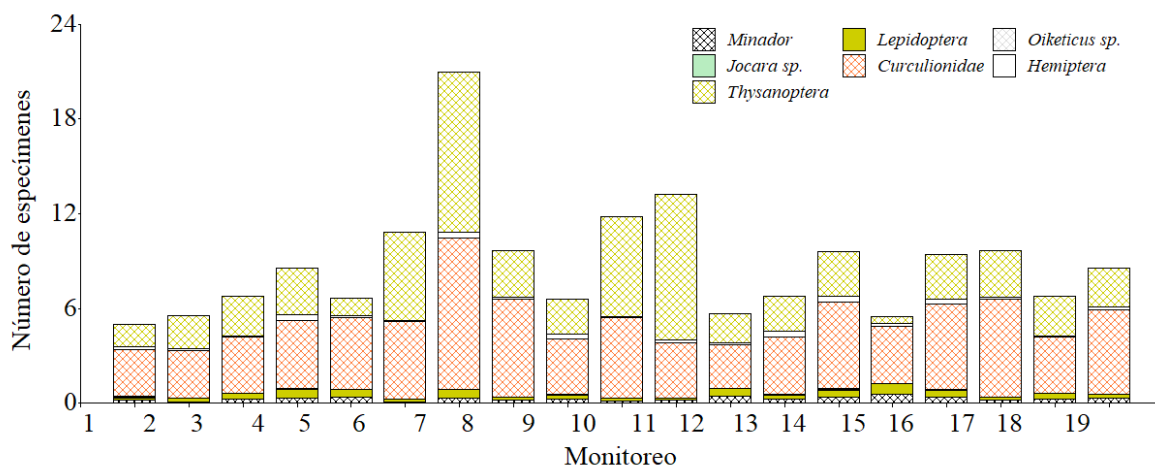
Los datos obtenidos en la investigación concuerdan con el estudio realizado por Urías, et al., (2007), quienes mencionan que las poblaciones se elevan hasta 2.09 ejemplares en temperaturas altas y bajan al existir lluvias llegando hasta 0.12 trips/hoja. A su vez se puede evidenciar la baja población de trips por los controles que se practican dentro de la plantación.

### 4.2.3. Dinámica poblacional de entomofauna en trampas cromáticas.

En la figura 33 y 34 se aprecia la eficacia del uso de trampas cromáticas en cuanto a la evaluación de las 10 hectáreas de aguacate respecto al número de monitoreos en el cultivo de aguacate.

**Figura 32**

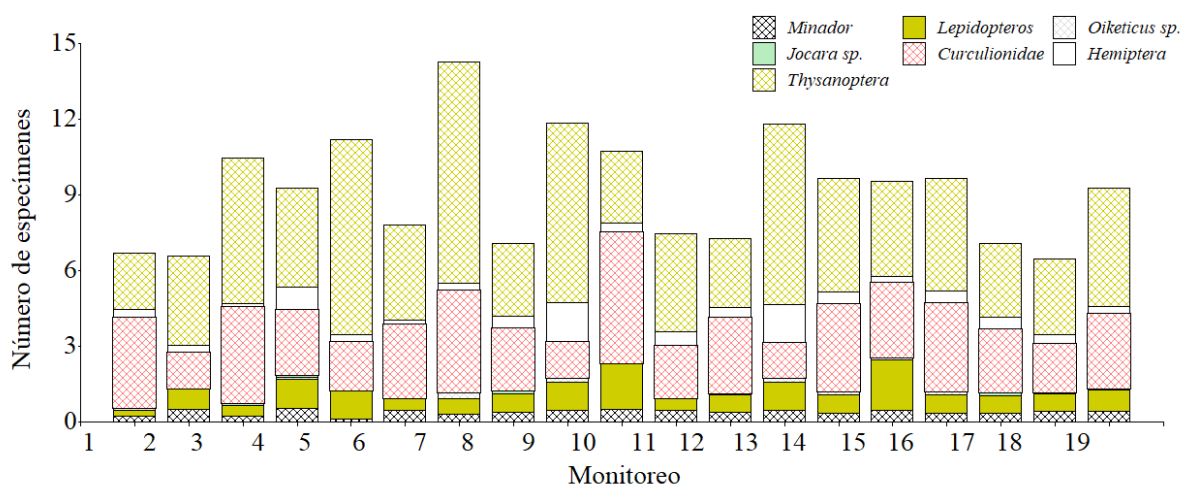
*Entomofauna en trampas amarillas.*



Se observa que las trampas amarillas destinadas a la captura de especímenes de *Jocara sp.*, *Minador*, *Lepidóptera* y *Hemíptera*, registran un menor número de presencia a lo largo de toda la etapa del cultivo, sin embargo, para los *Thysanopteros*, *Curculionidae* y *Oiketicus sp.*, las trampas demostraron ser las más efectivas en términos de registros de especies.

**Figura 33**

*Entomofauna en trampas azules.*



Respecto a las trampas azules destinadas a la detención y monitoreo de especímenes en el cultivo de aguacate registran un menor número de presencia de *Jocara* sp., Minador, *Hemíptera*, *Oiketicus* sp., a diferencia de los ejemplares *Thysanópteros*, *Curculionidae* y *Lepidópteros*, demostraron ser las trampas azules las más efectivas en términos de registros de estas especies

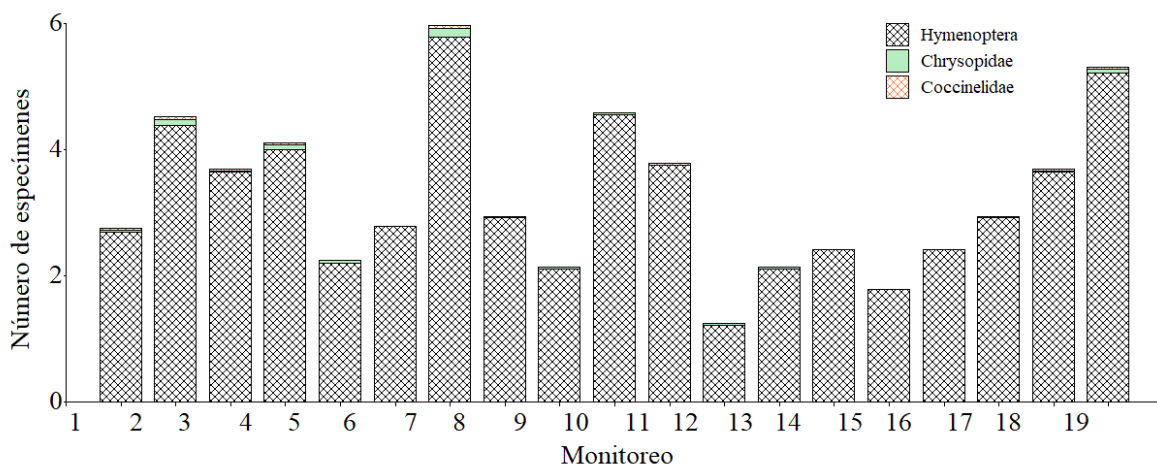
En cuanto a la eficiencia del uso de trampas cromáticas, Gonzáles (2011) menciona que sobre la atracción de trips utilizando la variable de color (amarillo y azul), las trampas azules tienen mayor atracción para *Frankliniella*, evidenciando de esta manera que no se siguió la tendencia del autor, puesto que hubo gran atracción de los trips, tanto para las trampas cromáticas azules, así como en trampas cromáticas amarillas.

#### 4.2.4. Dinámica poblacional de controladores biológicos en trampas cromáticas.

En la figura 35 y 36 se aprecia la detección de controladores biológicos con el uso de trampas cromáticas en la evaluación de las 10 hectáreas de aguacate respecto al número de monitoreos en el cultivo.

**Figura 34**

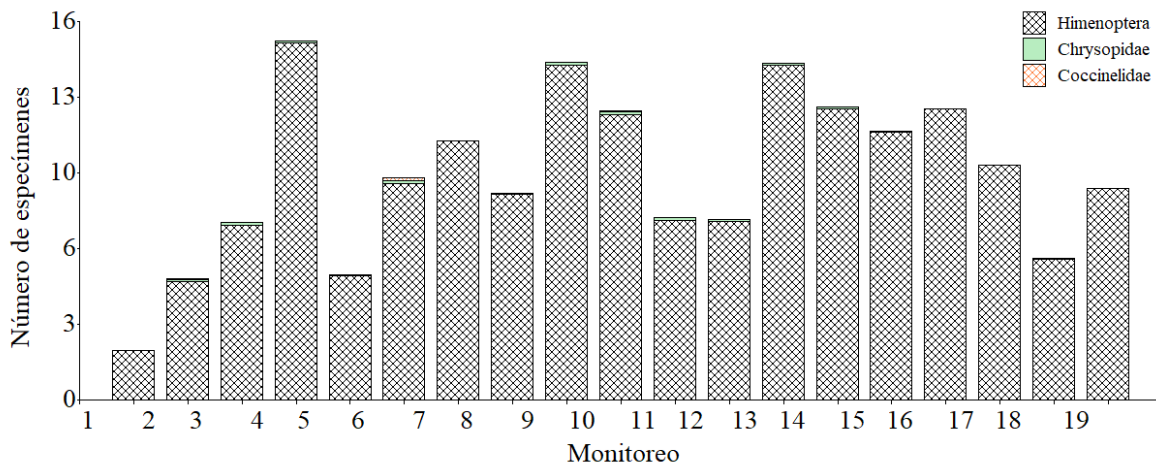
*Presencia de depredadores biológicos en trampas amarillas.*



En la figura 34 se puede evidenciar que la mayor presencia de controladores biológicos es de la familia Himenóptera, las cuales tuvieron presencia en toda la investigación, puesto que son uno de los principales insectos encargados de la polinización del cultivo, a diferencia de Chrysopidae y Coccinellidae que tuvieron una menor presencia en las trampas amarillas.

**Figura 35**

*Presencia de depredadores biológicos en trampas azules.*



En la figura 35 se puede evidenciar la mayor presencia de controladores biológicos de la familia Himenóptera, las cuales tuvieron mayor prevalencia en toda la investigación, a diferencia de Chrysopidae y Coccinellidae que tuvieron una elevada ausencia en las trampas azules al igual que en las trampas amarillas.

En los meses de junio julio y agosto se observó la presencia de Coccinellidae al igual que lo obtenido por Soler., et al (2002), teniendo en consideración que son las épocas en las que existe mayor presencia de calor ambiental, sin embargo, no existe un índice de mayor presencia del control biológico, de la misma manera en las fechas señaladas se puede evidenciar la presencia de Chrysopidae, siendo un depredador polífago que su mayor control se obtiene en la etapa de larva.

#### **4.3. Cuantificación de incidencia y severidad de enfermedades por etapa fenológica.**

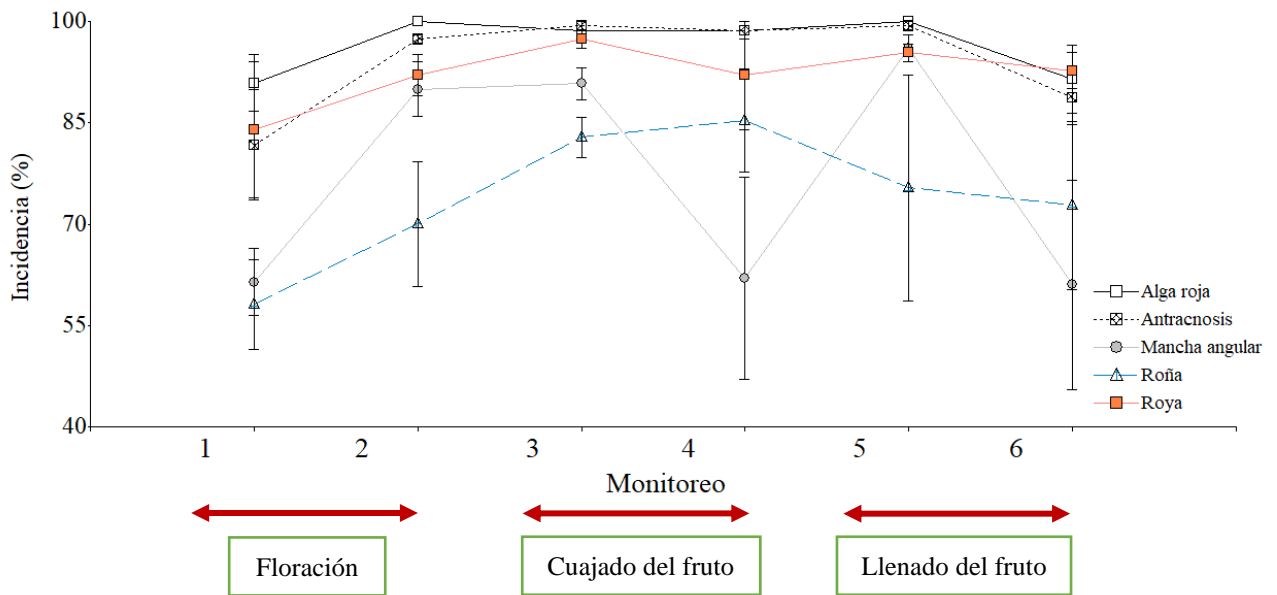
##### **4.3.1. Incidencia de enfermedades**

El porcentaje de incidencia de enfermedades en el cultivo de aguacate refleja la salud de la planta. Este parámetro ayuda a la obtención de información de la presencia y de la gravedad de la enfermedad en el cultivo, a su vez, se ve influenciado por factores bióticos y abióticos que interactúan entre, afectando la calidad y cantidad del fruto al momento de la cosecha.



**Figura 36**

*Incidencia de enfermedades.*



En la Figura 36 en las fechas del 21/10/2022 al 2/22/2022 en las algas patógenas se observa un promedio entre el 99 al 100% a diferencia de las semanas 07/10/2022 y 23/12/2022 las cuales mantienen un promedio de 91% de incidencia.

Por otra parte, de la fecha del 4/11/2022 la mancha angular se observa con un 96%, mientras que en las fechas del 18/11/2022 y 23/12/2022 se redujo a un promedio entre el 61 al 62%.

Adicionando que en las fechas 04/11/2022 al 02/12/2022 se mantiene en un promedio del 99 % frente al 07/10/2022 que presentó un descenso del 81 %.

Del mismo modo, en la semana del 18/11/2022 la roña presentó un incremento del 85%, por el contrario, a lo obtenido en la fecha 07/10/2022 que se reduce a 61%.

Por último, la fecha 04/11/2022 la enfermedad roya presentó un 97% de incremento, a diferencia de la fecha 07/10/2022 que se redujo en un 58%.

Estos resultados reflejan la susceptibilidad del cultivo sobre sus diferentes fases de desarrollo, el alga roja presenta mayor incidencia a la obtenida por Castro y Valle (2022), los mismos que presentaron un 12% de incidencia de alga patógena entre septiembre y noviembre en el cultivo de aguacate, considerando que las condiciones ambientales facilitan su propagación.

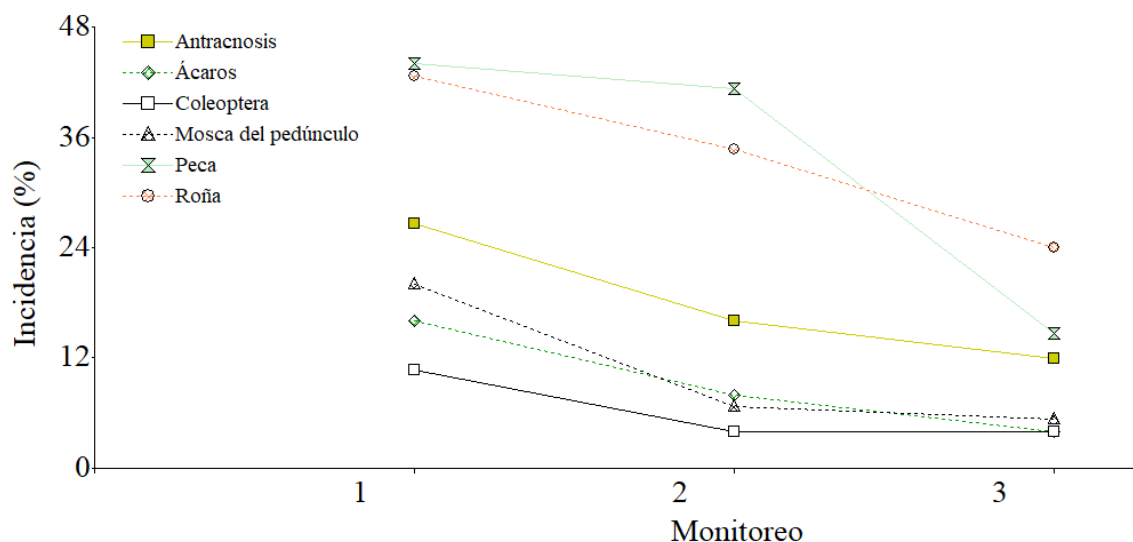
Además, los resultados de incidencia de la mancha angular con relación a lo presentado por Marcuzzo., et al. (2020), existe una diferencia en la mancha angular, esto ocurre ya que el autor dio un valor arbitrario de 1% de severidad en la planta de betarraba, a pesar de que la enfermedad se presentó en todas las hojas.

### 4.3.2. Incidencia de frutos afectados

Para cuantificar la incidencia de frutos afectados de aguacate por plagas y enfermedades, en la figura 37 se encuentran las que han tenido una mayor afectación hacia el cultivo.

**Figura 37**

*Incidencia de plagas y enfermedades en frutos de aguacate.*



En la figura 38 los datos obtenidos en cada uno de los monitoreos con relación a la incidencia de las plagas y enfermedades en el cultivo revelan que la enfermedad de la peca tiene una mayor incidencia en la fecha del 08/11/2022 con una media del 44%, seguido de la roña con un 42.6% a diferencia de los coleópteros que presentaron en la fecha del 08/11/2022 una incidencia del 4%.

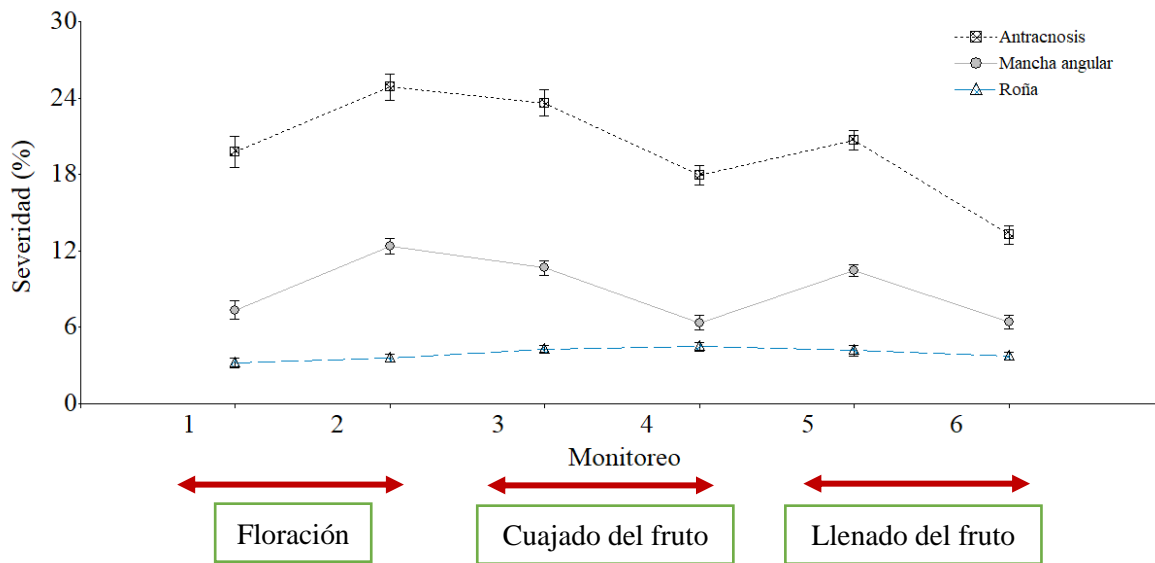
Los resultados obtenidos por Lavilla., et al. (2022), en semillas de soja muestran que el 2,12 % de severidad es por transmisión de plantas a semilla, y que el 80 % hay conidios en el aire que germinan a unas 2 horas de incubación, con lo que la enfermedad se propaga en condiciones adecuadas es elevada.

### 4.3.3. Severidad de enfermedades

La variable severidad ayuda a determinar la magnitud de la enfermedad en el cultivo para así establecer un pronóstico general de la plantación.

**Figura 38**

*Severidad de enfermedades en el cultivo de aguacate.*



En la Figura 38 se observa que las dos enfermedades y el alga patógena muestran diferencias, en la fecha 21/10/2022, la enfermedad antracnosis presenta una severidad de 24.85%, a diferencia de la mancha angular la misma que presenta una severidad del 12.38% en la misma fecha, a pesar de que roña presenta una severidad que se mantiene dentro del rango de 3.21% a 4.49% desde la fecha 07/10/2022 al 23/12/2022 que corresponde a la etapa del cuajado del fruto.

La severidad de antracnosis obtenida por Maza (2023), en el cultivo de aceitunas es menor alcanzando el 2%, a diferencia de 24,85 obtenido en el presente estudio en el cultivo de aguacate, esto se debe a que la antracnosis presente en las aceitunas fue temprana cuando el fruto se encontraba en estado verde y la planta presenta una pequeña resistencia a la enfermedad.

### *Tabla de contingencia de Roya*

**Tabla 18**

#### *Severidad de Roya*

<b>Fecha</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Total</b>
2/12/2022	0,16	0,2	0,18	0,18	0,21	0,17
4/11/2022	0,16	0,16	0,18	0,21	0,16	0,17
7/10/2022	0,17	0,12	0,14	0,24	0,13	0,17
18/11/2022	0,16	0,2	0,17	0,16	0,18	0,17
21/10/2022	0,17	0,11	0,18	0,13	0,11	0,17
23/12/2022	0,17	0,21	0,15	0,08	0,21	0,17
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Los resultados obtenidos en la Tabla 17 muestran un rango de 76% al 82% de hojas que no presentaron la enfermedad entre las fechas del 02/12/2022 a diferencia de un promedio de 3% de hojas que presentaron roya en una escala de severidad de 4 correspondiente al 50% de severidad en la hoja.

Los resultados obtenidos por Nayivis., et al. (2021), en el cultivo de higo son superiores logrando alcanzar hasta un 70% de severidad en los meses de febrero y marzo en una escala 3, a diferencia de lo obtenido en el cultivo de aguacate en el mes de octubre con un 82% en una escala 0 en la cual las hojas se encuentran sanas.

### *Tabla de contingencia de Alga roja*

**Tabla 19**

#### *Severidad de Alga patógena*

<b>Fecha</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Total</b>
7/10/2022	0,17	0,13	0,15	0,17	0,17	0,06	0,17
21/10/2022	0,16	0,12	0,22	0,16	0,13	0,15	0,17
4/11/2022	0,15	0,15	0,19	0,19	0,17	0,18	0,17
18/11/2022	0,17	0,19	0,15	0,17	0,16	0,18	0,17
2/12/2022	0,16	0,19	0,16	0,18	0,21	0,21	0,17
23/12/2022	0,19	0,21	0,12	0,13	0,17	0,24	0,17
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Los resultados obtenidos en la Tabla 18 se observa que en la fecha 23/12/2022 existe el 24% de severidad a diferencia de las fechas 21/10/2022 y 23/12/2022 que presentaron el 12% de daño con una escala de severidad de 2 correspondiente al rango del 1 al 5%.

#### **4.4. Estrategias para el manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de aguacate.**

El manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de aguacate es altamente significativo y beneficioso para obtener frutos de calidad y mejorar la productividad del cultivo. Existen diferentes estrategias dentro del MIPE ya sea de forma orgánica, con controladores biológicos.

##### **Estrategia 1: Controles culturales**

El manejo integral de plagas y enfermedades es una estrategia económica la misma que combina diferentes estrategias en busca de disminuir las poblaciones de plagas y enfermedades a niveles tolerables, ya que una estrategia del MIPE es la identificación de controladores biológicos, con ello mejorar la calidad de la fruta de tal forma que se contribuya a la sustentabilidad de la producción manteniendo la rentabilidad de nuestro cultivo.

Los controles culturales que reducen la presencia de plagas y enfermedades en el cultivo, es la eliminación de ramas y hojas bajas las que se encuentren en contacto con el suelo ya que estas presentan mayor ataque, a su vez los frutos que están sobre la superficie del suelo se recolecta y tritura, las ramas que presenten afectaciones por insectos o enfermedades deben ser podadas y selladas con cicatrizantes posteriormente eliminadas fuera de la plantación, con ello la entrada de luz al centro de la planta, evita que plagas y enfermedades proliferen (MAPA, 2021).

Eliminar arvenses que pueden ser hospederos de plagas para evitar focos de contagio, eliminar las partes que presenten moho ya que puede ser un inóculo de plagas, limitar la fertilización nitrogenada ya que en exceso favorece el ataque de algunas plagas.

Los árboles al estar en terrenos que no presentan encharcamientos, donde exista una ventilación adecuada y un buen manejo de podas incrementa la producción reduciendo la proliferación de enfermedades, evitando a su vez que los nutrientes circulen a partes de la planta que presenten sintomatologías de ataque de enfermedades.

Estas estrategias garantizan una efectividad frente al ataque de plagas y enfermedades, garantizando plantas más sanas que sean más resistentes a cualquier ataque.

##### **Estrategia 2: Controles biológicos**

Dentro de los controles biológicos utilizados para reducir el número de plagas podemos encontrar: *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicilium lecaniini*, *aranitas*, *crisopas*, *Cotesia* spp., *Dolichogenidea* sp., *Hypomicrogaster* sp., *Chelonus* sp., *Hymenochaonia* sp., *Hochogramma* sp y *Macrocentrus* sp (ICA, 2012). Estos son enemigos

naturales ya que son predadores, parasitoides y microorganismos como bacterias y hongos, los cuales atacan a organismos, que en muchos de los casos atacan el sistema central de la plaga, teniendo a consideración cual es la plaga para liberar un enemigo natural, a diferencia de los hongos que al tener contacto la cutícula del insecto con la espora empieza el crecimiento del hongo con lo cual se tendrá resultados a corto o largo plazo (Zelaya et al., 2022).

### **Estrategia 3: Controles Químicos**

Los controles químicos son utilizados en casos donde la plaga o enfermedad tienen una mayor incidencia, con ello las poblaciones descienden y no generan afectaciones en la producción de frutos de calidad, para el control de lepidópteros es recomendable utilizar productos que presenten el ingrediente activo de bifentrina + imidacloprid, spinetoram ayuda a bajar las poblaciones de lepidópteros, dípteros, thysanoptera, orthoptera, isóptera y homoptera, abamectina o isoclast es uno de los acaricidas que ayuda a reducir las poblaciones de ácaros en el cultivo de aguacate. La aplicación de fosfito mono y di potásico inyectado de forma vascular controla la enfermedad causada por *Phytophthora cinnamomi*, *Coletrotichum* spp. Es controlado con Miclobuthanil, al contrario del alga roja la cual es controlado en estadios iniciales con fungicidas cúpricos, estos productos ayudan al control de las enfermedades sin embargo se debe tener en consideración que es la última alternativa cuando sobrepasan el umbral económico.

# CAPITULO V

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

- En la investigación por medio del muestreo y análisis en el cultivo de aguacate, se tuvo un total de ocho plagas presentes, las cuales son: minador de la hoja (*Leucoptera coffeella*), gusano de la canasta (*Oiketicus kirbyi* Guilding), gusano pega-pega, trips (*Frankliniella occidentalis*), barrenador (*Caulophilus oryzae*), ácaro rojo (*Oligonychus punicae* Tuttle) y ácaro cristalino (*Oligonychus perseae*). Asimismo, se tuvo la presencia de seis enfermedades, siendo estas: antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz & Sacc), roña (*Sphaceloma perseae* Jenkins), mancha angular (*Cercospora purpurea*), roya. alga roja (*Cephaleuros virescens* Kunze) y peca. Las mismas que se presentaron en las tres etapas fenológicas del cultivo (floración, cuajado del fruto, y llenado del fruto).
- Con respecto a la dinámica poblacional de las plagas presentes en el cultivo de aguacate, se identificó: ácaro rojo (*Oligonychus punicae* Tuttle), ácaro cristalino (*Oligonychus perseae*), barrenador (*Caulophilus oryzae*), larvas de minador (*Leucoptera coffeella*); orden thysanóptera, *jocara* sp., lepidóptera, curculionidae, oiketicus, y hemíptera. De las plagas encontradas en el monitoreo directo se tuvo una mayor incidencia de ácaros rojos (*Oligonychus punicae* Tuttle), minador de la hoja (*Leucoptera coffeella*), barrenador (*Caulophilus oryzae*), y trips (*Frankliniella occidentalis*) en la etapa del llenado del fruto y en la etapa de cuajado del fruto se tuvo la mayor presencia de los ácaros cristalinos
- La mayor prevalencia de las enfermedades en el cultivo de aguacate fue el alga patógena con un promedio del 99 al 100%, correspondiente a las tres etapas evaluadas (floración, cuajado del fruto y llenado del fruto), seguida de la mancha angular que presentó un promedio del 96% en la etapa del cuajado del fruto y, por último, la de roña.
- En cuanto a la severidad de enfermedades en los monitoreos directos en hojas no se pudo evidenciar la misma, ya que en la mayoría de las hojas evaluadas no se evidenció daños o síntomas de las enfermedades evaluadas. Por otro lado, en cuanto a la severidad en los frutos evaluados del cultivo de aguacate, se encontró a la enfermedad de antracnosis con un promedio 24.25%, seguida de la mancha angular con un promedio de 12.38% y por último la roña con un promedio de 3.21%.

- Dentro de las estrategias para el manejo de las plagas y enfermedades en el cultivo de aguacate, tenemos los controles biológicos, como: *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicilium lecani*, arañas, crisopas, *Cotesia* spp, entre otros. Se realizan controles físicos para reducir la presencia de plagas y enfermedades, seleccionando plagas adultas y eliminándoles fuera del predio, recolectando frutos del suelo y triturados, las ramas que afectan a plagas o enfermedades deben ser podadas y selladas. Luego considerar los requerimientos nutricionales y adaptabilidad de la variedad seleccionada para cultivar en el predio. Por último, se considerará un control químico, el mismo que se utiliza si existe mayor incidencia o severidad de la plaga, considerando el cuidado del fruto para que no exista pérdidas económicas.

## **5.2. Recomendaciones**

- Aumentar el número de monitoreos para realizar manejos efectivos de las plagas y enfermedades durante todo el año para así mejorar la producción del cultivo y tener un control fitosanitario adecuado del mismo.
- La variedad aguacate hass es más propenso al ataque de trips teniendo en consideración que las condiciones ambientales donde se encuentra el establecimiento generan que en épocas de floración y llenado de fruto exista mayor cantidad de plagas presentes en los árboles, por lo cual, es importante tener un MIPE establecido para un mejor control de la plaga.
- Colocar otros tipos de técnicas de muestreo para coleccionar insectos, puesto que las plagas al percibir la presencia del monitoreador se quedan inmóviles y por consiguiente caen al suelo ocultándose en las arvenses o en el mulsh que es incorporado al cultivo.



## REFERENCIAS

- Aguirre, S., Aceves, M., Vargas, M., Lara, M., Ávila, T., Gutiérrez, M y Venegas, E. (2015). *Monitoreo de trips en aguacate 'Hass' en el Municipio de Ziracuaretiro Michoacán, México*. VIII Congreso Mundial de la Palta.
- Álvarez, I. y Rengifo, P. (2008). Evaluación del nivel de daño económico por thrips (Thysanoptera) en aguacate Hass. (*Persea americana* Mill.) en Abejoral, Antioquia. *Centro de la Innovación la Agroindustria y la Aviación [SENA]*. <https://revistas.sena.edu.co/index.php/Encuentro/article/view/3050/4106>
- Amórtegui, I. (2001). *El cultivo de aguacate*. Ibagué: EL POIRA. AGRONET. <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4911/1/El%20cultivo%20del%20aguacate.pdf>
- ANACAFÉ (2004). *Programa de diversificación de ingresos en la Empresa Cafetalera*. [https://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/cultivo\\_aguacate.pdf](https://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/cultivo_aguacate.pdf)
- Arévalo, L., & Morales, O. (2013). *Plagas y enfermedades del aguacate*. [PROGRAMA DE POSGRADO EN FITOSANIDAD, COLEGIO DE POSTGRADUADOS]. <http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/handle/10521/2101>
- Atlas (2019). *Producción mundial de aguacate por país*. <https://www.atlasbig.com/es-mx/paises-por-produccion-de-aguacate>
- Baíza, V. (2003). Guía Técnica del Cultivo de Aguacate. *Programa Nacional de Frutas de El Salvador*. <http://repiica.iica.int/docs/B0218e/B0218e.pdf>
- Becerril, F. (2017). *Evaluación de daño causado por el barrenador pequeño del fruto del aguacate (Conotrachelus perseae Barber) en Meyuca de Morelos, Coatepec Harinas, estado de México*. [Tesis de grado de ingeniero Agrónomo Fitotecnista]. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Bernal E. y Jorge A. (2014). *Actualización tecnológica y buenas prácticas agrícolas (bpa) en el cultivo de aguacate*. CORPOICA.
- Bernal, J. y Díaz, J. (2008). GENERALIDADES DEL CULTIVO DE AGUACATE. Tecnología para el Cultivo de Aguacate. [MANUAL TÉCNICO 5. Centro de Investigación La Selva] pag. 11.

- Blouin, N. y Lane, C. (2012). Red algal parasites: models for a life history evolution that leaves photosynthesis behind again and again. *BioEssays* 34: 226-235.
- Bravo, R., Zela, K. y Lima, I. (2020). Eficiencia de trampas pegantes de colores en la captura de insectos de hortalizas de hoja. *Scientia Agropecuaria*. vol.11, n.1, pp.61-66. ISSN 2077-9917. <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.01.07>.
- Cabezas, C., Hueso, J., y Cuevas, J. (2002). *Estados fenológicos tipo del Aguacate*. cajamar, 5-16. <https://www.publicacionescajamar.es/publicacionescajamar/public/pdf/series-tematicas/centros-experimentales-las-palmerillas/estados-fenologicos-tipo-del-aguacate.pdf>
- Calderón, E. (2012). *DIAGNÓSTICO DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DE INSECTOS Y PATÓGENOS DE LOS CULTIVOS DE PAPAYA (Carica papaya L.) Y MAÍZ (Zea mays L.), EN LA FINCA LA VEGA EL ZAPOTILLO, EN EL MUNICIPIO DE CHIQUIMULA Y SERVICIOS REALIZADOS EN LA CARRERA DE AGRONOMÍA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE (CUNORI), GUATEMALA, C.A.* [Trabajo de Graduación]. Universidad de San Francisco de Guatemala.
- Calixto, Claudia. (2002). *TAXONOMÍA DEL SUBORDEN TEREBRANTIA (INSECTA: THYSANOPTERA) EN LA SABANA DE BOGOTÁ* [PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA].
- Cano, D. (2023). “*Principales insectos plagas en el cultivo de aguacate (Persea americana L.) en el Ecuador*”. [TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA AGROPECUARIA]. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO.
- Castro, G., y Valle, J. (2022). *Agentes microbianos asociados al cultivo de aguacate (Persea americana Mill.) en la finca El Plantel 2020*. [TRABAJO PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE AGRONOMO]. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA.
- Chávez, R. (2020). *Fluctuación poblacional de Oligonychus punicae Hirts (Acari: Tetranychidae), y predadores en Persea americana Mill. “palto”, provincia de Virú, La Libertad, 2016*. [TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO AGRÓNOMO]. UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO.

- CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE. (2017). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR*. [https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador\\_act\\_ene-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf)
- Cottrell, T. E. (2007). Predation by adult and larval lady beetles (Coleoptera: Coccinellidae) on initial contact with lady beetle eggs. *Environmental Entomology*, 36, 390-401.
- Curso Virtual: Manejo Integrado del Cultivo de Palto* PONENTE: ING. EDWIN RICARDO VELÁSQUEZ OCHOA LUGAR: SEDE CENTRAL-LA MOLINA. (s/f).
- Días, A. (2018). *PLAN DE MANEJO INTEGRADO DE INSECTOS, ENFERMEDADES Y FISIOPATIAS EN AGUACATE HASS*. [https://images.engormix.com/externalFiles/6\\_MIPE%20AGUACATE%20CAD%20final.pdf](https://images.engormix.com/externalFiles/6_MIPE%20AGUACATE%20CAD%20final.pdf)
- Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua [ESPAC] (2023). *Tabulados de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC 2023*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- European and Mediterranean Plant Protection Organization. (2022). *European and Mediterranean Plant Protection Organization*. <https://gd.eppo.int/taxon/MONAVE>
- FAO (2020). *Cambio climático y medio ambiente*. <https://www.quimicaysociedad.org/la-fao-presenta-2020-como-ano-internacional-de-la-sanidad-vegetal-porque-las-plantas-constituyen-el-80-de-nuestros-alimentos-pero-sufren-la-amenaza-constante-y-creciente-de-plagas-y-enfermedades/>
- Figueroa, F. (2019). *Evaluación de biopreparado para el control de roña o costra (Cladosporium cladosporioides, C. lycoperdinum) cultivo de Gulupa (Passiflora pinnatistipula) vereda la Marqueza del municipio de Isnos Huila*. [PROGRAMA DE AGRONOMÍA]. UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAM. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/28036/%20%09wfigueroal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Flores, J. (junio de 2013). *Estudio fenológico de dos variedades de aguacate (Persea americana Mill), en base a la determinación del tiempo de acumulación de unidades térmicas requeridas para completar los diferentes estados, en dos localidades de la Provincia de*

- Pichincha*. [Tesis de grado en Ingeniero Agropecuario]. Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5064/6/UPS-YT00161.pdf>
- Futurcrop (2019). *Trampas para el control de plagas*. <https://www.futurcrop.com/es/blog/post/trampas-para-el-control-de-plagas>
- Garbanzo, M. (2011). Manual de aguacate: buenas prácticas de cultivo variedad Hass. *Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)*. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-4259.pdf>
- García, O. (2017). *Depredación de Phytoseiulus persimilis y neoseiulus californicus (ACARI: PHYTOSEIIDAE) sobre Oligonychus punicae (ACARI: TETRANYCHIDAE) en aguacate Hass*. [Tesis de doctorado en Ciencias en Parasitología Agrícola]. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN). <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/43019/omar%20garcia%20angel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- GBIF—Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad. 2019. *Cercospora purpurea* Cooke. <https://www.gbif.org/es/species/5265122>.
- González, H. (2012). *Monitoreo de trips del aguacate*. Montecillo. México. <http://cesix.inifap.gob.mx/frutalestropicales/biblioteca/manejo/1.pdf>.
- González, H., Méndez, A., Valle De la Paz, A. y González, M. (1999). Selección de trampas de color y fluctuación poblacional de trips del aguacate en Michoacán, México. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 5, 287-290.
- Guerrero, M. y Ramos, A. (2016). *Prevenga y maneje la pudrición radical del aguacate causada por el Oomycete Phytophthora cinnamomi* Rands. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. <https://www.ica.gov.co/getattachment/41201ed4-e8b1-4503-b25c-92de40f5d2f4/Prevenga-y-maneje-la-pudricion-del-aguacate-causad.aspx>
- Guzmán, L. (2019). *Propuesta de implementación de un manejo integrado de Oligonychus punicae Hirst en Persea americana Mill en Virú, La Libertad*. <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/13451/Guzman%20Alvarado%20c%20Edith%20Liliana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Hernández, Estrella., Torres, Luis., & Velásquez, Yisell. (2013). *Araña cristalina del aguacate. Identificación, biología, daños y control.* [https://www.agrocabildo.org/publica/publicaciones/subt\\_327\\_acaro.pdf](https://www.agrocabildo.org/publica/publicaciones/subt_327_acaro.pdf)
- ICA. (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo del aguacate Hass (Persea americana Mill) - Medidas para la temporada invernal.* <https://www.ica.gov.co/getattachment/4b5b9b6f-ecfc-46e1-b9ca-b35cc1cefee2/->
- IICA (2015). *Guía Técnica de las Principales Plagas Artrópodos y Enfermedades de los Frutales.* Programa Nacional de Frutas de El Salvador. [http://repiica.iica.int/docs/B0215e/B0215e\\_64.html](http://repiica.iica.int/docs/B0215e/B0215e_64.html)
- INIA. (2020). *Protocolos de crianza de controladores biológicos.* Instituto Nacional de Innovación Agraria – INI
- INIAP, (2008). *Guía Técnica de cultivos. Manual N° 73. Instituto de Promoción de Exportación.* <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/851>
- Instituto Canario de Investigaciones Agropecuarias (2007). *Plagas y enfermedades del cultivo de aguacate.* [https://www.icia.es/icia/download/noticias/Eduardo\\_Torres.pdf](https://www.icia.es/icia/download/noticias/Eduardo_Torres.pdf)
- Instituto Colombiano Agropecuario (2012). *Manejo fotosanitario del cultivo del aguacate Hass (Persea americana Mill) Medidas para la temporada invernal.* ICA. <https://www.ica.gov.co/getattachment/4b5b9b6f-ecfc-46e1-b9ca-b35cc1cefee2/->
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC] (2016). *Información Ambiental en la Agricultura 2016. Instituto de Estadísticas y Censos.* [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Informacion\\_ambiental\\_en\\_la\\_agricultura/2016/PRESENTACION\\_AGRO\\_AMBIENTE\\_2016.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Informacion_ambiental_en_la_agricultura/2016/PRESENTACION_AGRO_AMBIENTE_2016.pdf)
- INTAGRI (2014). *El Monitoreo Herramienta Básica en Los Programas de MIP y MIE.* <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/el-monitoreo-herramienta-basica-en-los-programas-mip-mie>
- INTAGRI (2015). *Control de la Pudrición de Raíz en Aguacate.* <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/control-de-la-pudricion-de-raiz-en-aguacate>

- INTAGRI. (2017). *Antracnosis en el Cultivo de Aguacate*. <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/antracnosis-en-el-cultivo-de-aguacate>
- Jiménez, E. (2009). “*Métodos de Control de Plagas*”. [Carrera: Ingeniería en Sistemas de Protección Agrícola y Forestal]. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA. <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10J61me.pdf>
- Kondo, T., Carabalí Muñoz, A., Caicedo Vallejo, A., Varón Devia, É., y Londoño Zuluaga, M. (2016). *Insectos y ácaros*. AGROSAVIA. <http://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/162/150/1125-2?inline=1>
- Kumar, A. (2016). Enfermedades de la antracnosis de algunas plantas medicinales frutales comunes. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 233-236.
- Lara, J. y Hoddle, M. (2015). *Past, Present, and Future: Biological control of Spider Mites on California-Grown Avocados*. [Departamento de Entomología]. Universidad de California, Riverside. Estados Unidos.
- Lara, J., Saremi, N., Castillo, M., Hoddle, M. (2016). Sampling method evaluation and empirical model fitting for count data to estimate densities of *Oligonychus perseae* (Acari: Tetranychidae) on ‘Hass’ avocado leaves in southern California. *Exp Appl Acarol* 68, 455–475. <https://doi.org/10.1007/s10493-016-0018-5>
- Larral, P. y Ripa, R. (2008). *Monitoreo de plagas y enfermedades*. MANEJO DE PLAGAS EN PALTOS Y CÍTRICOS. [http://www.avocadosource.com/books/ripa2008/ripa\\_chapter\\_03.pdf](http://www.avocadosource.com/books/ripa2008/ripa_chapter_03.pdf)
- Lastres, D. (2009). Patógenos que atacan los cultivos. *Sanidad Vegetal*. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1354/2/02.pdf>
- Lavilla, M., Ivancovich, A., y Días, A. (2022). Tizón Foliar y la Mancha Púrpura de la semilla causados por *Cercospora kikuchii* en soja (*glycine max* . Merr.). *Agronomía Mesoamericana*. 33(3).
- León, O. (2012). *Memorias de Experiencias Profesionales*. [Requisito para obtener el título de Ingeniero Agrónomo en Producción]. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Lescano, C. (2018). *Determinación de las principales plagas y enfermedades que atacan al cultivo de aguacate, áreas de cultivo y rendimientos en la parroquia de Chuga, Cantón*

*Pimampiro, Provincia de Imbabura.* [Trabajo de Titulación]. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO.

Londoño, M. (2022). *Manejo integrado de (Monalonion velezangell) en aguacate.* AGROACTIVOCOL. <https://agroactivocol.com/produccion-agricola/monalonion-en-aguacate/>

Londoño, Martha. (2015). *Tecnología para el Cultivo del Aguacate IV. Insectos.* moz-extension://8f0a48093a8b40fa9f02a16de1fdf6f2/enhancedreader.htm?openApp&pdf=https%3A%2F%2Frepository.agrosavia.co%2Fbitstream%2Fhandle%2F20.500.12324%2F33242%2F50483\_1.pdf%3Fsequence%3D1%26i

MAG (2020). *Agricultura, la base de la economía y de la alimentación.* <https://www.agricultura.gob.ec/agricultura-la-base-de-la-economia-y-la-alimentacion/>

Manrique, B., Carabalí, A., Kondo, D. y Bacca, T. (2014). Biología del pasador del fruto del aguacate *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae) y búsqueda de sus posibles enemigos naturales. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas*, 18 (2): 79-92.

Marcuzzo, L., Tabarelli, B., y Silva, T. (2020). Avaliação das relações lineares entre a incidência e a severidade foliar da cercosporiose em diferentes genótipos de beterraba. *Summa Phytopathologica*, 46(2),161-164.

Maza, E. (2023). *Podredumbre en frutos de olivo (Antracnosis) en el valle central de la provincia del Rioja: incidencia y severidad en dos de sus variedades.* [TESIS PARA LA OBTENCIÓN DE MAGISTER EN CULTIVO E INDUSTRIA DEL OLIVO]. [https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/15264/INTA\\_CRCatamarca-LaRioja\\_EEACHilecito\\_Maza\\_CE\\_podredumbre\\_frutos\\_olivo\\_Valle\\_Central\\_La\\_Rioja.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/15264/INTA_CRCatamarca-LaRioja_EEACHilecito_Maza_CE_podredumbre_frutos_olivo_Valle_Central_La_Rioja.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Mexzón, R; Chinchilla, C; Rodríguez, R. (2003). El gusano canasta, *Oiketicus Kirbyi* Lands Guilding (Lepidoptera: Psychidae), plaga de la palma aceitera. *ASD Oil Palm Paper (Costa Rica)*, No 25: 24-28 p.

Méneville, L. C. G. (2014). *Minador de la hoja del cafeto.* Org.mx. <https://royacafe.lanref.org.mx/Documentos/FTNo50Leucopteracoffeella.pdf>

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación [MAPA]. (2021). *Guía de Gestión Integrada de Plagas Aguacate*. [https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/aguacate\\_web\\_tcm30-560993.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/aguacate_web_tcm30-560993.pdf)
- Miñarro, M., Dapena, E., & Blázquez, D. (2011). *Guía ilustrada de las enfermedades, las plagas y la fauna beneficiosa del cultivo de manzano*. Asturias: SERIDA.
- Montilla, J. (2012). *Evaluación de insecticidas para el manejo de la chinche del aguacate, Monalonion velezangeli Carvalho & Costa (Hemiptera: Miridae)*. [Tesis de posgrado, maestría en Ciencias. Entomología]. Universidad Nacional de Colombia. UNAL. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/9862/30236880.2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Morón, M., y Terrón, R. (1998). *Entomología Práctica (Primera ed.)*. México, D.F.: *Instituto de Ecología*.
- Nava D., A., G. Díaz V., E. Hernández C., F. Palemón A., B. Cruz L., D. Vargas A., G. Reyes G. y A. Hernández M. (2016). Incidencia de enfermedades del cultivo de aguacate (*Persea americana*) en la Región de la Sierra de Guerrero, México. *Tlamati*, 7(3), 16-22
- Navaz, E., García, C., Camacho, R y Vázquez, E. (2012). BIOPLAGUICIDAS: UNA OPCIÓN PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS. *Ra Ximhai*, 8(3b),17-29: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46125177003>
- Nayivis, Guillén-Sánchez, Dagoberto, Alia-Tejacal, Irán, Juárez-López, Porfirio, y López-Martínez, Victor. (2021). Incidencia y severidad de roya causada por *Cerotelium fici* en higo (*Ficus carica*) en Morelos, México. *Centro Agrícola*, 48(1), 43-51. Epub 01 de enero de 2021. Recuperado en 05 de junio de 2024, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-57852021000100043&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852021000100043&lng=es&tlng=es)
- NCBI, 2007. *Taxonomía de la clasificación de C. gloeosporioides*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- Nelson S. (2008). *Anthraco-nose of Avocado*. Department of Plant and Environmental Protection Sciences, University of Hawai'i at Manoa. Hawái, E.E.U.U. 6 p



- Núñez, E. 2008. Plagas de palto y cítricos en el Perú. Perú. *Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú*. 41 p.
- Nutesca, D. (2021). *Plagas sobre las que actúa Chrysoperla carnea*. <http://www.nutesca.com/index.php/flora-y-fauna/crysopa>
- Objetivos de Desarrollo Sostenible | Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo*. (s/f). <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Oligonychus perseae* / CABI Compendium. (2019). <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompdiu.37284>
- PDOT (2019). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Santa Catalina de Salinas*. Ecuador. <https://www.imbabura.gob.ec/phocadownloadpap/K-Planes-programas/PDOT/Parroquial/PDOT%20SALINAS.pdf>
- Pedigo, L. (2011). *Umbral económico y niveles de daño económico*. [Departamento de Entomología]. Universidad del Estado de Iowa. <http://agro.unc.edu.ar/~zoologia/ARCHIVOS/UEy%20NDE%20pedigo.pdf>
- Pegg, K., Coates, L., Korsten, L. y Harding, R. (2002). Foliar, fruit and soilborne diseases. The Avocado Botany, production and uses. *CABI Publishing*. (P. 416).
- Pérez, M. (2016). *Roña del Palto (Sphaceloma perseae Jenkins)*. [https://herbariofitopatologia.agro.uba.ar/?page\\_id=786](https://herbariofitopatologia.agro.uba.ar/?page_id=786)
- Pérez, Q. (2014). *Consultoría para el levantamiento de información sobre plagas y enfermedades que afectan las plantaciones de aguacate y plan para su manejo integrado*. <http://www.competitividad.org.do/wp-content/uploads/2016/05/PLAGAS-Y-ENFERMEDADES-AGUACATE.pdf>
- Porras, J. (2019). *Plan de negocios para la creación de una empresa exportadora de aguacate variedad Hass hacia el mercado Holandés*. [Tesis de grado]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Posada, F.; Arévalo, H. (2021). Minadores de hojas del aguacate (Lepidóptera: Gracillariidae). Estado actual, Identificación, evaluación de daño y propuesta de manejo. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.* 24(2): e2085. <http://doi.org/10.31910/rudca.v24.n2.2021>
- Purihuaman, J. (2014). *Fenología de Persea americana Mill var. Hass en Chao, La Libertad en el Quinto año de producción, Campaña 2013-2014*. Trujillo, Perú. UNITRU.

<https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/4620/JIMMY%20ALEXANDER%20PURIHUAMAN%20MORENO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Red AgroActiva (2021). Antracnosis en el aguacate: Signos, síntomas y control. <https://redagroactiva.com/antracnosis-en-el-aguacate-signos-sintomas-y-control/>

Reina-Noreña, J., Mayorga-Cobos, M. J., Caldas-Herrera, S. J., Rodríguez-Valenzuela, J., & Varón-Devia, E. H. (2015). El problema de la peca en cultivos de aguacate (*Persea americana* Mill.) del norte del Tolima, Colombia. *Colombia: Corpoica*. (Vol. 16).

Revista Líderes. (2018). *El aguacate Hass busca más mercado*. <https://www.revistalideres.ec/lideres/aguacate-hass-busca-mercado-exportaciones.html>

Reyes, J., Arriaga, M., y Salgado, M. (1993). *Dinámica poblacional de araña roja (Oligonychus punicae Hirst) en 16 selecciones de aguacate*. 182. [https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/26/005/26005548.pdf#page=182](https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/26/005/26005548.pdf#page=182)

Rivera, R.; Ramirez, F.; Tapia, A.; Figueroa, D.; Acosta, A.; Serrato, F. (2022). Comportamiento espacial del barrenador de la rama en aguacate utilizando el método del SADIE en el Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 13(2).

Rodríguez, M., Varga, Lorenzana., Fernández, Marcos., & Gómez, Bernardo. (2002). *Frankliniella occidentalis (Pergande)*. Pisa Ediciones. moz-extension://8f0a4809-3a8b40fa9f02a16de1fdf6f2/enhancedreader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Fwww.mapa.gob.es%2Fministerio%2Fpags%2Fplataforma\_conocimiento%2Ffichas%2Fpdf%2Ffd\_338.pdf

Román, P. (2022). *CONTROL BIOLÓGICO DE Siphia flava. ÁFIDO DE LA CAÑA DE AZÚCAR*. [PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SANIDAD VEGETAL-UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ROMAN%20QUINTEROS%20PAOLO%20ANDRE.pdf>

Ruiz, D., & Hermida, L. (2017). *Hongos fitopatógenos*. INECOL. <http://inecol.mx/inecol/index.php/es/2017-06-26-16-35-48/17-ciencia-hoy/1862-nanoparticulas-para-el-control-de-hongos-patogenos-de-aguacate>

- Ruiz, I., Bravo Pérez, D., García Ávila, C., Quezada Salinas, A., Hernández Pablo, S., y Florencio Anastasio, J. (2016). *Barrenador pequeño del hueso del aguacate Conotrachelus aguacatae* (Barber) y *Conotrachelus perseae* (Barber) (Coleoptera: Curculionidae). Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA):  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/155683/Ficha\\_Tecnica\\_Conotrachelus\\_spp.\\_EPF\\_2016\\_F\\_1\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/155683/Ficha_Tecnica_Conotrachelus_spp._EPF_2016_F_1_.pdf)
- Salazar, L. (2019). *Cría masiva de trips fitófagos asociados con el cultivo de aguacate en Michoacán, México*. [Tesis para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo]. Universidad de los Llanos. UNILLANOS.  
<https://repositorio.unillanos.edu.co/bitstream/handle/001/1411/Cria%20Masiva%20de%20Trips%20Fitofagos%20Asociados%20con%20el%20Cultivo....pdf;jsessionid=858279B6EDA7467B11813C240F174B74?sequence=1>
- Sandívar, P. (2017). *Producción de Cultivos Perennifolios: Cultivo de Aguacate (Persea americana Mill.)*. [Tesis para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista]. Universidad Autónoma del estado de México.  
[https://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/66699/Cultivo\\_aguacate\\_Perennifolios.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/66699/Cultivo_aguacate_Perennifolios.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- SENASA (2017). *La tristeza del palto y recomendaciones para su control*.  
<https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/senasa-la-tristeza-del-palto-y-recomendaciones-para-su-control/#:~:text=La%20tristeza%20del%20palto%20es,causar%20la%20muerte%20del%20C3%A1rboll>
- SENASA. (2006). *Manual de procedimientos para la prospección de Stenoma catenifer* Wasingham. sioc.  
<https://sioc.minagricultura.gov.co/Aguacate/Normatividad/Manual%20Tecnico%20Polla%20Perforadora%20-%20Stenoma.pdf>
- Silva, H. y Ávila, G. (2011). Phylogenetic and morphological identification of *Colletotrichum boninense*: a novel causal agent of anthracnose in avocado. *J. Plant Pathol.* 60: 899–908.

- Solano, A. (2011). *Dinámica poblacional de oligonychus perseae* Tuttle, Baker & abbatello (*Acari:Tetranychidae*) en *Persea americana* (Mill.) en San Martín de León Cortés, San José, Costa Rica [Tesis de Licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Fitotecnia]. Universidad de Costa Rica. <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/2267/1/33647.pdf>.
- Soler, J., García, F., y Alonso, D. (2002). Evolución estacional de la entomofauna auxiliar en cítricos. *Departamento de Producción Vegetal Universidad Politécnica de Valencia*. 28, 133-149. [https://www.researchgate.net/profile/Ferran-Mari/publication/28160423\\_Evolucion\\_estacional\\_de\\_la\\_entomofauna\\_auxiliar\\_en\\_citricos/links/0deec52d8e369effc2000000/Evolucion-estacional-de-la-entomofauna-auxiliar-en-citricos.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ferran-Mari/publication/28160423_Evolucion_estacional_de_la_entomofauna_auxiliar_en_citricos/links/0deec52d8e369effc2000000/Evolucion-estacional-de-la-entomofauna-auxiliar-en-citricos.pdf).
- Solís, P. (2016). *Plan de manejo de trips en el cultivo del aguacate Hass*. Programa Regional de investigación e Innovación por Cadenas de Valor Agrícola (IICA). Obtenido de IICA: <http://repiica.iica.int/docs/B4226e/B4226e.pdf>
- Tamayo M., P. (2007). Enfermedades del Aguacate. Ponencia presentada en el marco del Encuentro Nacional de la Cadena Productiva del Aguacate. *Politécnica* No. 4. Medellín, Colombia. 20 p
- Tamayo, P. (2005). Enfermedades del aguacate. *Ponencia presentada en el marco del Encuentro Nacional de la Cadena Productiva del Aguacate*. (P. 20).
- Tapia, A. (2022). *COMPORTAMIENTO ESPACIAL Y CONTROL BIOLÓGICO DE ANTRACNOSIS EN EL CULTIVO DE AGUACATE EN EL ESTADO DE MÉXICO*. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO.
- Urías, L., Salazar, G., y Johansen, N. (2007). IDENTIFICACIÓN Y FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE ESPECIES DE TRIPS (*Thysanoptera*) EN AGUACATE “HASS” EN NAYARIT, MÉXICO. *Chapingo serie horticultura*. 13(1) 49-54. <https://www.redalyc.org/pdf/609/60913107.pdf>
- Urrea, C. y Cardona Cardona, J. (2020). *Manejo integrado de las principales plagas y enfermedades en aguacate Hass (Persea americana) en el departamento de caldas*. UNAD. Universidad Nacional Abierta y a Distancia: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/38446/dosquebradas.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

- Vega, H., Martínez Rosas, R., y Acevedo, N. (2018). *Manual de Identificación de las principales Plagas del Aguacate en México*. Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA): <http://sinavef.senasica.gob.mx/CNRF/AreaDiagnostico/DocumentosReferencia/Documentos/ManualesGuias/Manuales/Manual%20de%20Identificaci%C3%B3n%20de%20las%20Principales%20Plagas%20del%20Aguacate%20V.1%202018%20Pub.pdf>
- Velásquez, Edwin. (2021). Curso Virtual: Manejo Integrado del Cultivo de Palto. *Instituto Nacional de Innovación Agrícola*, 167–191. [https://pgc-aulavirtual.inia.gob.pe/pluginfile.php/618/mod\\_resource/content/1/MODULO-IVb.pdf](https://pgc-aulavirtual.inia.gob.pe/pluginfile.php/618/mod_resource/content/1/MODULO-IVb.pdf)
- Velázquez, H. (2017). *Coleoptera Coccinellidae*. <https://es.scribd.com/document/442462605/COLEOPTERA-COCCINELLIDAE-pdf>
- Vidales, J., & Alcantar, J. (1999). Acción de la solarización y la materia orgánica en el control de la tristeza *Phytophthora cinnamomi* Rands del aguacate *Persea americana* L. *Revista Chapingo. Serie Horticultura*, 5, 255-259.
- Zelaya, L., Chávez, I., Santos, S., Cruz, C., Ruíz, S., y Rojas, Edith. (2022). *Control Biológico de plagas en la agricultura Mexicana*. Centro Nacional de Recursos Genéticos [INIFAP]. <https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v13nspe27/2007-0934-remexca-13-spe27-69.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1

#### Base de datos de monitoreo directo

Fecha	Estado fenológico	Lote	Fila	Número de Árbol	Punto cardinal	Número de Hoja	nhuevosr	nacarosr	nhuevos cristalina	ncristalina	ntrips	Gusano	ngalerías	nbarrenador	Antracosis	Roña	Roya	Alga roja	Mancha angular
7/10/2022	floración	1	1	1	Norte	Hoja 1	6	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1
7/10/2022	floración	1	1	1	Norte	Hoja 2	3	6	0	1	0	0	1	0	2	0	3	3	0
7/10/2022	floración	1	1	1	Norte	Hoja 3	8	3	4	0	0	0	0	1	1	1	0	2	0
7/10/2022	floración	1	1	1	Norte	Hoja 4	10	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0
7/10/2022	floración	1	1	1	Norte	Hoja 5	6	0	3	0	0	0	1	0	0	0	2	0	2
7/10/2022	floración	1	1	1	Sur	Hoja 1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7/10/2022	floración	1	1	1	Sur	Hoja 2	2	7	0	0	1	0	0	2	2	0	0	3	0
7/10/2022	floración	1	1	1	Sur	Hoja 3	4	1	6	1	0	0	0	0	3	0	1	2	0
7/10/2022	floración	1	1	1	Sur	Hoja 4	6	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0
7/10/2022	floración	1	1	1	Sur	Hoja 5	10	2	15	3	0	0	2	0	0	0	0	1	0
7/10/2022	floración	1	1	1	Este	Hoja 1	8	3	4	8	0	0	0	0	0	0	3	0	0
7/10/2022	floración	1	1	1	Este	Hoja 2	9	8	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7/10/2022	floración	1	1	1	Este	Hoja 3	6	1	21	3	0	0	0	1	0	0	1	1	0
7/10/2022	floración	1	1	1	Este	Hoja 4	0	4	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1
7/10/2022	floración	1	1	1	Este	Hoja 5	11	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
7/10/2022	floración	1	1	1	Oeste	Hoja 1	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7/10/2022	floración	1	1	1	Oeste	Hoja 2	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
7/10/2022	floración	1	1	1	Oeste	Hoja 3	8	0	4	0	1	0	0	1	0	0	2	2	0
7/10/2022	floración	1	1	1	Oeste	Hoja 4	10	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
7/10/2022	floración	1	1	1	Oeste	Hoja 5	6	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1
7/10/2022	floración	1	H15	2	Norte	Hoja 1	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0
7/10/2022	floración	1	H15	2	Norte	Hoja 2	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0	2
7/10/2022	floración	1	H15	2	Norte	Hoja 3	1	6	6	2	0	0	2	0	2	0	0	2	1
7/10/2022	floración	1	H15	2	Norte	Hoja 4	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	5	0
7/10/2022	floración	1	H15	2	Norte	Hoja 5	0	0	19	2	0	0	0	0	0	0	2	0	3
7/10/2022	floración	1	H15	2	Sur	Hoja 1	10	0	4	4	0	0	0	0	0	0	1	3	0
7/10/2022	floración	1	H15	2	Sur	Hoja 2	2	4	0	0	1	0	0	0	2	0	0	2	0

### Anexo 2

#### Base de datos de monitoreo indirecto

Fecha	Color	N° trampa	Coleópteros	Picudo	Barrenador	Minador	Gusano de la canasta	Trips	Gusano pega pega	Afidos	Dípteros	Hemípteros	Himenópteros	Lepidopteros	Controlador1	Controlador2
21/3/2022	Amarillo	1	4	0	0	0	0	4	0	0	381	0	6	0	0	0
21/3/2022	Amarillo	2	7	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0
21/3/2022	Amarillo	3	2	0	0	0	0	5	0	0	74	0	1	0	0	1
21/3/2022	Amarillo	4	1	0	0	1	0	0	0	0	37	0	4	0	0	0
21/3/2022	Amarillo	5	5	0	1	0	0	6	0	0	315	0	0	0	0	0
21/3/2022	Amarillo	6	0	0	1	0	0	0	0	0	19	0	1	1	0	0
21/3/2022	Amarillo	7	0	0	0	0	0	2	0	0	135	0	2	0	0	0
21/3/2022	Amarillo	8	1	0	0	0	0	0	0	0	69	0	1	0	0	0
21/3/2022	Amarillo	9	1	0	0	0	0	1	0	0	203	0	9	0	1	0
21/3/2022	Amarillo	10	2	0	0	1	0	0	0	0	119	0	5	0	0	0
21/3/2022	Amarillo	11	4	0	0	0	0	0	0	0	62	0	4	0	0	0
21/3/2022	Amarillo	12	6	0	0	0	0	9	0	0	85	0	0	0	0	0
21/3/2022	Amarillo	13	2	0	0	0	0	0	0	1	71	0	0	0	0	0
21/3/2022	Amarillo	14	1	1	2	0	0	6	0	0	310	1	0	0	0	0
21/3/2022	Amarillo	15	1	0	0	1	0	0	0	0	211	0	8	1	0	0
21/3/2022	Amarillo	16	2	0	0	0	0	0	0	0	126	0	11	0	0	0
21/3/2022	Amarillo	17	7	0	0	0	1	1	0	0	147	0	3	0	0	0
21/3/2022	Amarillo	18	3	0	0	0	0	0	0	0	243	0	1	0	0	0
21/3/2022	Amarillo	19	3	0	0	1	0	0	0	0	95	0	0	0	0	0
21/3/2022	Amarillo	20	2	0	1	0	0	0	0	1	137	0	7	2	0	0
21/3/2022	Amarillo	21	0	0	0	1	0	3	0	0	100	0	1	0	0	0
21/3/2022	Amarillo	22	1	0	0	1	0	0	0	0	153	0	9	0	0	0

### Anexo 3

#### Base de datos de monitoreo indirecto

Fecha_Monitoreo	N_de fruto	coleopterom	narañitar	nhuevosmp	antracnosis	Roña	Peca
9/10/2022	1	0	0	6	2	1	0
9/10/2022	2	0	2	0	3	0	2
9/10/2022	3	0	0	18	0	2	3
9/10/2022	4	0	0	0	0	3	3
9/10/2022	5	1	0	0	3	0	0
9/10/2022	6	0	0	21	0	0	0
9/10/2022	7	0	1	0	0	4	3
9/10/2022	8	0	0	0	2	3	0
9/10/2022	9	0	0	0	0	4	3
9/10/2022	10	0	0	0	0	0	2
9/10/2022	11	0	2	0	0	0	4
9/10/2022	12	1	0	20	0	6	0
9/10/2022	13	0	0	0	3	1	0
9/10/2022	14	0	0	0	0	5	6
9/10/2022	15	0	0	0	0	0	6
9/10/2022	16	0	0	16	0	0	0
9/10/2022	17	0	4	0	0	3	0
9/10/2022	18	0	0	0	3	0	4
9/10/2022	19	0	0	0	0	0	1
9/10/2022	20	0	0	0	0	1	1
9/10/2022	21	0	0	0	0	5	1
9/10/2022	22	0	1	0	0	5	0
9/10/2022	23	1	0	9	2	0	0

### Anexo 4

#### Base de datos de monitoreo indirecto

MONITOREO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN AGUACATE FINCA LA "DELICIA"																		
Fecha:		Superficie:																
Monitoreador/a		Estado fenológico:																
COORDENAD Norte:		Este:																
Fila:			A. roja	A. blanca	G. de la canasta	de la hoja	Trips	Barrenador grande	Alga roja	Roya	antracnosi	Roña	Mancha del aguacate	Mancha del pedunculo	Mancha negra	OTROS		
P. cardinal	N° de árbol	N° Hojas	Rama	Hojas	Ramilla	Hoja	Flores	Hojas	Hojas	Fruto	Hojas	Hojas	Fruto	Fruto	Hojas	Fruto	Hojas	
Norte		1																
		2																
		3																
		4																
		5																
Sur		1																
		2																
		3																
		4																
		5																
Este		1																
		2																
		3																
		4																
		5																
Oeste		1																
		2																
		3																
		4																
		5																

## Anexo 5

*Retiro de trampas cromáticas amarillas y azules.*

