

Actualización del estatus fitosanitario del cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill.) en la
Asociación de Productores (ASOPROCOMÚN) del municipio de Bochalema, Norte de
Santander

Lina Yaritza Ortega García
Junio del 2018

Universidad de Pamplona
Facultad de Ciencias Agrarias
Departamento de Agronomía
Programa de Ingeniería Agronómica

Actualización del estatus fitosanitario del cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill.) en la Asociación de Productores (ASOPROCOMÚN) del municipio de Bochalema, Norte de Santander

Lina Yaritza Ortega García

Trabajo de investigación profesional presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo

Director
Oscar Eduardo Duran Higuera
Ingeniero Agrónomo
Esp. Área Sanidad Vegetal
Docente Universidad de Pamplona

Universidad de Pamplona
Departamento de Agronomía
Pamplona, junio de 2018

Dedicatoria

A Dios:

Por el preciado don de la vida, por llenarme de bendiciones y permitirme alcanzar uno de los logros mas importantes en mi formación profesional

A mi madre:

*Minerva García Guerrero
Por ser mi apoyo incondicional, por todo su amor, ayuda, comprensión y esfuerzos*

A mi padre:

*Omar Ortega Rodríguez
Por ser el pilar más importante que con su respaldo, apoyo, amor y confianza me dio la seguridad para alcanzar esta meta*

A mis hermanos:

*Wilfredo Ortega García
Omar Ortega Herrera
Por ser motivación y apoyo en este proceso*

A dos personas especiales:

*Álvaro López Cabrera
Ruby Ortega Rodríguez
Por su apoyo incondicional y con quienes espero compartir además de esté muchos logros más*

Agradecimientos

*A Dios, padre y señor nuestro
por brindarme la sabiduría, oportunidad
y gracia de formarme como profesional del agro*

*Al Ing. Oscar Eduardo Duran Higuera, Ingeniero Agrónomo,
funcionario ICA, seccional Norte de Santander, Oficina, Pamplona;
Docente de la Universidad de Pamplona y tutor de mi tesis, por su toda su
asesoría e indispensable aporte técnico y participación al presente trabajo.*

*A los Docentes Yamit García, Erika Ramírez y Humberto Giraldo,
Por su colaboración durante el proceso y los conocimientos aportados*

*Al Biólogo, Entomólogo Diego Armando Carrero; Laboratorio de Diagnostico fitosanitario
seccional, Cúcuta, Norte de Santander, por la identificación de los especímenes colectados*

*Al fitopatólogo, Carlos German Delgado Méndez, Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario
seccional, Cúcuta, Norte de Santander, por la identificación de las muestras colectadas*

*A los productores de aguacate de la Asociación ASOPROCOMÚN por
permitirme realizar el trabajo de campo en sus fincas*

*Y a los demás familiares, compañeros y docentes que estuvieron presente
durante mi formación profesional.*

Resumen

Actualmente en Colombia, Norte de Santander se ha venido incrementando el área del cultivo de aguacate, por ser este un frutal atractivo en la canasta familiar y por su adaptabilidad a las diferentes condiciones climáticas de la zona. Para su cosecha y comercialización se hace necesario reconocer y prevenir las plagas y enfermedades de control oficial y/o cuarentenarias.

El presente proyecto estableció el estatus fitosanitario de los cultivos establecidos por la Asociación ASOPROCOMÚN del municipio de Bochalema en el departamento de Norte de Santander, se caracterizó y evaluó el sistema de producción de aguacate; se sugirieron y recomendaron las prácticas agronómicas que permitió mitigar los problemas fitosanitarios encontrados que impactan la producción; los beneficiarios del proyecto identifican las plagas por signos y síntomas. La metodología utilizada en los monitoreos y muestreos corresponden a los protocolos de vigilancia fitosanitaria del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, así mismo las muestras fueron confirmadas mediante diagnósticos fitosanitarios oficiales apoyados por el ICA.

Los análisis de datos recopilados se establecieron mediante estadística descriptiva consolidada en tablas y graficas donde se ilustra la presencia/ ausencia de las diferentes plagas y enfermedades. Los resultados evidencian que las plagas de control oficial predominantes son: *Thrips* en los géneros *Heterothrips* sp. (Thysanoptera; Heterothripidae), *Neohydatothrips* sp. (Thripidae: Sericothripinae), *Frankliniella párvula* Hood, *Frankliniella* sp. (Thripidae: Thripinae) y *Phytophthora cinnamomi* Rands; las no predominante *Bruggmanniella perseae* (Diptera: Cecidomyiidae) y *Coccus viridis* (Homóptera: Coccidae). Las plagas cuarentenarias picudos barrenadores de fruto y semilla: *Heilipus lauri* Boheman, *Heilipus trifasciatus* Fabricius (Coleóptera: Curculionidae), *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elasmobranchidae), *Thrips palmi* Karny y *Scirtothrips dorsalis* Hood no se detectaron en ninguno de los predios evaluados.

Tabla de Contenido

	Pg.
Capítulo 1	
Introducción	1-2
1. Problema	3
1.1 Planteamiento y Descripción del Problema	3- 6
2. Justificación	7-8
3. Delimitación	9-12
4. Objetivos	13
4.1 Objetivo General	13
4.2 Objetivos Específicos	13
Capítulo 2	
5. Marco de Referencia	14
5.1 Antecedentes	14
5.1.1 A nivel Nacional	14-17
5.1.2 A nivel Internacional	17-18
5.2 Marco Contextual	18-20
5.2.1 Geografía	18
5.2.1.1 El Departamento Norte de Santander	18
5.2.1.2 Municipio de Bochalema	19
5.2.2 Actividades socioeconómicas	19
5.2.3 Clasificación de las zonas de vida según L.R HOLDRIDGE	20
6. Marco Teórico	21-33
6.1 Generalidades del cultivo de aguacate <i>Persea americana</i> Mill	21
6.1.1 Origen y expansión en Colombia	21-22
6.1.2 Taxonomía	23
6.1.3 Morfología	23
6.1.3.1 Raíz	23
6.1.3.2 Hoja	23
6.1.3.3 Inflorescencia y flores	24
6.1.3.4 Fruto	24
6.1.3.5 Tallo	24
6.1.3.6 Yemas	24
6.2 Definición de Plaga	25
6.3 Definición de Cuarentena	25
6.4 Plagas y enfermedades en el cultivo de aguacate	26
6.4.1 Plagas de Primer Orden	26
6.4.1.1 Pudrición de la Raíz	26-27
6.4.1.2 Barrenador del fruto, semilla y ramas del aguacate <i>Stenoma catenifer</i> Walsingham	27-28

6.4.1.3 Barrenadores de la semilla del aguacate <i>Heilipus trifasciatus</i> (Fabricius), <i>Heilipus lauri</i> Boheman	29-30
6.4.1.4 Mosca del ovario <i>Bruggmanniella perseae</i> Gagné	30
6.4.1.5 <i>Thrips palmi</i> Karny, <i>Selenothrips rubrocinctus</i> Giard, <i>Heliethrips haemorrhoidalis</i> Bouché, <i>Scirtothrips dorsalis</i> Hood	32-31
6.4.1.6 Escama <i>Coccus viridis</i> (Green)	31
6.4.1.7 Escamas articuladas (<i>Abgrallaspis cyanophylli</i> Signoret; <i>Acutaspis scutiformi</i> Cockerell; <i>Aspidiotus destructor</i> Signoret; <i>Clavaspis herculeana</i> Doane & Hadden; <i>Melanaspis sp.</i> ; <i>Hemiberlesia palmae</i> Cockerell; <i>Pseudaonidia trilobitiformis</i> Green; <i>Pseudischnaspis acephala</i> Ferris); <i>Pseudoparlatoria parlatorioides</i> Comstock; <i>Selenaspis articulatus</i> Morgan	32
7. Marco Legal	32
7.1 Reglamento Estudiantil, Universidad de Pamplona	33-34
ACUERDO No. 186	34
CAPITULO VI. TRABAJO DE GRADO	34
7.2 NIMF N° 1 (2006)	34
7.3 Convenio interadministrativo No. 105- 2015 celebrado entre el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y la Universidad de Pamplona	35
7.4 Documento del consejo Nacional de política económica y social (CONPES 3514) de abril ..	35
7.5 ICA resolución No. 448, por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro ante el ICA de los predios de producción de vegetales para exportación en fresco, el registro de los exportadores y el registro de las plantas empacadoras de vegetales para la exportación en fresco, 20 de enero 2016	35
7.6 ICA Resolución 00001507, Por medio de la cual se declaran las plagas de control oficial en el cultivo de aguacate <i>Persea americana</i> Miller en el territorio nacional, se establecen las medidas para su manejo y control, de 20 de enero 2016	35-36
Capítulo 3	
8. Metodología	37
8.1 diseño metodológico	37
8.1.1.1 Ubicación de los Predios	37
8.1.2 Caracterización del cultivo de aguacate	38
8.1.3 diagnostico presencia /ausencia de plagas	38
8.1.3.1 Fase de campo	39-45
8.1.2 Fase de laboratorio	45
8.1.4 Clasificación de las plagas de control oficial y cuarentenaria	45
Capítulo 4	
9. Resultados y discusión	46
9.1 Caracterización del cultivo de aguacate	46
9.1.1 Caracterización de los productores de la asociación ASOPROCOMÚN	47-58
9.1.2 Caracterización del cultivo de aguacate	59-68

9.2 Características fisicoquímicas según los análisis de suelos	68
9.3 % de macronutrientes y micronutrientes del suelo por veredas	68-82
9.4 Características de los suelos de acuerdo a las veredas	82
9.5 Incidencia de <i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands	83
9.5.1 Incidencia de <i>Phytophthora cinnamomi</i> en los predios	83-84
9.5.2 Total de árboles afectados por <i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands	85
9.6 Incidencia de mancha algácea <i>Cephaleuros virescens</i> Kunze	86
9.6.1 Incidencia de mancha algácea <i>Cephaleuros virescens</i> en los predios	86-87
9.6.2 Total de árboles afectados por <i>Cephaleuros virescens</i> Kunze	87-88
9.7 Incidencia de <i>Thrips</i>	88
9.7.1 Incidencia de <i>Thrips</i> en los predios	88-89
9.7.2 Total de árboles afectados por <i>Thrips</i>	89-90
9.8 Plagas de control oficial	90
9.8.1 Predios afectados por PCO	90-91
9.9 Plagas cuarentenarias	91
9.9.1 Predios afectados por plagas cuarentenarias	91-92
10. Conclusiones	93-94
11. Recomendaciones	95
12. Bibliografía	96-102
13. Anexos	103- 112

Lista de tablas

<i>Tabla 1.</i> Variedades de aguacate presentes en las veredas del municipio de Bochalema	6
<i>Tabla 2.</i> Predios monitoreados	10
<i>Tabla 3.</i> Zonas de vida agroecológicas donde se desarrolló el trabajo	20
<i>Tabla 4.</i> Cifras nacionales de aguacate	22
<i>Tabla 5.</i> Área, producción y rendimiento departamental	22
<i>Tabla 6.</i> Árboles a muestrear para cultivos menor a la unidad de área	43

Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Mapa de la ruta evaluada	12
<i>Figura 2.</i> Síntomas en raíz de una planta afectada por <i>P. cinnamomi</i>	26
<i>Figura 3.</i> Adulto de <i>Stenoma catenifer</i> Walsingham	27
<i>Figura 4.</i> Adultos de <i>Heilipus trifasciatus</i> Fabricius	29
<i>Figura 5.</i> Adulto de <i>Heilipus lauri</i> Boheman	30
<i>Figura 6.</i> Macho de <i>B. perseae</i> Gagne.....	31
<i>Figura 7.</i> Daño causado por <i>Trips</i> en fruto	32
<i>Figura 8.</i> Hembra adulta <i>C. viridis</i> Green	38
<i>Figura 9.</i> Mapa del diseño metodológico	40
<i>Figura 10.</i> Sintomatología de planta afectada por <i>P. cinnamomi</i>	41
<i>Figura 11.</i> Fruto afectado por <i>Thrips</i>	42
<i>Figura 12.</i> Muestras de <i>Thrips</i> rotuladas	44
<i>Figura 13.</i> Fruto perforado	47
<i>Figura 14.</i> Veredas monitoreadas	47
<i>Figura 15.</i> Rango de edades de la población	48
<i>Figura 16.</i> Grado de escolaridad	49
<i>Figura 17.</i> Número de hijos	49
<i>Figura 18.</i> Tenencia de la tierra	50
<i>Figura 19.</i> Área total de la finca	52
<i>Figura 20.</i> Área de aguacate	52
<i>Figura 21.</i> Área de pasto	53
<i>Figura 22.</i> Área de bosque natural	53
<i>Figura 23.</i> Cultivos asociados	54
<i>Figura 24.</i> Textura	55
<i>Figura 25.</i> Fertilidad	55
<i>Figura 26.</i> Tipo de topografía	56
<i>Figura 27.</i> Recursos hídricos	57
<i>Figura 28.</i> Ganadería asociada a la agricultura	58
<i>Figura 29.</i> Vías de acceso a la finca	59
<i>Figura 30.</i> Servicios básicos	59
<i>Figura 31.</i> Variedad sembrada	60
<i>Figura 32.</i> Edad del cultivo	61
<i>Figura 33.</i> Mercado de venta	62
<i>Figura 34.</i> Labores culturales	62
<i>Figura 35.</i> Proceso de cosecha	63
<i>Figura 36.</i> Procedencia del material genético	64
<i>Figura 37.</i> Sistema de riego	64
<i>Figura 38.</i> Recursos hídricos	65
<i>Figura 39.</i> Incidencia de factores climáticos	66

<i>Figura 40.</i> Mano de obra familiar	66
<i>Figura 41.</i> Créditos bancarios	67
<i>Figura 42.</i> Buenas prácticas agrícolas	68
<i>Figura 43.</i> Asistencia técnica	69
<i>Figura 44.</i> Histograma de textura bouyoucos	70
<i>Figura 45.</i> Histograma de pH	71
<i>Figura 46.</i> % de materia orgánica	72
<i>Figura 47.</i> Índice de los elementos mayores y menores de la vereda Calaluna	73
<i>Figura 48.</i> Índice de los elementos mayores y menores de la vereda El Salto	73
<i>Figura 49.</i> Índice de los elementos mayores y menores de la vereda Peña viva	74
<i>Figura 50.</i> Índice de los elementos mayores y menores de la vereda Buenavista	75
<i>Figura 51.</i> Índice de los elementos mayores y menores de la vereda Quebraditas	75
<i>Figura 52.</i> Índice de los elementos mayores y menores de la vereda Aguablanca	76
<i>Figura 53.</i> Índice de los elementos mayores y menores de la vereda Porvenir	77
<i>Figura 54.</i> Índice de los elementos mayores y menores de la vereda Laurel	77
<i>Figura 55.</i> Índice de los elementos mayores y menores de la vereda Naranjal	78
<i>Figura 56.</i> Índice de los elementos mayores y menores de la vereda El Talco	78
<i>Figura 57.</i> Índice de los elementos mayores y menores de la vereda Ramaditas	79
<i>Figura 58.</i> Índice de los elementos mayores y menores de la vereda Orope	80
<i>Figura 59.</i> Índice de los elementos mayores y menores de la vereda La Selva	80
<i>Figura 60.</i> Índice de los elementos mayores y menores de la vereda Portachuelo	81
<i>Figura 61.</i> Índice de los elementos mayores y menores de la vereda Terebinto	81
<i>Figura 62.</i> Frecuencia de <i>P. cinnamomi</i> por finca	83
<i>Figura 63.</i> N° de plantas afectadas por <i>P. cinnamomi</i>	85
<i>Figura 64.</i> Dinámica de <i>C. virescens</i> por finca	86
<i>Figura 65.</i> N° de plantas afectadas por <i>C. virescens</i>	87
<i>Figura 66.</i> Dinámica de <i>Thrips</i> por finca	88
<i>Figura 67.</i> N° de plantas afectadas por <i>Thrips</i>	89
<i>Figura 68.</i> Plagas de control oficial por predios	90
<i>Figura 69.</i> Plagas cuarentenarias por predios	91

Lista de anexos

Anexo 1. Encuesta de información básica de la finca	103-104
Anexo 2. Formato de evaluación fitosanitaria para plagas y enfermedades	105
Anexo 3. Formato de campo para vigilancia	105
Anexo 4. Formato de solicitud de análisis y diagnóstico fitosanitario	106
Anexo 5. Formato de captura para Plagas de control oficial	106
Anexo 6. Análisis y diagnóstico fitopatológico	107
Anexo 7. Análisis y diagnóstico entomológico	108
Anexo 8. Resultado de análisis de suelo	109
Anexo 9. Base de datos de los Productores de Aguacate (ASOPROCOMÚN)	110-111
Anexo 10. Productores de Aguacate de la asociación (ASOPROCOMÚN)	111
Anexo 11. Planta y raíz con síntomas de <i>P. cinnamomi</i>	112
Anexo 12. Barrenador del fruto no determinado	112

Capítulo 1

Introducción

El aguacate (*Persea americana* Mill) Raza mexicana var. *Drymifolia*, Raza antillana var. *Americana*, Raza guatemalteca var. *Guatemalen*, cuyo nombre proviene de la palabra azteca náhuatl o ahucalt, también se le conoce como palta, cura, avocado o abacate. Es una planta dicotiledónea que pertenece a la familia de las Lauráceas y tienen como su centro de origen a América, estas razas se han venido cultivando en Colombia en los últimos años lo que nos puede estar generando un seguimiento continuo a las plagas de orden cuarentenario que conlleve al monitoreo y posterior mejoramiento de nuestros cultivos, ya que este frutal representa una gran oportunidad para exportar (Agronet, 2010).

Tradicionalmente, se comercializan en el mercado interno, las variedades de mayor tamaño como ‘Lorena’, ‘Trapica’, ‘Trinidad’ y ‘Choquette’, mientras que, para mercados más especializados, agroindustria o exportación, se opta por ‘Booth 8’, ‘Collinred’, ‘Reed’, ‘Fuerte’, ‘Gwen’ y ‘Hass’ (Rios, 2003).

En Colombia se generan tres tipos de explotación agrícola para los aguacates; los primeros son los aguacates nativos o criollos los cuales están distribuidos en varias zonas del país son de raza antillana y tienen diversas formas y color según la región de donde provengan. Los segundos son aguacates pieles verdes que principalmente son de las variedades Lorena, Santana, Choquette, Semil, Booth 8 y Trinidad entre otros y por último se encuentra el aguacate Hass (Agronet, 2013).

El departamento de Norte de Santander se ha posicionado en el mercado Nacional como uno de los productores de aguacate, cuenta con aproximadamente una producción de 5.216 toneladas producida entre pequeños y medianos productores, los cuales tienen definidos sus

canales de mercado dependiendo de la oferta y demanda, cabe resaltar que gran parte de la comercialización de la fruta se realiza en las calles por pequeños comerciantes informales.

Bochalema es un municipio agrícola, pecuario y minero, que en los últimos años la agricultura ha sido parte fundamental para el desarrollo económico de la comunidad tanto rural como urbana. Actualmente se desarrolla un proyecto de 60 has de aguacate en una asociación la cual se vio afectada por la incidencia de plagas y enfermedades por el descuido en el manejo de estas. Por ello se es importante realizar monitoreo y detección de plagas y enfermedades de control oficial y/o cuarentenarias en esta zona ya que no se tiene reporte de que especies cuarentenarias de prevalecen, y así determinar mediante muestreos la presencia/ausencia de estas, para poder establecer herramientas de manejo y disminuir los daños causados en dicho cultivo.

Con el presente trabajo se buscó identificar plagas y enfermedades de importancia económica en el municipio de Bochalema; y se determinó la incidencia de plagas y enfermedades de control oficial para adoptar estrategias de manejo que permitan minimizar los impactos negativos que puedan dejar estas plagas en los cultivos de aguacate.

1. Problema

1.1 Planteamiento y descripción del problema

Las plagas que son encontradas en el cultivo de aguacate limitan los rendimientos o la calidad del fruto a cosechar; otros pueden ser vectores o transmisores de enfermedades, siendo este el principal problema por el impacto económico y por la restricción cuarentenarias que provoca para la exportación. Por lo anterior, en el departamento de Norte de Santander es de gran importancia conocer las plagas y enfermedades de tal manera que se puedan implementar medidas de manejo para contrarrestar estas limitantes. El Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, declaró las plagas de control oficial en el cultivo de aguacate (*Persea americana* Miller) en el territorio nacional, con el fin de adelantar acciones que permitan su manejo y control (ICA, 2016).

En relación a los problemas fitosanitarios, la dirección general del ICA, menciona tres (3) insectos como plagas de control oficial en el territorio nacional, además de plagas asociadas al agrosistema aguacatero; alterando el orden de importancia según el área aguacatera de que se trate. En Colombia, por ejemplo, las principales plagas consideradas son: pudrición de la raíz (*Phytophthora cinnamomi* Rands), marchitamiento de la planta de aguacate (*Verticillium albo atrum* Reinke and Berthier), roña (*Sphaceloma perseae* Jenkins), mancha angular del fruto (*Cercospora purpurea* Cooke), pudrición del fruto por Rhizopus (*Rhizopus stolonifer* Ehrenb), muerte descendente de ramas y brotes, antracnosis del fruto (*Glomerella cingulata* Spauld & Schrenk), pudrición de raíces, muerte de plántulas (*Cylindrocladium* sp. Morgan), nematodos (*Helicotylenchus* sp.), pasador del fruto *Stenomoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elasmobranchidae), barrenador de la semilla *Heilipus* spp. (Coleoptera: Curculionidae), barrenador de las ramas del aguacate *Copturomimus perseae* Hustache (Coleoptera: Curculionidae), escama

Coccus viridis Green (Hemiptera: Coccidae), hormiga arriera *Atta cephalotes* (Hymenoptera: Formicidae), trips (*Thrips palmi* Karny, *Selenothrips rubrocinctus* Giard, *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouché) (Thysanoptera: Thripidae), monalonion *Monalonion velezangeli* Carvalho y Costa (Hemiptera: Miridae), mosca del ovario *Bruggmanniella perseae* Gagné (Cecidomyiidae: Diptera), entre otros insectos que se alimentan de la pulpa y la semilla de distintos materiales de aguacate y están distribuidos en las diferentes zonas productoras del país (Hoyos y Giraldo, 1984).

En Colombia se reportan pérdidas en cosecha entre 25,6 y 60,0% en el caso de *S. catenifer* (Álvarez, 2003). El género *Conotrachelus* y la especie *H. lauri* se han reportado en varias zonas del país, sin que se posea información sobre su bioecología ni su nivel de infestación. Sin embargo los reportes de estas especies en otros países afectan hasta el 80% de los frutos (Waite y Martínez, 2002).

En Colombia como consecuencia de los cambios climáticos presentados durante los últimos años se produce un incremento atípico de la precipitación y un consecuente aumento de la humedad en el suelo en las áreas de producción de aguacate. Por esta razón, los cultivos se vieron afectados considerablemente, se reportó disminución del rendimiento, incremento de la incidencia y severidad de enfermedades causadas por hongos y proliferación de focos de infección, causando lesiones por pudriciones radiculares por sobresaturación del suelo, pérdidas por caídas de flor y frutos. Como resultado de esta situación los productores vieron reducidos sus ingresos, mientras los costos de producción se incrementaron por el aumento en la aplicación de productos para el manejo fitosanitario de sus cultivos (ICA, 2012).

Según Agronet durante los años 2013 a 2014, el área sembrada del cultivo de aguacate en el departamento de Norte de Santander ha crecido a una tasa promedio del 1,5 % anual, pasando

de 453 mil a 757 mil hectáreas estimadas para 2014; mientras que los departamentos que tienen mayor cantidad de área sembrada son Tolima, Caldas, Antioquia, Santander, Bolívar, Cesar y Valle del Cauca, esto debido a la inyección de capital y políticas que ofrece el gobierno desde los planes y estrategias nacionales, que buscan el crecimiento y desarrollo del sector agrario (Agronet, 2014).

En la actualidad en el departamento se ha generado un gran impacto sobre este frutal, impulsando la siembra de nuevas áreas, gracias al fomento de entidades como la Asociación Hortofrutícola de Colombia (ASOHOFRUCOL), Alcaldía Municipal y Gobernación de Norte de Santander; en Bochalema se lleva a cabo un proyecto de siembra aguacate con la Asociación de Productores (ASOPROCOMÚN), en la cual no se conoce el estado fitosanitario referente a plagas y enfermedades, ya que aún no se realizan trabajos de monitoreo y detección de plagas. Dada la situación, y con el fin de ejercer una mayor vigilancia fitosanitaria a la producción frutícola departamental se creó la iniciativa de este proyecto de investigación.

La falta de asistencia técnica durante el periodo 2014 a 2015 fecha en la que se empezaron a establecer estos cultivos en la asociación, genera una problemática fitosanitaria por el material vegetal que se trajo de otros departamentos que no estaban aptos para la siembra y que no cumplían con los requerimientos fitosanitarios básicos, por ende, se vio claramente la necesidad de monitorear, identificar y manejar las diferentes plagas y enfermedades de importancia económica presentes en el municipio para realizar control y evitar la propagación a otras regiones debido a su comercialización.

Tabla 1

Variedades de aguacate presentes en las veredas del municipio de Bochalema.

Vereda	Variedad
Peña viva	Lorena
Buenvista	Hass
Aguablanca	Lorena
Calaluna	Lorena, Choquette, Trinidad, Fuerte, Santana, San vicentano
Laurel	Lorena
Terebinto	Hass
Quebraditas	Lorena, Choquette
El Salto	Lorena
Ramaditas	Lorena, Choquette
Portachuelo	Lorena
Porvenir	Lorena
Naranjal	Lorena
El Talco	Hass
La Selva	Lorena, Choquette
Orope	Lorena, Choquette

Fuente: Autor

Con la descripción de las variedades presentes en cada vereda tal y como se describe en la Tabla 1, se pudo identificar con facilidad las plagas presentes en los lotes para establecer un plan de manejo fitosanitario, que facilitó reducir la incidencia; generando mayor calidad en la fruta.

Cabe resaltar que este trabajo dio un gran aporte a la sanidad vegetal, mejorando el estatus fitosanitario de cada predio, aumentando la calidad y comercialización de fruta fresca en el municipio.

2. Justificación

Caracterizar las plagas y enfermedades de orden cuarentenario y/o endémicas es importante para actualizar el estatus fitosanitario incidentes en el cultivo de aguacate en la zona de Bochalema de tal manera que permita desarrollar diferentes estrategias para mitigar y controlar estos problemas fitosanitarios detectados.

Los monitoreos, muestras, análisis, evaluación, procesos técnicos y científicos nos sirven para establecer la presencia o ausencia de plagas en los cultivos de aguacate ya que la vigilancia e inspección se realiza empíricamente por el productor siguiendo criterios visuales de daños, según afirma (ICA, 2012), por lo anterior se corre el riesgo enorme del incremento de plagas y enfermedades por el descuido del productor, ocasionan daños y pérdida en la producción, por ello es necesario tener herramientas eficaces que permitan registrar los problemas fitosanitarios con la misma velocidad con que se propagan.

Las plagas del aguacate deterioran la producción del fruto en el campo al alimentarse directamente del fruto ya sea por los hábitos chupadores o masticadores, los cuales causan daños que se convierten en un obstáculo al comercio, por la presencia en el país de especies de importancia cuarentenaria para otros países. Para superar esta barrera fitosanitaria en la producción e intercambio comercial de productos hortofrutícolas, la mejor solución es establecer y mantener áreas libres y de baja prevalencia de las plagas y enfermedades en el cultivo de aguacate. Siendo precisamente este el enfoque de este proyecto (Londoño et al. 2014).

En Norte de Santander la producción de frutales es de gran importancia, siendo esta una de las actividades económicas más importantes para la región. Por esto el ICA, Seccional Norte de Santander realiza monitoreos y vigilancia fitosanitaria de plagas y enfermedades de orden oficial y cuarentenarias; el presente trabajo de grado pretende apoyar esta actividad de vigilancia

mediante el monitoreo y muestreo de árboles en cincuenta (50) predios productores de aguacate en el municipio de Bochalema, para identificar especies tales como *Stenoma catenifer* Walsingham, *Heilipus lauri* Boheman, *Schirtothrips dorsalis* Hood, *Phytophthora cinnamomi* Rands, entre otros.

Los cincuenta (50) agricultores asociados se beneficiaron de manera directa ya que se les comunico de los riesgos sanitarios de los episodios más incidentes en sus cultivos de aguacate y el manejo de los mismos.

Por lo anterior se creó la necesidad de mediante este trabajo de investigación, delimitar el área dedicada a la siembra de aguacate en Bochalema es importante, porque permite generar en su totalidad el área cultivada en esta zona, además es indispensable ampliar la frontera agrícola para promover un mejor desarrollo y manejo en el cultivo del palto, minimizando las pérdidas mediante capacitaciones, demostraciones de método y otros medios divulgativos generados con entidades como el ICA, ASOHOFrucol y la Universidad de Pamplona, que conlleven al mejoramiento fitosanitario de la zona.

3. Delimitación

3.1 Alcance social y temporal

La realización de este trabajo abarcó como alcance investigativo la construcción de modelos estadísticos escogiendo el que más se ajuste a los índices de severidad e incidencia de plagas y enfermedades relacionadas con el cultivo de aguacate, en tres variedades diferentes de aguacate en el municipio de Bochalema ubicado a una altitud de 1.051 metros sobre el nivel del mar en el departamento de Norte de Santander, en un tiempo de aproximadamente de cinco (5) meses, de los cuales cuatro (4) meses fueron de campo y el último de análisis y diseño de gráficas. Los monitoreos se realizaron de manera semanal para facilitar el cálculo de incidencia de cada predio con la fórmula técnica: $\frac{\text{número de plantas afectadas evaluadas (NPAE)}}{\text{número de plantas totales evaluadas (NPTE)}} \times 100$ y $\frac{\text{número de pepinillos afectados}}{\text{número de pepinillos evaluados}} \times 100$. Cabe resaltar que estas ecuaciones de predicción mencionadas anteriormente solo son aplicables para este cultivo.

3.2 Alcance académico y/o investigativo

Con el desarrollo del presente trabajo de investigación se buscó proporcionar al productor información acerca de las plagas y enfermedades endémicas y/o exóticas que se encuentren presente en su cultivo, así como la integración de prácticas agronómicas que permitan disminuir su propagación e infección y aumentar la productividad del cultivo. También se ofrece al estudiante o investigador metodologías sencillas y aplicables en corto tiempo para fomentar la investigación de aula y proyectos pequeños que permitan la integración y utilización de otras disciplinas que generen resultados veraces y útiles al sector productivo de la región. Por otra parte, se buscó actualizar el status fitosanitario del cultivo de aguacate en dicho municipio, así como la comparación de datos en las diferentes veredas, variedades y edades de las plantaciones.

En base a esto, se halló la incidencia e identificación de especímenes y se establecieron acciones fitosanitarias para su control, haciendo un acompañamiento en el tiempo que duró el trabajo.

El apoyo en monitoreos de plagas y enfermedades en el cultivo de aguacate, se realizó en cincuenta (50) predios productores, realizando visitas de campo, con el fin de determinar la incidencia en los siguientes predios tal y como se ilustra en la Tabla 2; en la tabla se puede identificar el nombre de los predios, las veredas y la altitud en las cuales se encuentran ubicados los lotes de estudio que están desde 925 hasta 1799 m.s.n.m. La escogencia de los predios se determinó donde actualmente el ICA no está monitoreando y de esta forma apoyar a dicha asociación.

Tabla 2
Predios monitoreados

Vereda	Nombre de la Finca	Latitud	Longitud	Altitud
Peña viva	Pozo Negro	7.61095	-72.63559	1209
Buenavista	Buenos Aires	7.62692	-72.68983	1706
Buenavista	Campo Hermoso	7.61896	-72.67327	1421
Agua blanca	El Reposo	7.60546	-72.67056	1364
Calaluna	Potreritos	7.63005	-72.63099	925
Calaluna	Potreritos	7.63005	-72.63099	925
Peña viva	El Totumo 1	7.61232	-72.63103	989
Peña viva	El Totumo 2	7.61232	-72.63103	989
Laurel	Los Patios	7.68771	-72.63623	1507
Calaluna	Potreritos	7.63010	-72.63103	903
Calaluna	Parcela Santander	7.63001	-72.62091	915
Terebinto	La Granja	7.67116	-72.65485	1533
Peña viva	El Mango	7.61095	-72.63559	1209
Quebraditas	La Palmita	7.68697	-72.62950	1147
Aguablanca	La Piñuela 1	7.60343	-72.68066	1601
El salto	Filadelfia	7.65765	-72.62809	937
Aguablanca	Santa Cecilia	7.60568	-72.67274	1431
Aguablanca	La Piñuela 2	7.60441	-72.68074	1609
Aguablanca	El Reposo	7.60411	-72.67082	1416
Quebraditas	Monte Adentro	7.67738	-72.63037	1318

Porvenir	San Isidro	7.61280	-72.64216	1429
Ramaditas	San Miguel 1	7.67198	-72.64700	1315
Ramaditas	Canaan	7.67087	-72.64574	1313
Ramaditas	La Unión	7.68087	-72.64179	1615
Portachuelo	Portachuelo	7.69207	-72.64141	1436
Portachuelo	Matecaña	7.69311	-72.64178	1446
Calaluna	La Suarez	7.65692	-72.62691	940
Naranjal	La Balbanera	7.68036	-72.61494	1020
Naranjal	La Balbanera	7.68337	-72.60928	794
Naranjal	La Balbanera	7.67597	-72.61552	1017
Naranjal	Mandarinos	7.66792	-72.61048	788
Calaluna	Potreros	7.63343	-72.63245	947
Ramaditas	San Miguel 2	7.67128	-72.64675	1291
Calaluna	Pedregosa 1	7.65113	-72.61077	986
Calaluna	Pedregosa 2	7.65121	-72.61084	993
La selva	Oropita	7.73066	-72.60741	1085
La selva	San Pedro	7.75239	-72.61288	1277
La selva	Guanabanal 1	7.73553	-72.60857	1115
Orope	El Mirador	7.72427	-72.60413	1099
Orope	La Laja	7.73666	-72.62125	1410
La selva	El Retorno	7.73440	-72.60570	1067
La selva	El Tejar	7.74027	-72.60953	1155
La selva	Guanabanal 2	7.73553	-72.60870	1120
El talco	Altagracia	7.64637	-72.66133	1606
Terebinto	Palmarito	7.64985	-72.66268	1641
El talco	Villasebas 1	7.63844	-72.65470	1288
El talco	Villasebas 2	7.63715	-72.65644	1322
Buenavista	Las Hortensias	7.62653	-72.69555	1799
Terebinto	Agua Linda	7.64907	-72.66448	1640
Peña viva	La Rinconada	7.60976	-72.63366	1097

Fuente: Autor

En la Figura 1, se ilustra el mapa de las veredas monitoreadas el cual se realizó de acuerdo a las coordenadas tomadas durante las evaluaciones en los cincuenta (50) predios, para de esta manera generar la ruta de las zonas vigiladas por la investigación.

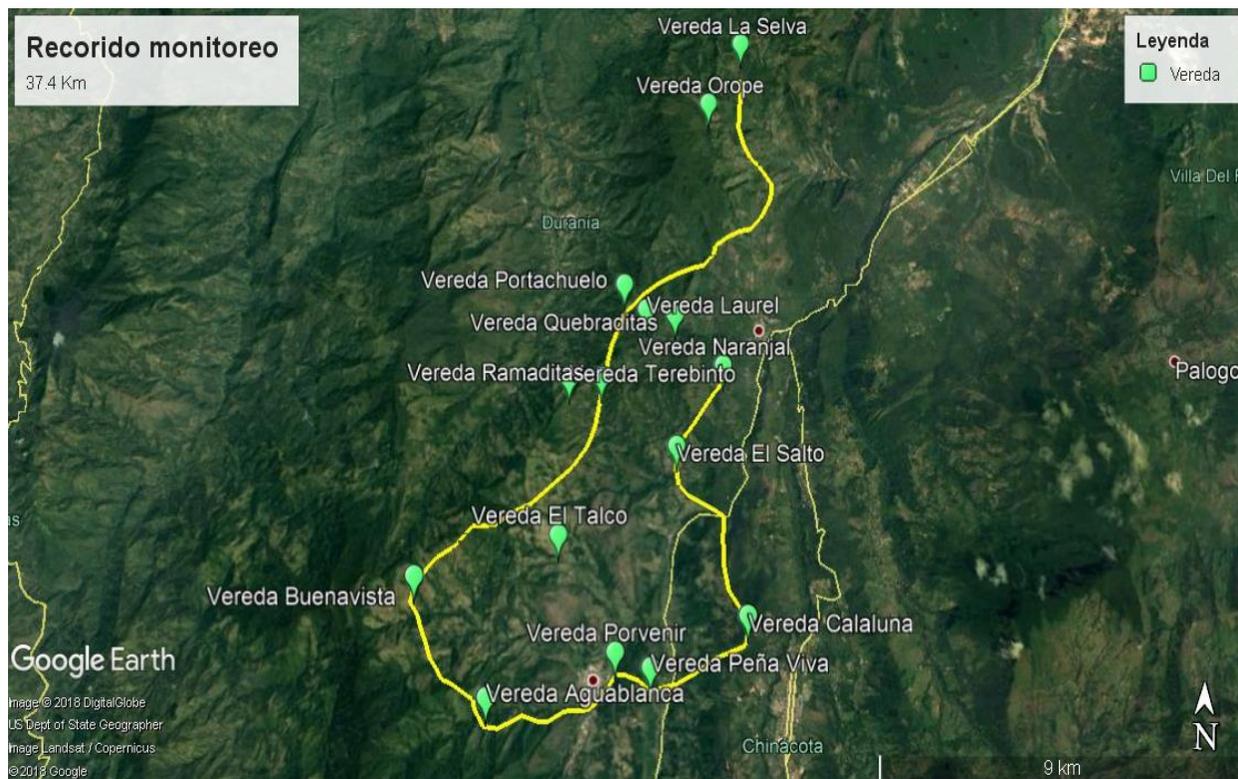


Figura 1. Mapa de la ruta evaluada. Fuente: Autor

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Evaluar la incidencia de las plagas y enfermedades endémicas y/o exóticas del cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill) en el municipio de Bochalema.

4.2 Objetivos específicos

- Caracterizar el sistema de producción del cultivo de aguacate en Bochalema, Norte de Santander.
- Diagnosticar la presencia/ausencia de plagas y enfermedades de control oficial y cuarentenarias, como insumo para la identificación de las mismas.
- Clasificar las plagas de control oficial y cuarentenarias presentes en los predios de ASOPROCOMÚN.

Capítulo 2

5. Marco de referencia

5.1 Antecedentes

Para el avance de la investigación se eligieron como antecedentes boletines e investigaciones realizados por Caicedo (2013), ICA (2014 - 2015), Fonnegra (2016), Vanguardia Liberal (2016), a nivel Nacional y por Hoddle (2013) y Arriaga et al. (2013) a nivel Internacional, artículos que serán de gran importancia e interés para el desarrollo del siguiente proyecto de investigación al guardar relación directa con el contenido del trabajo.

5.1.1 A nivel Nacional

El ICA, registra el siguiente boletín epidemiológico, resultados vigilancia de especies cuarentenarias de aguacate var. Hass: *Heilipus lauri* Boheman, *Heilipus trifasciatus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) y *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elasmobranchidae) en Quindío de julio-diciembre 2014. Se monitorearon 127 predios que corresponden a 938,2 ha, durante el periodo de julio a diciembre de 2014. El diagnóstico de las especies cuarentenarias permitió determinar que en los municipios evaluados se presentó sólo una de las tres especies. El 11% de los predios (14 predios) resultaron positivos a *H. lauri*, ninguno de los predios resultó positivo a *H. trifasciatus* y *S. catenifer*. Se encontró *H. lauri* en los municipios de Armenia (veredas Montecristo, La Pua), Buenavista (vereda Sardineros), Calarcá (vereda Puerto Rico), Filandria (vereda Vigilante Bajo), Génova (vereda La Venada), La Tebaida (vereda La Argentina), Montenegro (vereda Cantores), Pijao (vereda Patio Bonito), Quimbaya (veredas Morelia Alta y Mesa Baja) y Salento (vereda Palo Grande). El municipio de Circasia hasta la fecha del informe era el único municipio libre de las tres plagas (ICA, 2014).

(Caicedo, 2013), informa sobre los protocolos de muestreo para la inspección fitosanitaria de plagas cuarentenarias: *Heilipus lauri*, *H. trifasciatus* y *Stenoma catenifer*. El protocolo se realizó de la siguiente manera: selección de áreas de muestreo en cada predio (al azar), inspección de follaje de forma visual identificando todas las ramas con síntomas por cada punto cardinal, muestreo con golpeo de lona al piso para identificar adultos, inspección de frutos para verificar presencia de larvas y huevos seleccionando 10 frutos/árbol con síntomas y 50% de los que se encuentren en el suelo, muestreo de traspatios seleccionando sitios con 5 árboles o menos, revisión de plantas silvestres y registros de campo.

El ICA durante el período de enero-junio de 2015, registra un boletín epidemiológico donde registra los resultados de vigilancia a especies cuarentenarias de aguacate var. Hass: *Heilipus lauri* Boheman, *Heilipus trifasciatus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) y *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elasmobranchidae) en Cauca. Se monitorearon 280 predios, lo que corresponde a 238 ha, este monitoreo de las especies cuarentenarias se realizó en los municipios de Cajibío, el Tambo, Morales, Piendamó, Popayán, Sotará. El diagnóstico de las especies cuarentenarias permitió determinar que en los municipios evaluados se presentaron dos de las tres especies. El 3,6% de los predios (10 predios) resultaron positivos a *H. lauri* y el 25% (69 predios) positivos a *S. catenifer*, ninguno de los predios resultó positivo a *H. trifasciatus*. Se reporta la presencia de *H. lauri* en los municipios de Cajibío (vereda Palacé), El Tambo (veredas Los Linderos y Manizales), Morales (veredas El Marco, Poma Rosa y San Antonio), Piendamó (vereda San Miguel) y Popayán (vereda Los Tendidos) y Sotará (vereda platanillal). Los municipios positivos a *S. catenifer* fueron Cajibío (veredas Alto Grande, El Guayabal, El Lago, La Granja, La Unión, La Viuda, Loma Larga y Palacé) entre otras, no se reporta la presencia de dicha plaga en el municipio de Sotará.

Esta misma institución, registra un nuevo boletín epidemiológico donde se informan los resultados de vigilancia a plagas cuarentenarias de aguacate var. Hass: *Heilipus lauri* Boheman, *Heilipus trifasciatus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) y *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elasmobranchidae) en Antioquia durante el periodo de enero a junio de 2015. Se monitorearon 968 predios que corresponden a 1786,4 ha. El diagnóstico de las especies cuarentenarias permitió determinar que en los municipios evaluados se presentaron dos de las tres especies. El 15 % de los predios (145 predios) resultaron positivos a *H. lauri* y el 8,1% (78 predios) positivos a *S. catenifer*, ninguno de los predios resultó positivo a *H. trifasciatus*. Se reporta la presencia de *H. lauri* en los municipios de Abejorral, Sonsón, El Retiro, Urrao, El Peñol, San Vicente, La Ceja, Rio negro, Amaga, Jericó, Marinilla, Jardín, Montenegro, entre otros. No se detectó la presencia de esta especie plaga. Los municipios positivos a *S. catenifer* fueron Urrao, El Retiro, Abejorral, San Vicente, La Ceja, San Pedro de los Milagros, Amagá, Jardín, Rio negro, Jericó, Montenegro, Marinilla y Sonsón (ICA, 2015).

Fonnegra (2016). Realizó su trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Pamplona, en evaluación de plagas cuarentenarias y de control oficial en el cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill) en los municipios de Toledo y Labateca en Norte de Santander. En este estudio se determinó que en ambos municipios el 96% es la incidencia de Thrips de la especie *Frankliniella occidentalis*. Así mismo se concluyó que en el municipio de Labateca se detecta la presencia de *Heilipus lauri* en dos fincas y el municipio de Toledo se declara libre de perforadores.

Vanguardia Liberal (2016), informa sobre tres plagas en aguacate que son de control oficial, el barrenador de la semilla *Heilipus lauri* Boheman (Coleoptera: Curculionidae), el barrenador de la semilla *Heilipus trifasciatus* (Fabricius) y el barrenador del fruto, semillas y

ramas *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elasmobranchidae) son tres insectos estimados como plagas de control obligatorio en el cultivo del aguacate. Así lo determinó el ICA, al estimar que esas enfermedades están en el territorio nacional y generan un gran impacto económico en esta actividad agrícola. Además, tienen un alto riesgo de dispersión y, a su vez, conllevan al cierre de los mercados externos de esa fruta.

5.1.2 A nivel Internacional

Hoddle (2013), propone identificar la situación de la plaga *Stenoma catenifer* en huertas comerciales de aguacate. La investigación se realizó en 7 huertas comerciales de Guatemala. Se seleccionaron de 100 hasta más de 10.000 árboles distribuidos en todas las huertas a los cuales se les cuantificaron los daños en frutos por excremento de la larva sobre la cascara, excremento de la larva dentro de la fruta y larvas de *Stenoma* comiendo la semilla de aguacate. La cuantificación mostro diferentes características relacionadas con el ataque de *Stenoma* entre las cuales se encuentra que el material blanco producto de los residuos del daño es perseitol, un azúcar único de los aguacates en respuesta a la herida, que *stenoma* puede atacar frutos pequeños y prefiere la variedad hass, que se presenta por temporadas en vivero y que se alimenta de ramas jóvenes y viejas en ausencia de frutos. En una de las huertas se identifica que el 68% de huevos son colocados sobre la rama, 10% entre el pedúnculo y el fruto, 12% sobre el fruto y 9% sobre el pedicelo, siendo la más relevante sobre las ramas.

Arriaga et al. (2013) informan sobre la situación actual de la producción y comercialización del cultivo del aguacate en el sur del Estado de México en 2011. El tamaño de la muestra fue de 338 productores, a los cuales se les aplicó un cuestionario. La información cuantitativa de la encuesta se capturó en una base de datos y se procesó mediante microsoft office excel, para obtener medidas de tendencia central. La población de pequeños productores

es la de mayor numero, la producción se basa en una explotación univarietal con predominio de la variedad hass destina para el consumo nacional.

5.2 Marco Contextual

5.2.1 Geografía:

5.2.1.1 El departamento Norte de Santander

El departamento Norte de Santander está ubicado al nororiente del país, en la zona de la frontera con la República Bolivariana de Venezuela; geográficamente se localiza entre los 06°56'42' y 09°18'01'' de latitud norte y los 72°01'13'' y 73°38'25'' de longitud oeste. Limita por el norte y el oriente con la República Bolivariana de Venezuela, por el sur con los departamentos Arauca y Boyacá, y por el occidente con los departamentos Santander y Cesar. Hace parte de la Región Andina, la más densamente poblada del país, junto con los departamentos Antioquia, Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Huila, Santander, Quindío, Risaralda y Tolima (NDS. P. D, 2013-2014). Su capital, Cúcuta, se caracteriza por ser epicentro comercial, debido a que está bastante próxima a Venezuela, razón por la cual el intercambio de bienes predomina en el municipio.

Tiene una extensión de 22,130 km², que equivale al 1.91% del territorio nacional, se divide en 40 municipios y 108 corregimientos, distribuidas en seis subregiones que son: Norte; Tibú, Bucarasica, El Tarra y Sardinata; Oriental; Cúcuta, El Zulia, Los Patios, Puerto Santander, San Cayetano y Villa del Rosario; Occidental; Abrego, Cáchira, Convención, El Carmen, Hacarí, La Esperanza, La Playa, Ocaña, San Calixto y Teorema; Centro; Arboledas, Cucutilla, Gramalote, Lourdes, Salazar Santiago y Villacaro; Sur oriental; Bochálema, Chinácota, Durania, Herrán; Ragonvalia, Labateca y Toledo y Sur Occidental o provincia de Pamplona; Cúcota, Chitagá, Mutíscua, Pamplona, Pamplonita y Silos, que representan el 2,4% de la superficie total del país y el 10,3% de la Región Andina (MADR, 2006).

5.2.1.2 Municipio de Bochalema

Bochalema cuenta con una altitud de 1.051 metros sobre el nivel del mar, su extensión es de 174 km², posee una temperatura promedio de 23 °C, sus coordenadas geográficas son 72° 39' Longitud al oeste de Greenwich, 7° 37' Latitud Norte, limita al Norte con los municipios de San Cayetano y Cúcuta, al Oriente con los municipios de Chinácota y Los Patios, al Sur con los municipios de Cucutilla y Pamplonita, y al Occidente con los municipios de Arboledas, Cucutilla y Durania (Cúcuta nuestra, 2017).

5.2.2 Actividades socioeconómicas

Bochalema es un municipio de producción agrícola: café, frutas, caña panelera y pancoger, de producción pecuaria en bovinos, porcinos y aves de corral; a su vez cuenta con un sector minero y un laboratorio de biotecnología experimental donde se cultiva in vitro, plátano y mora de Castilla, además el turismo en los últimos años también ha sido parte del desarrollo municipal (Cúcuta nuestra, 2017).

5.2.3 Clasificación de las zonas de vida según L.R. HOLDRIDGE.

Tabla 3

Zonas de vida agroecológicas donde se desarrolló el trabajo.

Municipio	Veredas	Altitud m.s.n.m	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)	Zonas de vida
Bochalema	La Colonia, Limoncito, San Antonio de la Torre, Laurel, Aguablanca, Buenavista, Talco, Terebinto, Cachirí, Orope y La Selva	1702- 2737	12° - 17°	1000 – 2000	Bh-Mb: Bosque húmedo-Montano bajo. Esta zona de vida tiene un área de 5722,93 has que corresponde al 32.22% del área total del municipio
	Zarcuta, Peña Viva y Calaluna	668 – 1702	17° - 24°	1000 – 2000	Bs-PM: Bosque seco - Premontano. Esta zona de vida tiene un área de 11875 has que corresponde al 66.86% del territorio municipal

Fuente: (EOT, 2003)

En la Tabla 3, se describen las zonas de vida donde se desarrolló el trabajo investigativo de ASOPROCOMÚN, clasificando las veredas, altitud, temperatura, precipitación y zonas de vida agroecológicas de dicha comunidad.

6. Marco Teórico

6.1 Generalidades del cultivo de aguacate *Persea americana* Mill

6.1.1 Origen y expansión en Colombia

Existen diversas opiniones con respecto al origen del aguacate, siendo la más acertada aquella que lo clasifica como una planta de origen americana específicamente de las partes altas del centro y este de México y Guatemala según (Barrientos y López, 1999).

Colombia respecto al cultivo de aguacate es tercero en la producción a nivel mundial y es segundo en términos de área cosechada con una participación del 6% del área mundial.

Aproximadamente el 49 % de las variedades de aguacate que se cultivan en Colombia corresponde a aguacates criollos, el 26 % a la variedad Hass y el 25% restante a aguacates tipo papelillo y de otros (Bernal et al, 2014).

ASOHOFrucol (2017), estima que la producción durante el año 2017 en Colombia se encontraba con rendimientos de 9.88 toneladas de fruta por hectárea, lo que equivale a una producción total de 375.906 toneladas. Cabe indicar que el cultivo de aguacate ha presentado un importante crecimiento entre los años 2014 y 2017, el área sembrada se ha incrementado en poco más del 11% y la producción alcanza un 21% en su dinámica de crecimiento. Situación explicada por la creciente expectativa en torno al sector, el aumento del consumo, el ingreso a nuevos mercados de exportación, promoción de nuevas siembras y mejoramiento de los procesos productivos en la cadena.

Los departamentos de Tolima, Antioquia, Caldas, Santander, Bolívar, Cesar, Valle del Cauca, Risaralda y Quindío, representan el 86% del total del área sembrada del país; siendo el Tolima el departamento con mayor producción de aguacate 17,8 % del total nacional.

Tabla 4
Cifras nacionales de aguacate

Variable	2014	2015	2016	2017
Área (ha)	49.056	52.782	59.705	68.661
Producción (Ton)	288.739	309.852	343.295	375.906
Rendimiento Ton/ha)	8.65	8.78	9.58	9.88

Fuente: (ASOHOFRUCOL, 2017)

Tabla 5
Área, producción y rendimiento departamental

Departamentos	Área (Ha)				Producción (Tn.)				Rendimiento (Tn/ha)			
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
Tolima	10.999	11.526	12.339	14.190	58.649	60.718	60.704	66.471	8.15	6.54	8.31	8,5
Caldas	7.569	8.289	10.645	12.242	36.741	40.268	50.626	55.435	11.22	9.46	11.2	11,5
Antioquia	7.416	7.468	7.883	9.065	46.600	48.427	54.374	59.540	10.00	9.54	10.48	10,7
Santander	4.093	4.576	5.473	6.294	17.403	19.716	21.094	23.098	8.72	6.34	8.54	8,7
Bolívar	3.670	3.812	3.767	4.332	30.808	30.838	29.782	32.611	8.4	8.1	7.9	8,1
Quindío	1.899	2.581	3.109	3.575	10.878	13.246	16.479	18.045	8.49	7.83	7.78	8,
Cesar	2.544	2.791	2.954	3.397	12.161	19.138	20.402	22.340	4.8	6.9	6.9	7,1
Valle del cauca	2.017	2.164	2.320	2.668	24.823	25.685	29.529	32.334	12.3	11.9	12.7	13
Risaralda	1.749	2.009	2.168	2.493	15.699	14.091	15.721	17.214	9	7	7.3	7,5
Otros	7.101	7,567	9.047	10.404	34.739	37.725	44.582	48.817	5.9	5.9	5.7	5,8
TOTAL	49.056	52.782	59.705	68.661	288.501	309.852	343.295	375.906	8.7	7.9	8.6	8.8

Fuente: (ASOHOFRUCOL, 2017)

6.1.2 Taxonomía

- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Laurales
- Familia: Lauraceae
- Tribu: Perseae
- Género: *Persea*
- Especie: *Persea americana* Mill.

El aguacate es una planta perenne, de gran crecimiento vegetativo, llegando en su hábitat natural a una altura de 10 a 12 metros. Las razas ecológicas que se conocen son antillana, guatemalteca y mexicana; se diferencian en la altura, forma del fruto, color de follaje y adaptación a diferentes condiciones climáticas y de suelo (Barrientos y López, 1999).

6.1.3 Morfología

6.1.3.1 Raíz

El sistema radicular del aguacate es superficial y pivotante, con raíces laterales muy ramificadas de consistencia vidriosa o poco flexible y carece de pelos absorbentes. Puede alcanzar una profundidad máxima 1,50 m (entre el 70 y 80% de las raíces se desarrollan en los primeros 60 cm del suelo).

6.1.3.2 Hojas

Se encuentran hojas redondeadas hasta lanceoladas, con pubescencias presentes en haz y envés del folíolo, con nervaduras prominentes en el envés, su distribución es alterna y helicoidal. Su color varía marrones a rojizos pasando por verdes claros hasta verdes oscuros en hojas maduras.

Se les ve capa cerosa en el haz de la hoja lo que le da apariencia brillante (Mejía, 2011).

6.1.3.3 Inflorescencias y flores

Las inflorescencias son racimos terminales o axilares, que dan lugar a flores perfectas, bisexuales con pedúnculos cortos y pubescentes, con tres pétalos y tres sépalos, presentan un pistilo unicarpelar y un ovario con un solo óvulo. El color y aroma de las flores va desde verde pálido y crema hasta amarillo, con olores desde fuertes anisados, amelados hasta algunas de aromas imperceptibles dependiendo de la raza a la que pertenezcan (Mejía, 2011).

6.1.3.4 Fruto

El fruto es en forma de baya con múltiples formas que van desde redondos, aovados, piriformes, ovoides, abotellados, alargados y achatados. Su color varía desde verde oscuro a verde claro y amarillo y los hay que en su maduración cambian a marrones, rojizos y púrpuras. El color de la pulpa varia de pálidos, pasando por verdes, verde-amarillos, amarillos pálidos (Mejía, 2011).

6.1.3.5 Tallo

El tallo del aguacatero es grueso, cilíndrico, erecto, con ramificaciones laterales de distribución alterna y grietas ó canales verticales que se forman en su corteza; las cuales son factores visuales de diferenciación de una raza a otra.

6.1.3.6 Yemas

Las hay apicales y axilares, las yemas axilares permanecen latentes o en ocasiones dando origen a una nueva rama lateral, en otras ocasiones no se activan y se desprenden, por esta razón el principal medio de crecimiento, desarrollo y producción del aguacate son las yemas apicales. Las yemas florales se diferencian porque adquieren una coloración café y se hinchan o embuchan dando lugar a las inflorescencias (Mejía, 2011).

6.2 Definición De Plaga

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (1995), considera plaga a cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales.

En la agricultura, se considerará plaga a cualquier animal, microorganismo, planta, entre otros, que ostente un directo efecto negativo contra la producción agrícola además se le concede el mismo concepto a las enfermedades que nos causen algún tipo de perjuicio en el campo agrícola (Boletín Agrario, 2017).

Según Smith y Reynold (1966), existen diferentes tipos de plagas que afectan los cultivos y se clasifican de acuerdo a su importancia en los agroecosistemas: primarias, ocasionales, potenciales y transeúntes.

6.3 Definición de Cuarentena

Según la FAO (1990), cuarentena es toda actividad destinada a prevenir la introducción y/o propagación de plagas de cuarentena o para asegurar su control oficial.

Según la definición realizada por (ICA, 2015), la cuarentena en sanidad vegetal es una serie de conjuntos que permiten tener las plantas y sus productos libre de agentes dañinos que nos generen perjuicios económicos además controla el movimiento de vegetales sujetos a la reglamentación para su observación, inspección o prueba y/o tratamiento adicional con el propósito de evitar la introducción y/o diseminación de plagas de interés cuarentenario.

Según la resolución 027 de la secretaria general de la comunidad andina, define la palabra cuarentena como el confinamiento oficial de plantas o productos vegetales sometidos a reglamentaciones fitosanitarias para observación e investigación, o para inspección, pruebas o tratamientos (Comunidad andina, 1997).

6.4 Plagas y Enfermedades en el Cultivo de Aguacate

6.4.1 Plagas de Primer Orden

6.4.1.1 Pudrición de la Raíz (agente causal: *Phytophthora cinnamomi* Rands)



Figura 2. Raíz de una planta afectada por *P. cinnamomi*. Fuente: Autor

Signos y síntomas

Phytophthora cinnamomi Rands causa principalmente la pudrición en raíces en plantas de todas las edades y se desarrolla más rápido en suelos encharcados. Afecta las raíces más finas, las cuales se tornan de color café-negro y posteriormente mueren. Al examinar las raíces secundarias, presentan necrosis parcial (Tamayo, 2005).

La pudrición de raíces del aguacate se presenta desde la etapa de vivero en los almácigos. Los arboles afectados en la etapa de almácigo, pueden llegar a morir prematuramente antes que se produzca el prendimiento del injerto, debido a la necrosis del cuello del patrón. En otras ocasiones, los arboles exhiben escaso crecimiento, reducido desarrollo foliar y amarillamiento generalizado de hojas. A medida que la infección progresa, se presenta la necrosis de la parte basal del tallo del patrón. Los árboles se marchitan, pierden las hojas y se inicia una muerte ascendente del patrón y descendente de la copa. Al examinar las raíces secundarias, éstas presentan necrosis parcial. En condiciones de campo, la enfermedad se presenta en focos, los

árboles afectados detienen su crecimiento, las hojas son de tamaño reducido, pierden su color verde normal y son de apariencia pálida. Con el transcurrir del tiempo, se presenta un amarillamiento leve pero generalizado del árbol, acompañado o no, de rebrotes y floraciones excesivas a destiempo. En ocasiones, el árbol presenta nuevos brotes, pero éstos son de menor vigor y tamaño, y cuando hay frutos, éstos son numerosos y de tamaño pequeño. A medida que el vigor del árbol es menor, se observa marchitez leve pero progresiva del árbol, aún en condiciones de adecuada humedad, debido a la pudrición de las raíces absorbentes, disminuyendo la toma de agua y nutrientes. Después, las ramas laterales muestran un secamiento descendente y las hojas se secan. Luego se presenta el secamiento generalizado de las hojas, que permanecen adheridas al árbol por algún tiempo, con posterior caída gradual de las mismas hasta que finalmente, el árbol sufre un paloteo generalizado y se seca. Al observar las raíces secundarias de los árboles enfermos, éstas manifiestan una necrosis de color oscuro. El hongo puede atacar la base del tallo y colonizarlo totalmente, produciendo la muerte repentina del árbol. (Tamayo, 2007).

6.4.1.2 Barrenador del fruto, semilla y ramas del aguacate *Stenoma catenifer*

Walsingham (Lepidoptera: Elasmidae)



Figura 3. Adulto de *S. catenifer*. Fuente: (Hoodle, 2011)

Daño

La polilla de la semilla del aguacate, *S. catenifer*, es una plaga de importancia en el cultivo del aguacate por las restricciones que ocasiona para la exportación de frutos en fresco y el impacto significativo debido a las prácticas de manejo aplicadas (Téliz y Mora, 2007).

En su estado larval perfora el fruto e incluso la semilla y genera la caída prematura de los primeros. En épocas diferentes a la fructificación, puede perforar ramas tiernas y hasta matar árboles pequeños. Genera daños indirectos en frutos por la exudación de savia y permite el ingreso a patógenos secundarios, como consecuencia de las lesiones causadas por las heridas de alimentación (Hoddle, 2011).

Normalmente pone sus huevos sobre las partes corrugadas y oscuras del pedúnculo y el fruto, como también en la zona de unión. Después de la eclosión del huevo, la larva realiza un recorrido corto para luego perforar el fruto, deja su orificio de entrada en la epidermis caracterizado por exudados blanquecinos y acumulación de excrementos, se dirige hasta la pulpa, pasa a la semilla y la destruye. Una hembra puede llegar a afectar entre 8 y 12 frutos (Orjuela, 2011).

Generalmente se observan larvas, en los tres primeros instares, afectando la corteza y la pulpa; mientras que las larvas del cuarto y quinto instar se encuentran en la semilla. Una vez realizado el daño en la semilla, la larva sale por el mismo orificio de entrada y cae al suelo, donde empupa (Orjuela, 2011).

6.4.1.3 Barrenadores de la semilla del aguacate *Heilipus* sp. (Coleoptera: Curculionidae)



Figura 4. Adulto de *H. trifasciatus* (Coleoptera: Curculionidae). Fuente: (Castañeda et al, 2007).
Nota: En Colombia se han reportado atacando aguacate cuatro especies del género *Heilipus*: *H. pittieri*, *H. lauri*, *H. trifasciatus* y *H. perseae* (Urueta, 1976).



Figura 5. Adulto de *H. lauri* (Coleoptera: Curculionidae). Fuente: (Castañeda et al, 2007).

Daño

Los barrenadores pueden atacar diferentes partes de la planta como hojas, tallo, frutos o raíz (Castañeda et al., 2007). En general estos insectos muestran patrones de coloración y hábitos de alimentación muy similares, lo cual puede crear confusión en su identificación (Cárdenas, 1984).

Estos insectos ovipositan en frutos, al emerger sus larvas se alimentan tanto de la pulpa como de la semilla, destruyéndolos en su totalidad, produciendo caída prematura. Llegan a ocasionar pérdidas hasta del 100% (CESAVEM, 2008).

En el sitio de perforación se observa savia cristalizada, secreciones blancas y excremento del insecto. En su estado larval pueden barrenar tallos, en árboles jóvenes pueden causar la muerte (Castañeda et al., 2007). Se reportan daños tanto en variedades criollas como mejoradas (CESAVEM, 2008).

6.4.1.4 Mosca del ovario *Bruggmanniella perseae* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae).



Figura 6. Macho de *B. perseae*. Fuente: (Caicedo, 2012)

Bruggmanniella perseae Gagné es una especie de mosquito de la familia Cecidomyiidae (Vargas y Palacio, 2011), asociado a la deformación de los frutos de aguacate que se encuentran en desarrollo.

Daño

La hembra de *B. perseae* inserta un solo huevo por flor, en el ovario. Posterior a la emergencia de la larva, esta se alimenta del tejido del ovario cerca al pedicelo. Mientras, el fruto se alarga tomando forma de “pepinillo”, en su interior se observa una ampliación del espacio, donde se aloja y desarrolla un hongo con estructuras de color blanquecino, aparentemente simbiótico. Los

frutos infestados se reconocen por la forma de pepinillo cuando apenas tiene una longitud aproximada de 1 cm (Gagné et al., 2004; Maia et al., 2010).

6.4.1.5 *Thrips palmi* Karny, *Selenothrips rubrocinctus* Giard, *Heliethrips haemorrhoidalis* Bouché, *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae)



Figura 7. Daño causado por *Thrips* en fruto. Fuente: Autor

Daño

A nivel de follaje los daños inician con una decoloración a lo largo de la nervadura principal de las hojas, órganos que más tarde sufren clorosis acompañada de un bronceado irregular y cicatrices quebradizas en ambos lados de la hoja. Los trips inducen además un endurecimiento y atrofia del limbo, debido a la inyección de saliva y tóxicas. En tallos tiernos el daño se traduce en un alargamiento y una deformación. Durante la floración, el ataque de ninfas y adultos ocasiona el aborto de flores, que da lugar a una reducción en la producción (Ávila, Téliz, Vaquera, Gonzales y Johansen, 2005).

Los daños por trips no demeritan la calidad interna del fruto, pero sí ocasionan mermas en la producción y calidad estética de los frutos. Las heridas ocasionadas por la alimentación de larvas y adultos son sitios de entrada para microorganismos fipatógenos como *Sphaceloma perseae* Jenk que ocasiona la roña del fruto (Ávila et al., 2005).

6.4.1.6 *Escama Coccus viridis* (Green) (Homóptera: Coccidae).



Figura 8. Hembra adulta *C. viridis*. Fuente: (Dekle y Fasulo, 2009)

Se alimenta de hojas, tallos y frutos. Cuando se presenta una gran cantidad de escamas, se observa fácilmente un líquido pegajoso secretado por ellas que atrae hormigas y sobre el cual crece el hongo *Capnodium sp.*, que es causante de la fumagina y defoliación (Bernal y Díaz, 2005).

6.4.1.7 *Escamas articuladas* (*Abgrallaspis cyanophylli* signoret; *Acutaspis scutiformis* Cockerell; *Aspidiotus destructor* Signoret; *Clavaspis herculeana* Doane & Hadden; *Melanaspis sp.*; *Hemiberlesia palmae* Cockerell; *Pseudaonidia trilobitiformis* Green; *Pseudischnaspis acephala* Ferris); *Pseudoparlatoria parlatoroides* Comstock; *Selenaspis articulatus* Morgan (Hemíptera: Diaspididae)

Se ubican en el tronco y ramas de los árboles donde forman colonias muy abundantes succionando los nutrientes y debilitando las ramas. En ataques menos severos, se observan colonias en el follaje, en el haz y en el envés de las hojas, limitando el desarrollo de la planta. Adultas fijan su estilete para alimentarse y, posteriormente, forman un caparazón ceroso de color blanco que protege el cuerpo del insecto (Bernal y Díaz, 2005). El principal problema es la limpieza de las escamas en el fruto, lo que dificulta su comercialización (Téliz y Mora 2007).

7. Marco Legal.

7.1 Reglamento Estudiantil, Universidad de Pamplona.

El presente trabajo de grado modalidad investigación, se realizó bajo la normatividad establecida por la Universidad de Pamplona, siguiendo los Estatutos del Reglamento Estudiantil, según el acuerdo número 186 de 02 de diciembre de 2005, por el cual compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado, que reza en el capítulo VI correspondiente a Trabajo de Grado así:

ARTÍCULO 35. Definición de Trabajo de Grado: En el Plan de Estudios de los programas, la Universidad establece como requisito para la obtención del título profesional, la realización por parte del estudiante, de un trabajo especial que se denomina “TRABAJO DE GRADO”, por medio del cual se consolida en el estudiante su formación integral, que le permite:

- A. Diagnosticar problemas y necesidades, utilizando los conocimientos adquiridos en la Universidad.
- B. Acopiar y analizar la información para plantear soluciones a problemas y necesidades específicas.
- C. Desarrollar planes y ejecutar proyectos, que le permitan demostrar su capacidad en la toma de decisiones.
- D. Formular y evaluar proyectos.
- E. Aplicar el Método Científico a todos los procesos de estudio y decisión.

ARTÍCULO 36. Acuerdo No.004 de 12 de enero de 2007. Modalidades de Trabajo de Grado: El Trabajo de Grado, puede desarrollarse en:

Investigación: Comprende diseños y ejecución de proyectos que busquen aportar soluciones nuevas a problemas teóricos o prácticos, adecuar y apropiar tecnologías y validar

conocimientos producidos en otros contextos. Para los estudiantes que se acojan a esta modalidad, deberá presentar al Director de Departamento el anteproyecto que debe contener: propuesta para la participación en una línea de investigación reconocida por la Universidad, tutor responsable del Trabajo de Grado y cronograma, previo estudio y aprobación de la misma, del respectivo Grupo de Investigación.

7.2 Convenio interadministrativo No. 105- 2015 celebrado entre el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y la Universidad de Pamplona:

Fomentar y Desarrollar de manera conjunta actividades, en áreas de formación académica que les permita a los estudiantes de la Universidad de Pamplona, a nivel nacional realizar proyectos de investigación, practicas académicas, pasantías y tesis de grado a ejecutarse bajo la orientación, dirección o codirección pedagógica de ambas partes, así como, realizar eventos de carácter técnico- pedagógico mediante el apoyo de especialistas de ambas instituciones.

7.3 NIMF N° 01 (2006)

La norma internacional para medidas fitosanitarias NIMF N° 01 (2006), explica acerca de los principios fitosanitarios para la protección de las plantas y la aplicación de medidas fitosanitarias en el comercio internacional. En la norma se describen los principios fitosanitarios básicos relacionados con la protección de las plantas (soberanía, necesidad, riesgo manejado, impacto mínimo, transparencia, armonización, no discriminación, justificación técnica, cooperación, equivalencia de las medidas fitosanitarias y modificación), incluidos los relacionados con la aplicación de medidas fitosanitarias al movimiento internacional de personas, productos y medios de transporte (análisis de riesgo de plagas, lista de plagas, reconocimiento de áreas libres de plagas y áreas de baja prevalencia de plagas, control oficial para las plagas reglamentadas, enfoque de sistemas, vigilancia, notificación de plagas, certificación fitosanitaria,

integridad y seguridad fitosanitaria de envíos, entre otras), así como los relacionados con los objetivos de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF).

7.4 Documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES 3514) de abril 21 de 2008

En la Política Nacional Fitosanitaria y de inocuidad para las cadenas de frutas y de otros vegetales permite conocer los lineamientos que permitirán el mejoramiento de la condición fitosanitaria de las frutas, en especial las del trópico, ya que ha presentado un crecimiento en los últimos años en Colombia, abasteciendo la demanda interna e iniciando su consolidación en algunos nichos de mercado en el exterior. Las ventajas comparativas de estos cultivos tropicales en Colombia, los bajos niveles relativos de consumo de frutas y hortalizas a nivel nacional y la creciente demanda de los mismos en los mercados internacionales, algunos de ellos considerados de alto valor, determinan un potencial de crecimiento favorable para este sector en el país.

7.5 ICA Resolución 448, Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro ante el ICA de los predios de producción de vegetales para exportación en fresco, el registro de los exportadores y el registro de las plantas empacadoras de vegetales para la exportación en fresco, de 20 de enero 2016.

El ICA tiene misionalmente ejercer el control sanitario y fitosanitario sobre importaciones y exportaciones de productos de origen vegetal a fin de prevenir la introducción de plagas que puedan afectar la agricultura del país, así como también certificar la calidad sanitaria de las exportaciones.

7.6 ICA Resolución 00001507, Por medio de la cual se declaran las plagas de control oficial en el cultivo de aguacate *Persea americana* Miller en el territorio nacional, se establecen las medidas para su manejo y control, de 20 de enero 2016.

El ICA en la observancia activa de la reglamentación fitosanitaria y aplicación de los procedimientos fitosanitarios obligatorios, con el propósito de erradicar o contener las plagas cuarentenarias o manejar las plagas no cuarentenarias reglamentadas, declara como plagas de control oficial en el cultivo de aguacate *Persea americana* Miller los siguientes insectos:

1. Barrenador de la semilla *Heilipus lauri* Boheman (Coleoptera: Curculionidae)
2. Barrenador de la semilla *Heilipus trifasciatus* (Fabricius) (Coleoptera: Curculionidae)
3. Barrenador del fruto, semilla y ramas *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Oecophoridae)

Capítulo 3

8. Metodología.

Con el presente trabajo se buscó caracterizar el sistema de aguacate y reforzar las actividades de monitoreo en control de plagas y enfermedades oficiales y/o cuarentenarias en Bochalema. Se llevaron a cabo monitoreos y registros de la presencia o ausencia de *H. lauri*, *H. trifasciatus*, *S. catenifer* y otras especies de importancia económica tales como *T. palmi*, *T. frankliniella occidentalis* y *B. persea*; de la misma manera se determinó la incidencia de *P. cinamomi* y escamas articuladas en áreas frutícolas del municipio de Bochalema.

El trabajo se realizó comprendiendo zonas rurales de Bochalema, seleccionando cincuenta (50) predios de ASOPROCOMÚN donde se estableció una ruta para el monitoreo y detección de dichas plagas. El periodo experimental estuvo comprendido entre los meses de junio a octubre de 2017.

8.1 Diseño metodológico

8.1.1. Ubicación de los Predios

La investigación se llevó a cabo en los cultivos de aguacate de ASOPROCOMÚN, ubicados en el municipio de Bochalema, Norte de Santander con una altitud de 1.051 metros sobre el nivel del mar y ubicada geográficamente a 72° 39' Longitud al Oeste de Greenwich, 7° 37' Latitud Norte, con una temperatura promedio de 23 °C.

En primer lugar, se realizó una visita a las plantaciones de los asociados, con el fin de lograr el acercamiento con los productores mediante reuniones de escuelas de campo (ECAS), para mantener el contacto con los productores y lograr la georreferenciación de los lotes cultivados de aguacate estableciendo así las rutas de monitoreo con el levantamiento de un mapa de las diferentes veredas del municipio.

8.1.2 Caracterización del cultivo

Luego de la ubicación de los predios se realizaron las visitas de campo predio a predio donde se visitaron los lotes de aguacate y posteriormente se aplicó a los productores una encuesta descriptiva de tipo cerrada (Anexo1) donde se abarcaron aspectos socioeconómicos, sociales, fitosanitarios, principales características del cultivo, entre otras. Además, se colectaron cuarenta y siete (47) análisis de suelos de los predios.

Al final se toman las encuestas y se dividen en las preguntas para realizar gráficas y describir primeramente los aspectos socioeconómicos, seguido de las características del cultivo y características fisicoquímicas de los terrenos según los análisis de suelos.

8.1.3 Diagnóstico presencia/ausencia de plagas

Este diagnóstico compuesto por dos fases; la primera es la fase de campo que comprende el monitoreo y toma de muestras (frutos, raíces, larvas y especímenes); y la segunda es la fase de laboratorio que comprende el diagnóstico fitosanitario por parte del ICA y el análisis de dichos resultados.

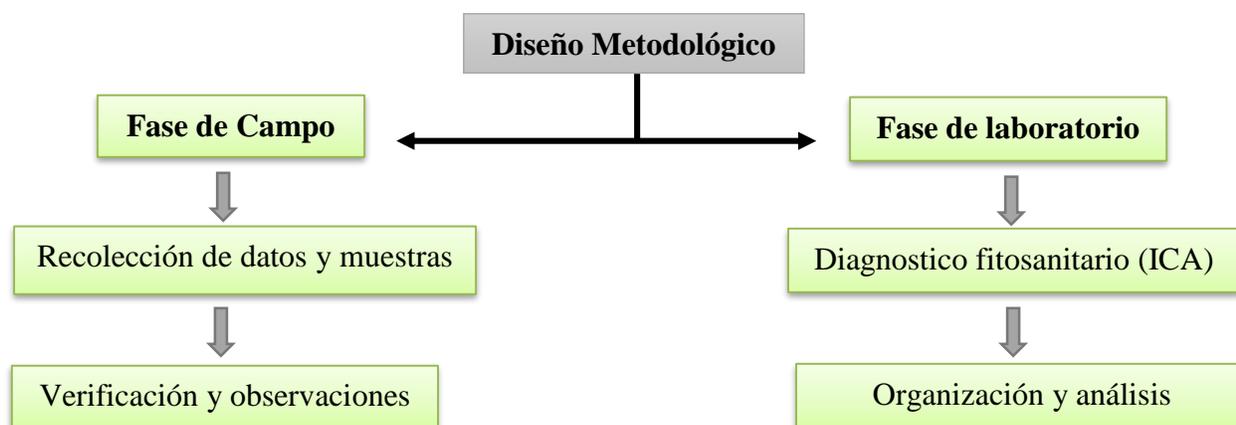


Figura 9. Mapa del diseño metodológico. Fuente: Autor

8.1.3.1 Fase de campo:

El monitoreo de las plagas se realizó en dos visitas de campo durante el semestre, una vez registrada la información del cultivo con el propietario o persona encargada se procedía a la socialización con el agricultor acerca de las plagas de control oficial (PCO) y plagas cuarentenarias del cultivo de aguacate donde se les ilustró a través de folletos el tipo de daño, el ciclo de vida, hábitos, métodos de monitoreo y captura de estas plagas. Estando en el lote se procedió el monitoreo de la siguiente manera:

Se evaluó sistemáticamente las principales PCO y plagas cuarentenarias que afectan la producción del cultivo de aguacate; si se detectaban plagas y enfermedades se procedía a registrar en el formato F. 3-1032 de acta de evaluación fitosanitaria (Anexo 2), y el formato de campo para vigilancia F. 3- 439 (Anexo 3), por último en cada predio se generaba un formato de visita, para entregar las muestras en el laboratorio de análisis y diagnóstico fitosanitario y memorando o SISAD, F 4- 752 (Anexo 4). Si se encuentran plagas de control oficial se procederá a llenar el formato de captura para plagas de control oficial en el cultivo de aguacate (ver anexo 5).

- Pudrición de la raíz *Phytophthora cinnamomi* Rands.

Se establecieron rutas de muestreo (por el municipio y dentro de los lotes). En principio por información del administrador o productor del predio, se determinaron cuántos árboles establecidos hay y cuantificaron los que indican los síntomas, si no se contaba con la información del administrador se procede a evaluar 30 árboles por lote (de 1 ha) y determinar la incidencia del lote; en las casillas del formato se colocó el nombre de la plaga o enfermedad, la estructura que se evalúa y en cada casilla la denotación 0 ausencia o 1 presencia, el muestreo se realizó contando 3 árboles al frente y dos al lado.

La incidencia se evaluó según el número de individuos (plantas) afectadas por la enfermedad

$$\text{Incidencia: } \frac{\text{NPAE}}{\text{NPTE}} \times 100$$

Donde:

NPAE: Numero de plantas afectadas evaluadas

NPTE: Numero de plantas totales evaluadas

La enfermedad se observó en forma de focos por lo general, en las zonas más húmedas.

Los árboles afectados se presentaban pequeños con un amarillamiento leve pero generalizado del árbol, acompañado a veces de rebrotes y floraciones excesivas.



Figura 10. Sintomatología de planta afectada por *P. cinnamomi*. Fuente: Autor

- Trips: *Thrips palmi* Karny, *Selenothrips rubrocinctus* Giard, *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouché., *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae).

Se establecieron las rutas de monitoreo y muestreo (en el municipio y dentro de los predios) se inspeccionaron las inflorescencias (panículas) o brotes foliares y frutos.

La incidencia se evaluó con el daño en panículas, brotes foliares nuevos y en frutos por lote, seleccionando 30 árboles al azar/ha y en cada uno se revisó 2 panículas para un total de 60 panículas por hectárea aproximadamente. En los brotes foliares nuevos: se realizó inspección

visual del daño (hipertrofia y alargamiento de entrenudos). En Frutos: se inspeccionaron visualmente los daños, determinado en protuberancias o deformaciones y manchas de color marrón.

Los daños por trips en los frutos se observan en forma de protuberancias, con lesiones de color marrón, que reducen el valor comercial de la fruta. En yemas terminales, las picaduras dañan el punto de crecimiento, causando hipertrofia, con alargamiento de entrenudos.



Figura 11. Fruto afectado por *Thrips*. Fuente: Autor

En el formato la incidencia se evalúa:

$$\text{Incidencia: } \frac{\text{Total de frutos afectados}}{\text{Total de frutos evaluados}} \times 100$$

Trips (promedio número de individuos):

$$\text{Incidencia: } \frac{\text{Números de individuos encontrados}}{\text{Total de órganos evaluados}}$$

La toma de muestra se realizó cuando los predios se encontraban en inflorescencia. Se colectaron en un solo vial las muestras de especímenes por cada predio. En las plantas evaluadas, se tomaba una inflorescencia, se sacudía suavemente y se colectaban los trips implementando un

pincel 0.0 humedecido en alcohol, teniendo cuidado de no dañar los especímenes. Los trips se introdujeron en un vial (tubo de ensayo con tapa) con alcohol al 70% y se rotularon con papel bond y a lápiz con la información de la muestra (Finca, vereda, municipio, productor, fecha y colector).



Figura 12. Muestras de *Thrips* rotuladas. Fuente: Autor

- Mosca del ovario *Bruggmanniella perseae* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae)

Se estableció ruta de muestreo (por el municipio y dentro de los lotes), se revisó 10 panículas con frutos en formación, al azar por árbol.

La incidencia se evaluó por el daño en panículas con frutos afectados. Se tomaron 30 árboles al azar y en cada uno 10 panículas o las que tuviera. En cada panícula se revisó si hubiese frutos afectados (en forma de pepinillo), se halló el porcentaje de panículas afectadas por lote, describiéndose (0 Ausencia, 1 presencia). La incidencia por ha se determinó de la siguiente manera:

$$\text{Incidencia: } \frac{\text{Número de pepinillos afectados}}{\text{Número de pepinillos evaluados}} \times 100$$

- Barrenadores del Aguacate *H. lauri*, *H. trifasciatus* y *S. catenifer*

Respecto al rastreo de los barrenadores en cada predio evaluado, se procedió al monitoreo de la siguiente manera:

Área de muestreo: Cada predio se monitoreó como una sola unidad o se subdividió en varias áreas de muestreo cuando los árboles no presentaron edad uniforme o su tamaño, variedad y manejo eran diferentes, situaciones que podían afectar la presencia de las especies plaga.

Muestreo para perforadores: *S. catenifer*, *H. lauri*, *H. pittieri* con ayuda de un croquis se ubicaron los árboles de cada predio y se seleccionaron recorriendo el predio en zig-zag o en W, esta selección se efectuó para el monitoreo de todas las plagas objeto de la vigilancia y de acuerdo con las instrucciones dadas para la vigilancia general de las otras plagas. El recorrido en cada muestreo se inició por un sitio diferente.

Tamaño de muestra: La escala base para determinar el número de árboles a muestrear se determinó de acuerdo al área de la plantación. La metodología para este caso fue la misma que se utilizó para las demás plagas, es decir que la cantidad de lotes y el número de sitios a muestrear fue definidos por el mecanismo que se determinó para la vigilancia general de plagas del aguacate. Para árboles en huertos o traspatios el 10% del total de árboles no inferior a la unidad.

Tabla 6. Árboles a muestrear para cultivos menor a la unidad de área.

Área (ha)	Árboles (N°)
< 1	15
1-4	20
4.01-10	40
> 10	60

Fuente: (Corpoica, 2015)

Muestreo en planta y suelo: El muestreo se realizó inspeccionando 10 frutos por árbol en los diferentes estratos (preferiblemente estratos medio y bajo de la planta) y en el suelo. Se inspecciono la presencia de los insectos perforadores, contando frutos que presentaban la sintomatología de daño y con una navaja se disectaron para verificar la presencia o ausencia de estados inmaduros de los insectos. Se tomó una sub-muestra de frutos con síntomas de perforación para envío al laboratorio de diagnóstico fitosanitario para su confirmación e identificación, la muestra definitiva fue constituida por los aguacates que se recolectaron con síntomas en cada predio.

Se verifico la presencia de adultos en el follaje utilizando una lona (color claro) sobre la cual se golpearon las ramas para la caída de los insectos. Se muestrearon 8 ramas por cada punto cardinal. La vigilancia presencia/ausencia de picudos perforadores se realizó cuando los árboles se encontraban en estado de fructificación y se procedía a la inspección ocular de los frutos que presentaban una perforación con exudado blanquecino en su exocarpio.



Figura 13. Fruto perforado. Fuente: Autor

- **Escamas articuladas (Hemiptera: Diaspididae), (*Abgrallaspis cyanophylli* Signoret; *Acutaspis scutiformis* Cockerell; *Aspidiotus destructor* Signoret; *Clavaspis Herculeana* Doane & Hadden; *Melanaspis* sp.; *Hemiberlesia palmae* Cockerell;**

Pseudaonidia trilobitiformis Green; Pseudischnaspis acephala Ferris; Pseudoparlatoria parlatorioides Comstock; Selenaspidus articulatus Morgan).

La incidencia se evaluó de acuerdo al daño en ramas y tallos afectados. Se evaluaron 30 árboles al azar. En cada árbol se revisó tallos, ramas, hojas afectadas y se determinó el porcentaje afectadas por lote, (0 Ausencia, 1 presencia). La incidencia por ha se estimó por medio de regla de tres según el número de panículas afectadas en los 30 árboles.

8.1.3.2 Fase de laboratorio:

Para la conservación y empaque, cada muestra se introdujo en bolsas plásticas transparentes (ziploc) de 1 kg con los datos respectivos escritos con lápiz para su identificación. Las muestras durante la jornada de monitoreo fueron guardadas en cajas de icopor para protegerlas del calor y conservar el material biológico hasta su llegada al laboratorio, los especímenes colectados se conservaron en viales etiquetados y con alcohol al 70% (Fonnegra, 2016).

Las muestras y especímenes colectados se enviaron al laboratorio de diagnóstico fitosanitario LDFNS del ICA Sede de Cúcuta, Norte de Santander y fueron identificadas por parte del fitopatólogo Carlos Germán Delgado Méndez y el entomólogo Diego Armando Carrero. La frecuencia de muestreo para cada predio fue de 30 días y no se repitieron plantas o sitios entre muestreos, lo cual permitió un mayor número de sitios muestreados por agricultor.

El formato de captura fue remitido en digital (archivo .xls) al correo electrónico de la Dirección Técnica: epidemi.agricola@ica.gov.co, aun cuando no se encontró la plaga objetivo.

8.1.4 Clasificación de las plagas de control oficial y cuarentenarias

Después de identificación de las muestras por parte del ICA, se procedió a clasificar las de orden oficial y cuarentenario según su incidencia en los predios siendo así: *P. cinnamomi*, *C. virescens*, *Thrips* sp., *H. lauri* y *S. catenifer*, para así por medio de graficas describir los predios afectados.

Capítulo 4

9. Resultados y discusión

De este trabajo de investigación se obtuvo como resultado final la caracterización del cultivo de aguacate, incidencia de *Thrips* en los géneros *Heteropthrips* sp. (Thysanoptera; Heterothripidae), *Neohydatothrips* sp. (Thripidae: Sericothripinae) y *F. parvula* y *Frankliniella* sp. (Thripidae: Thripinae), confirmación de pudrición de la raíz *P. cinnamomi* y no se encontraron especies de carácter cuarentenario como *H. lauri*, *H. trifasciatus*, *S. catenifer*, *T. palmi*, las cuales se describen a continuación:

9.1. Caracterización del Cultivo de Aguacate

Para realizar la caracterización se colectó la información de manera individualizada iniciando en la semana epidemiológica 25 que corresponde del 18 al 24 de junio, en total se monitorearon 50 predios del proyecto, con un total de 100 visitas en 19 semanas epidemiológicas, de la 25 hasta la semana epidemiológica 43 que corresponde del 22 de junio al 28 de octubre.

A continuación, se dan a conocer los resultados de la caracterización del cultivo de aguacate en la asociación que participó en la investigación, se contemplaron de forma independiente las características de cada predio, teniendo en cuenta datos de los asociados tales como: edad, nivel escolar, tipología familiar, servicios básicos y vivienda.

9.1.1 Caracterización de los productores de la Asociación ASOPROCOMÚN

9.1.1.1 Veredas atendidas

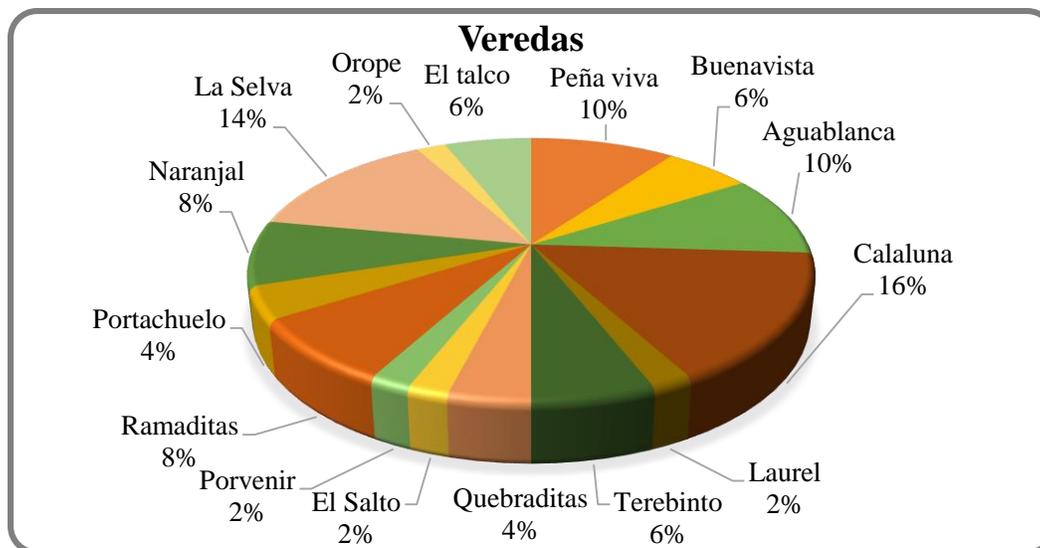


Figura 14. Veredas monitoreadas. Fuente: Autor

La Figura 14, permite determinar que la vereda con mayor número de productores encuestados fue la vereda Calaluna y las veredas con menor población son las veredas Oroppe, El Salto, Porvenir y Laurel. Sin embargo, un 6% son de las veredas El Talco, Terebinto y un 10% de Peña Viva y Aguablanca, los que representan igual número de personas en estas veredas.

9.1.1.2 Edades de los productores

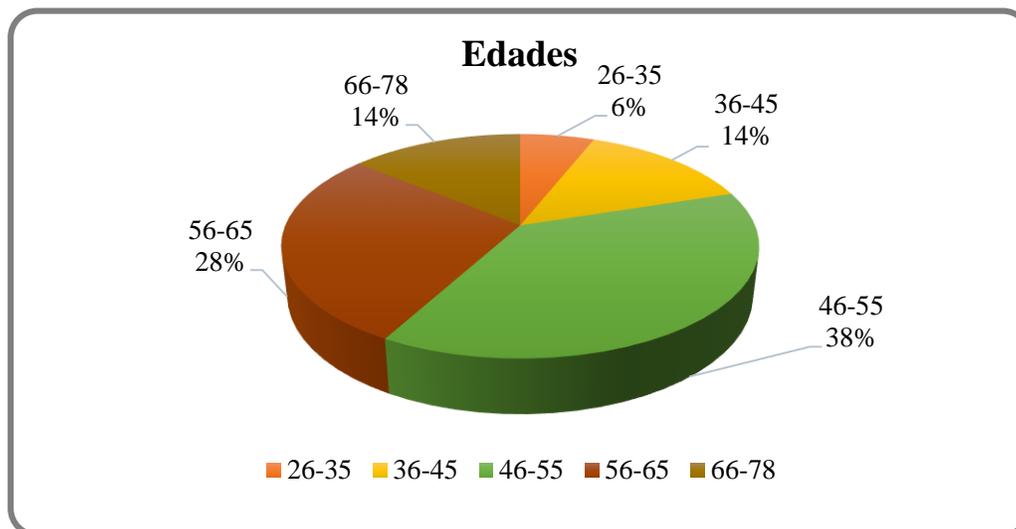


Figura 15. Rango de edades de la población. Fuente: Autor

La Figura 15 ilustra que el 38% equivale a la población entre los 46 y 55 años (19 personas), seguido del 28% representado en adultos entre 56 a los 65 años (14 personas), un 14% representa la población de adultos mayores entre 66 y 78 años (7 personas), 14% entre 36 a 45 años (7 personas) y 6% entre 26 y 35 años (3 personas), cabe resaltar que 36 personas de las encuestados fueron hombres y 14 mujeres.

9.1.1.3 Nivel de escolaridad

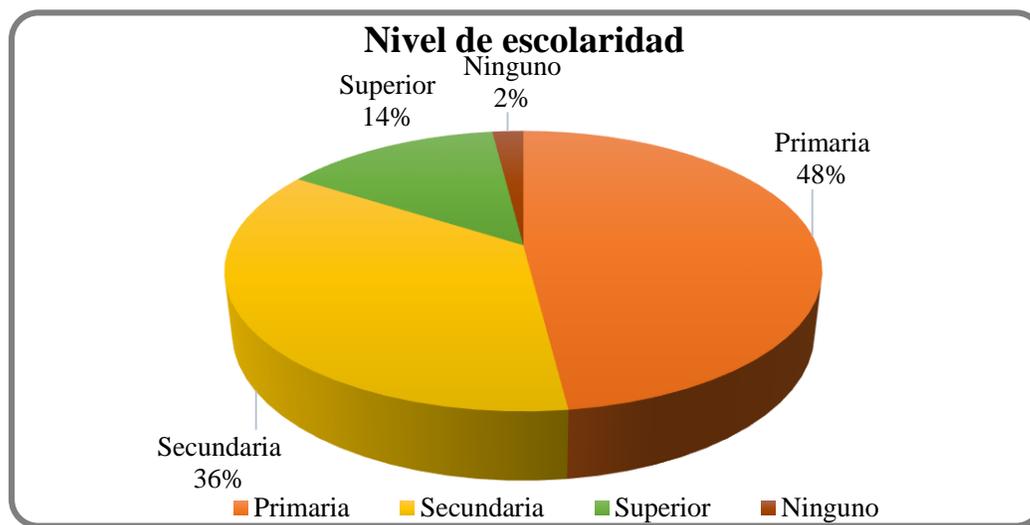


Figura 16. Grado de escolaridad. Fuente: Autor

Con respecto al nivel de escolaridad 49 entrevistados/as alcanzaron un nivel de educación básica primaria con 48%, 18 personas terminaron la secundaria con 36% , 7 personas son técnicos de nivel superior (14%) y solo una persona es analfabeta (2%); 14 productores están certificados (hombres) en temas de Cooperativismo, maquinaria, herramientas, labores culturales y las mujeres están certificadas en mercadeo, comercio y en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA); cabe anotar que hay un ingeniero agrónomo y una mujer que alcanzó el nivel profesional como contadora.

9.1.1.4 Número de hijos

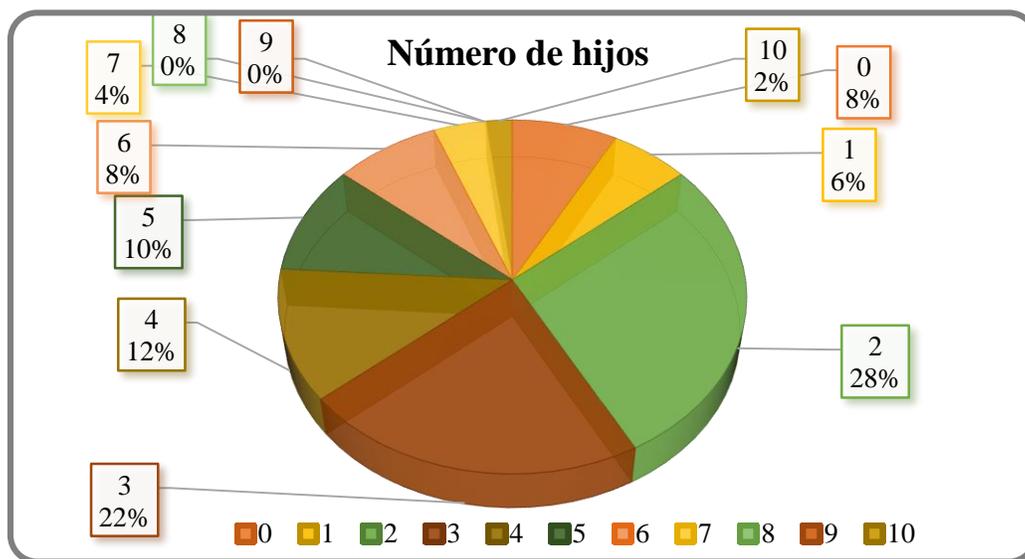


Figura 17. Número de hijos. Fuente: Autor

Con la Figura 17, se revela que predomina el tipo de familia nuclear, solo se presenta una familia unipersonal en el género masculino y se da por viudez; Existen 4 núcleos familiares de un solo hijo, 3 núcleos de 1 hijo, 14 núcleos de 2 hijos, 11 núcleos de 3 hijos, 6 núcleos de 4 hijos, 5 núcleos de 5 hijos, 4 de 6 hijos, 2 de 7 hijos y 1 de 10 hijos.

9.1.1.5 Tenencia de la tierra

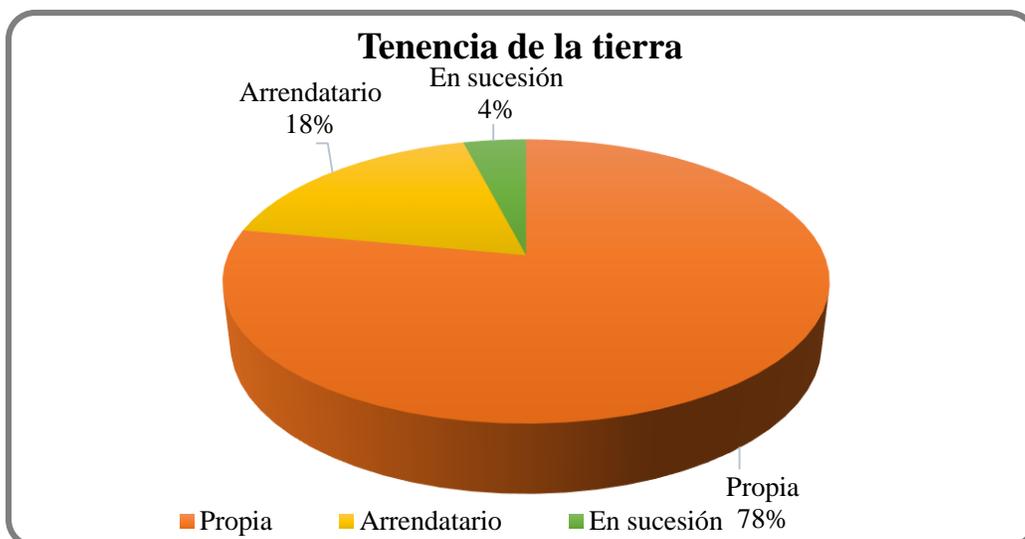


Figura 18. Tenencia de la tierra. Fuente: Autor

La Figura 18, se presenta que el 78% son propietarias, el 18% arrendatarios y tan solo el 4% están en trámites de sucesión. Esto demuestra el alto nivel de propiedad de la tierra, lo cual es bueno para mantener el establecimiento del cultivo.

9.1.1.6 Área de los predios

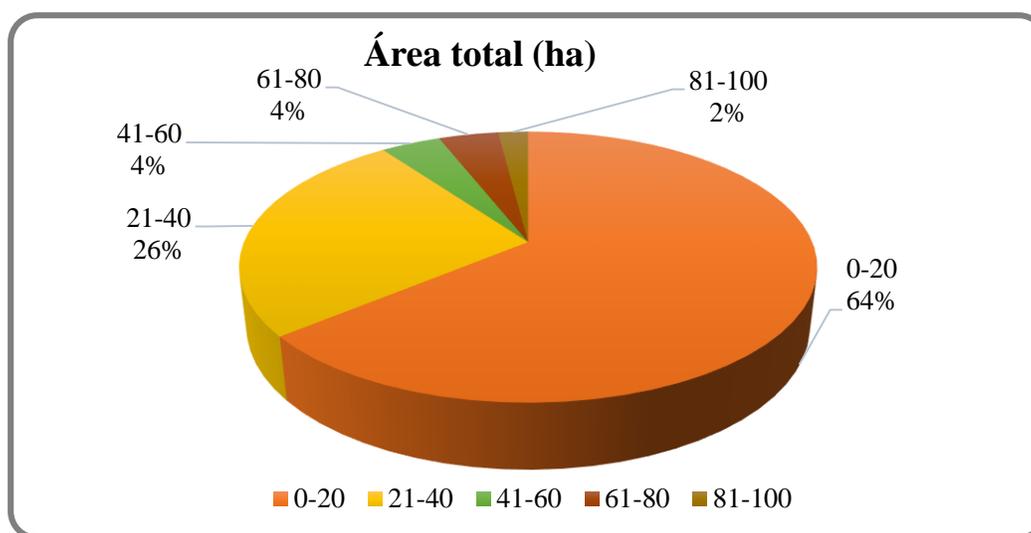


Figura 19. Área total de la finca. Fuente: Autor

La Figura 19, ilustra el área total de las fincas, el 64% de los predios tienen hasta 20 has, el 26% entre 21 a 40 has, el 4% de 41 a 60 has, el 4% de 61 a 80 has y un 2% de 81 a 100 has, la tenencia de un solo predio posee más de 80 has.

9.1.1.7 Área plantada en Aguacate

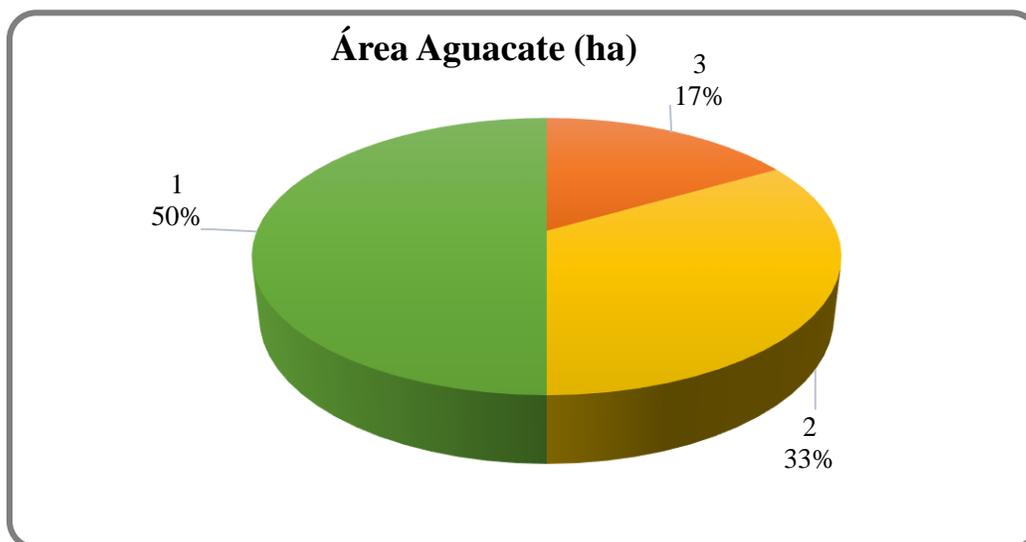


Figura 20. Área de aguacate. Fuente: Autor

Como se puede observar en la Figura 20, un 50% de los encuestados poseen una 1 ha en el cultivo de aguacate, un 33% poseen 2 ha y el 17% poseen 3 ha en cultivo. La figura evidencia que predominan los predios de 1 ha.

9.1.1.8 Área con uso del suelo en praderas

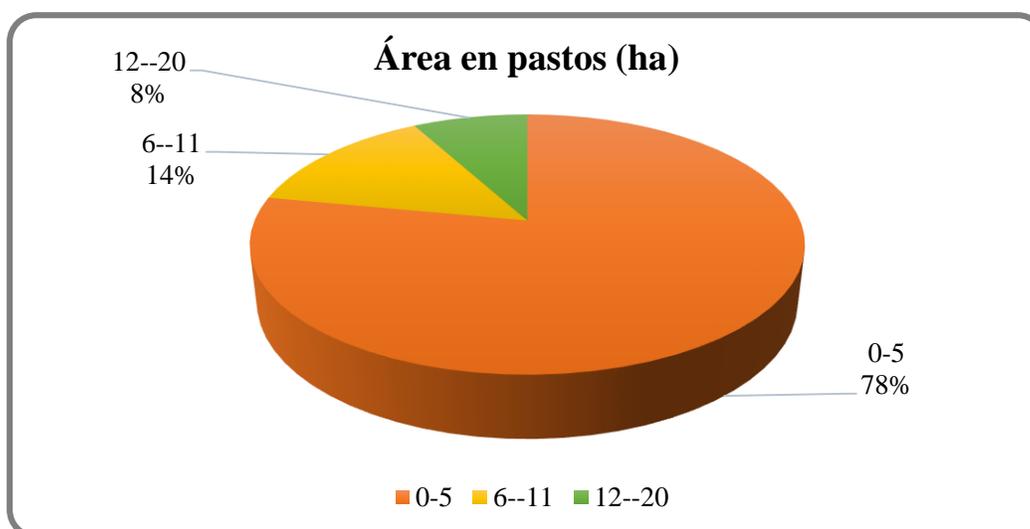


Figura 21. Área de pasto. Fuente: Autor

La Figura 21, ilustra las áreas cultivadas en pastos en cada predio evaluado, el 78% de los predios cuentan con 5 ha, el 14% entre 6 a 11 ha y el 8% poseen de 12 a 20 ha. Este aspecto revela que los productores tienen áreas en pastos entre 1 a 20 ha, lo cual contribuye al desarrollo sostenible de las diferentes fincas.

9.1.1.9 Áreas de bosque natural

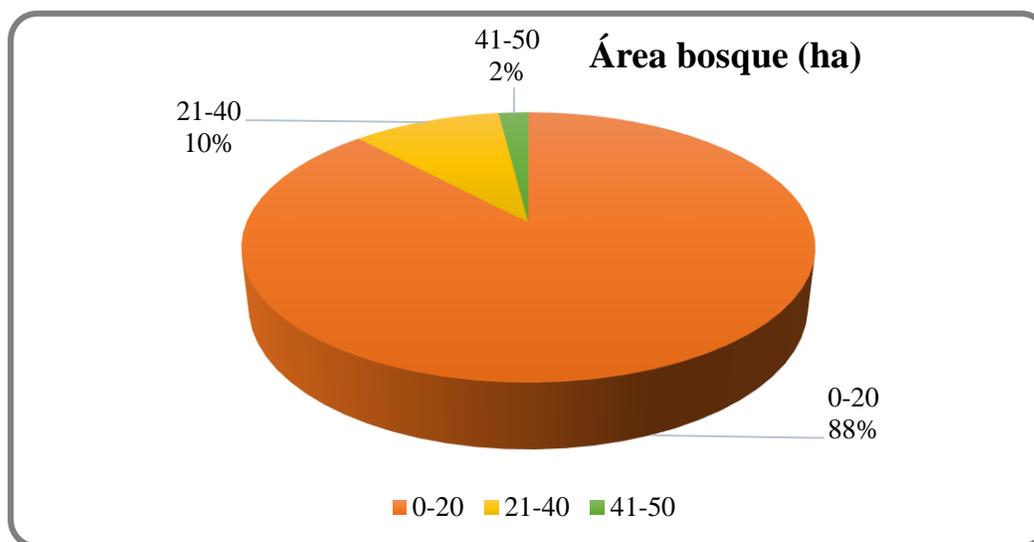


Figura 22. Área de bosque natural. Fuente: Autor

En la Figura 22 se observa el área de bosque natural dentro la finca, un 88% de los predios tienen hasta 20 ha en bosque nativo, un 10% entre 21 a 40 ha y un 2% entre 41 a 50 ha. Todos los encuestados poseen áreas de reserva en bosque natural.

9.1.1.10 Cultivos asociados

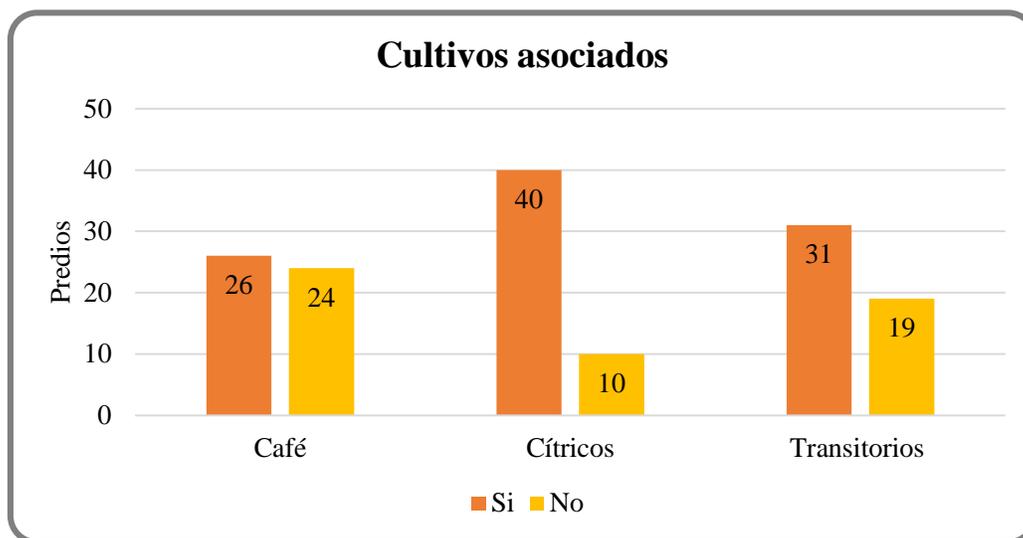


Figura 23. Cultivos asociados. Fuente: Autor

En la Figura 23, se ilustran los cultivos alternos al aguacate, siendo el cultivo de los cítricos (Naranjas y Mandarinas criollas) los de mayor frecuencia en 40 predios; seguido de los transitorios (Frijol y Tomate de mesa) en 31 predios y el café en 26. Estos porcentajes demuestran que en los sistemas de producción aceptan la diversificación.

9.1.1.11 Textura de los suelos en las áreas evaluados

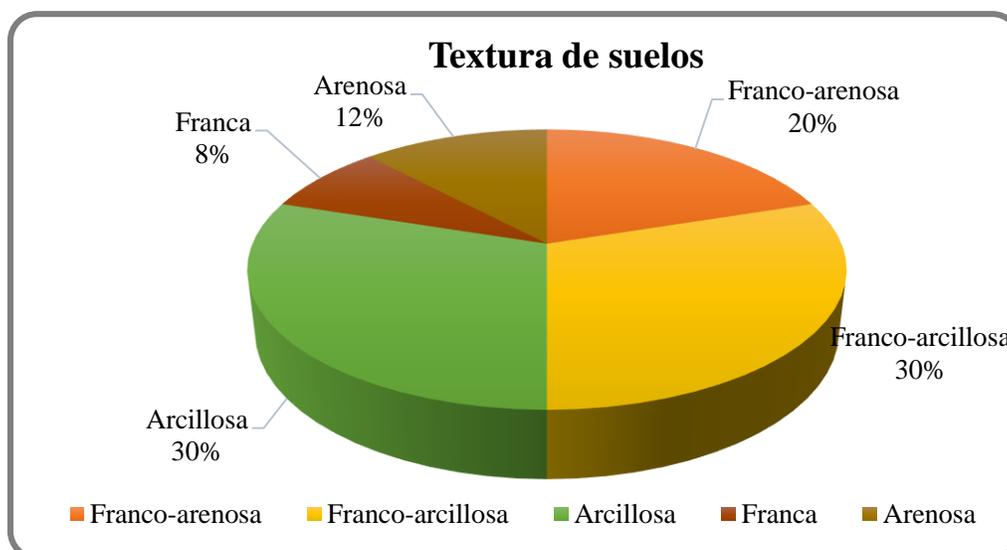


Figura 24. Textura. Fuente: Autor

Evaluadas las texturas de los suelos según concepto de los productores los describieron así: 30% son de la textura franco-arcillosa y arcillosa con mayor frecuencia; el 20% de la textura franco-arenosa, el 12% con textura la arenosa y el 8% de textura franca (Figura 24).

9.1.1.12 Concepto de la fertilidad expresada por los productores

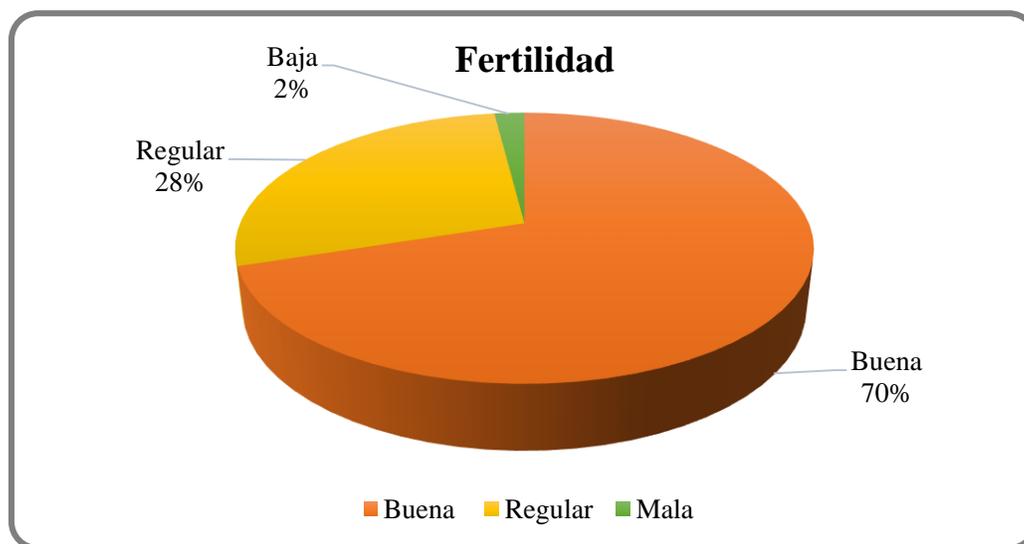


Figura 25. Fertilidad. Fuente: Autor

La Figura 25, exhibe la fertilidad de los suelos, un 70% de los suelos según sus productores poseen buena fertilidad, un 28% considera que la fertilidad de sus suelos es regular y un 2% considera que la fertilidad de sus suelos es mala.

Así mismo, los encuestados tienen conocimiento de los sectores en sus predios con mejor fertilidad.

9.1.1.13 Topografía predominante

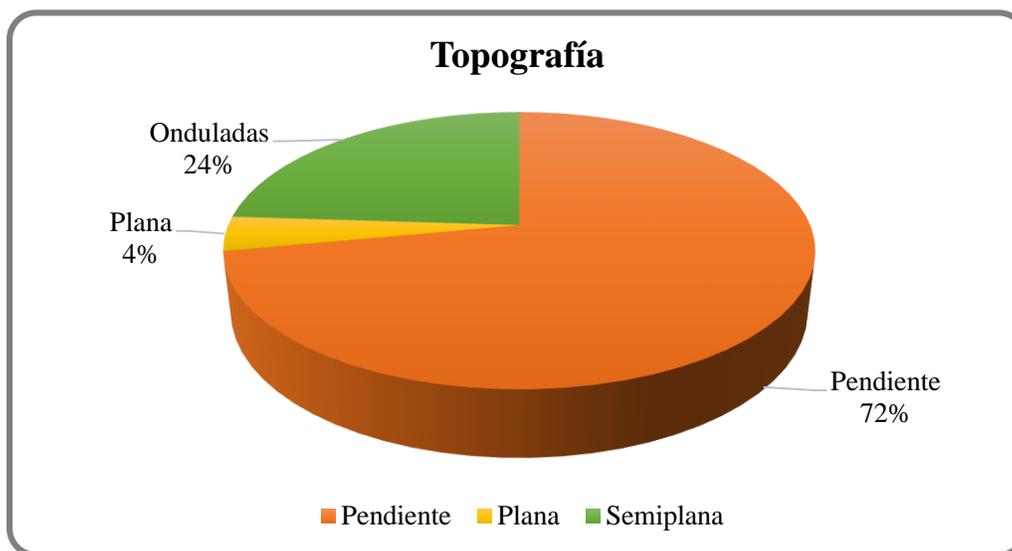


Figura 26. Tipo de topografía. Fuente: Autor

La Figura 26, reporta que el 72% de los predios están ubicados en zonas de pendientes elevadas, un 24% en zonas onduladas y solo el 4% se encuentran en zonas planas. Se evidencia que las personas se encuentran interesadas en establecer el cultivo de aguacate sin importar las condiciones topográficas y desean formar parte del proyecto.

9.1.1.14 Fuentes hídricas

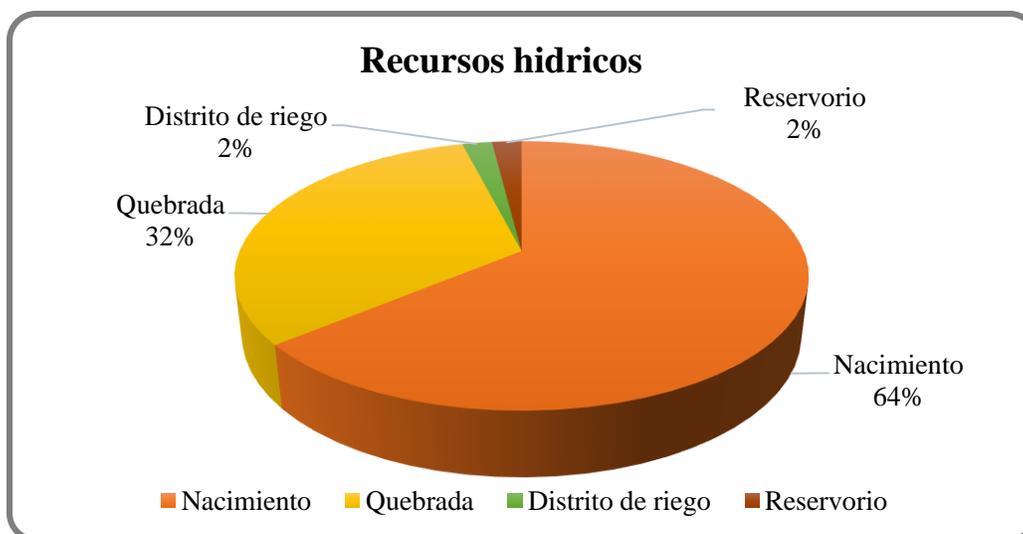


Figura 27. Recursos hídricos. Fuente: Autor

La Figura 27, expresa que el 64% se provee de nacimientos propios, 32% de quebradas, 2% de un distrito de riego y un 2% de un reservorio. Los productores que se benefician de los nacientes arborizan las cuencas, para afrontar veranos fuertes.

9.1.1.15 Sistemas de producción pecuaria

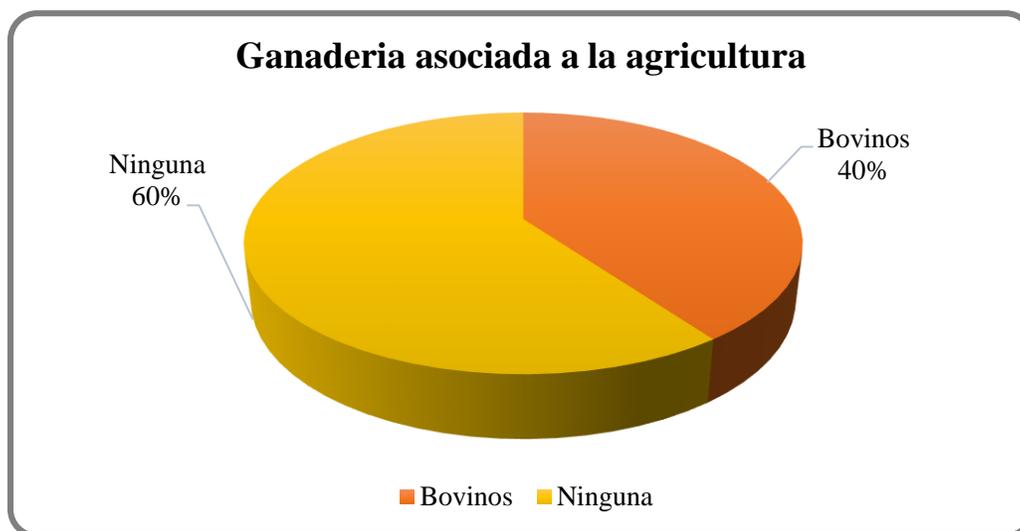


Figura 28. Ganadería asociada a la agricultura. Fuente: Autor

La Figura 28, muestra la información acerca de la ganadería asociada a la agricultura, el 60% de los encuestados no cuenta con ganado bovino, pero se encontraron predios con explotaciones de sustancia tales como aves de corral y conejos; el 40% tienen ganado bovino explotación de doble propósito cría-leche sus predios. Cabe mencionar que los ingresos adicionales a la venta carne de res son la leche y el queso.

9.1.1.16 Vías de acceso

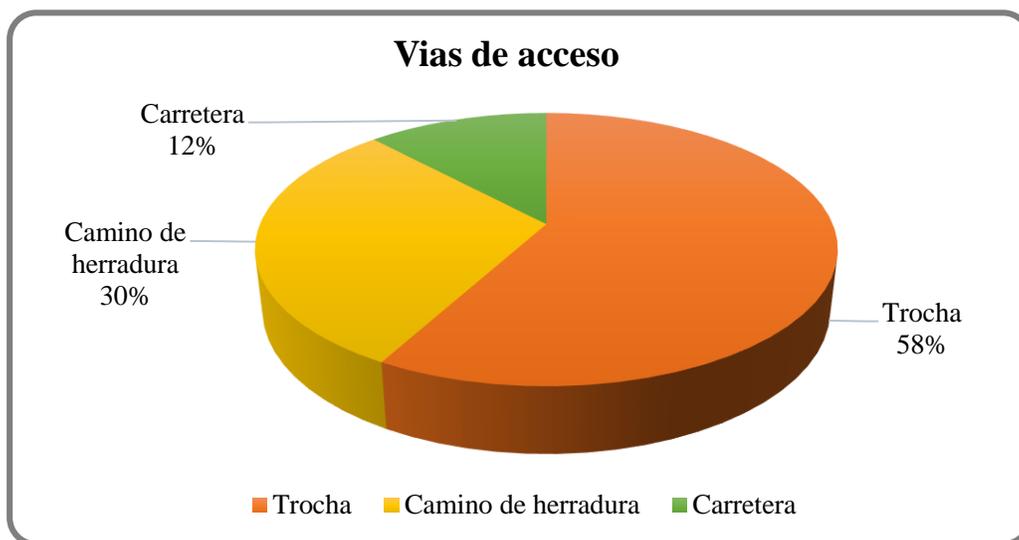


Figura 29. Vías de acceso a la finca. Fuente: Autor

La Figura 29, indican que el 58% de las vías evaluadas, los núcleos productivos habitan en lugares vía de acceso por trocha en su mayoría en malas condiciones de mantenimiento, el 30% cuentan con vías de acceso tipo camino de herradura y el 12% viven en las marginales de las carreteras principales. Cabe resaltar que las vías de acceso son variables dependiendo de cada vereda del municipio, sin embargo, la trocha es la vía de acceso más común ya que la mayoría de los predios se encuentran en zonas de montaña y por ello se dificulta su llegada a ellos.

9.1.1.17 Servicios básicos

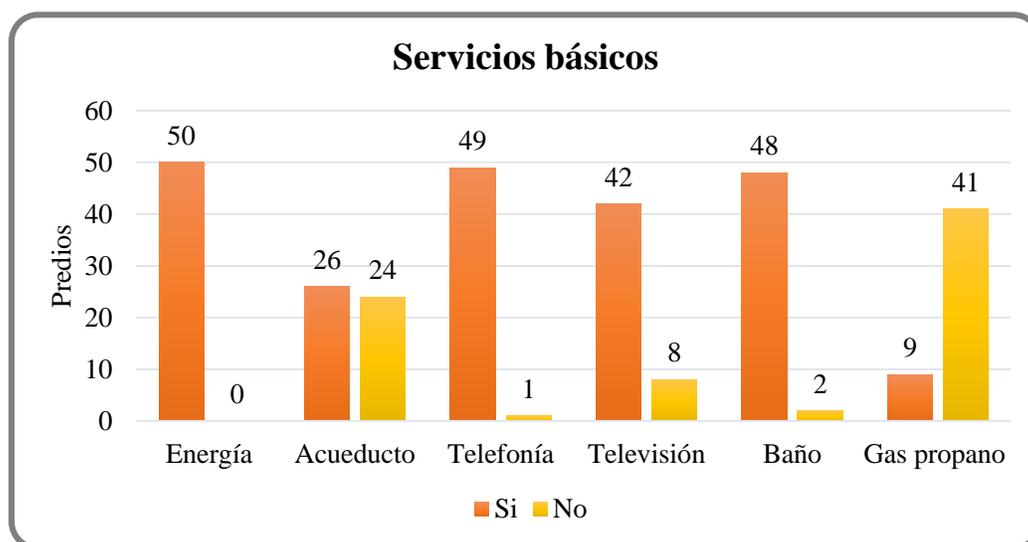


Figura 30. Servicios públicos. Fuente: Autor

Así mismo, el 100% cuentan con una cobertura en energía eléctrica, el 52% (26 predios) con acueducto, el 98% (49 predios) con teléfono, el 84% (42 predios) cuentan con televisión, el 96% (48 predios) con baño y el 18% (9 predios) con gas propano. El servicio que menos tiene presencia en los predios es el gas propano debido a que la mayoría de los productores tienen sus estufas a leña por su bajo costo de utilización.

9.1.2 Caracterización del cultivo de aguacate

9.1.2.1 Variedad de aguacates sembradas

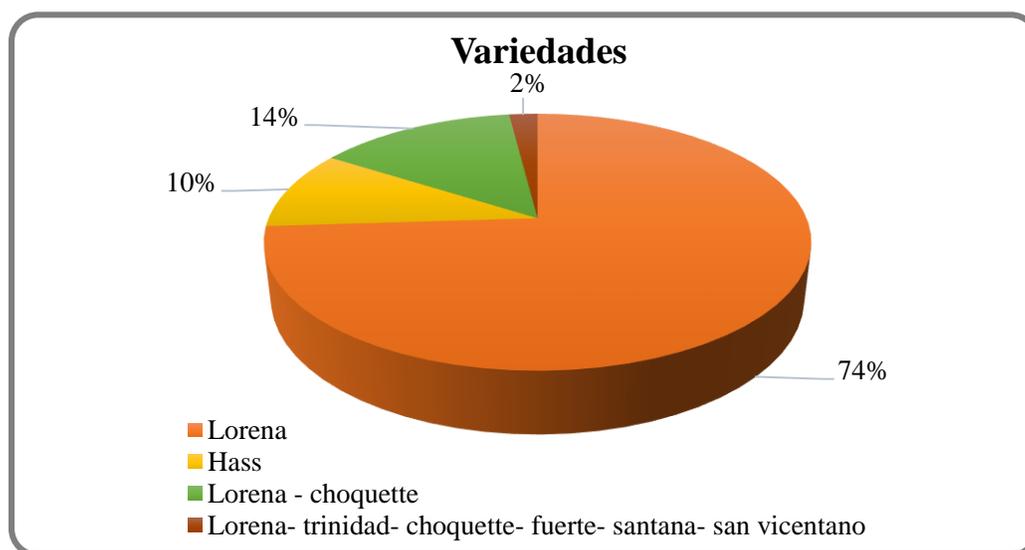


Figura 31. Variedad sembrada. Fuente: Autor

Como se observa en la Figura 31, la variedad Lorena es la más cultivada en el 74% de los predios, seguido de las variedades Lorena y Choquette con un 14%, variedad Hass con un 10% y variedades Lorena, Trinidad, Choquette, Fuerte, Santana y San Vicentano con 2%. Teniendo en cuenta la altura sobre el nivel del mar, se logra establecer que variedades se adaptan mejor de acuerdo a los diferentes pisos térmicos y su producción por hectárea.

9.1.2.2 Edad de los cultivos

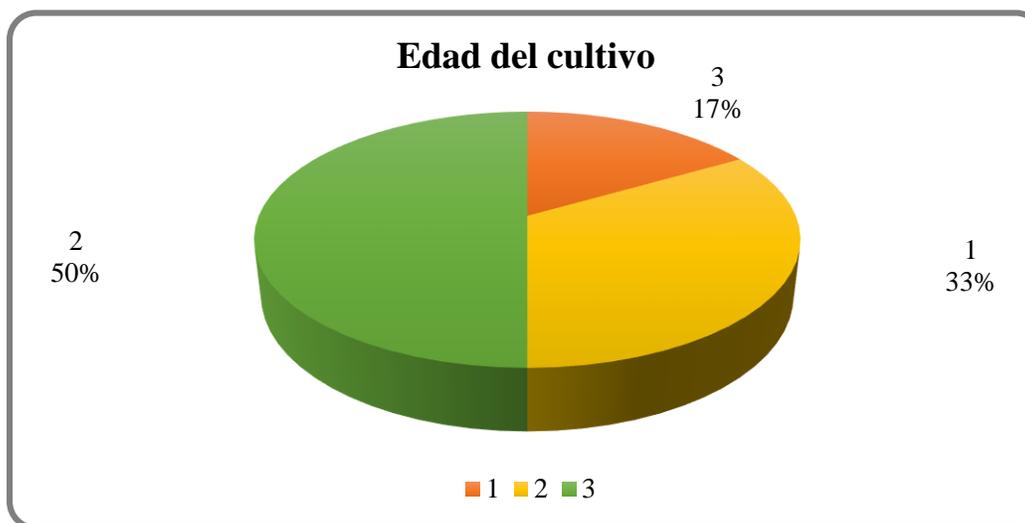


Figura 32. Edad del cultivo. Fuente: Autor

La Figura 32, exhibe que el 50% de las parcelas encontradas son menores de 2 años, el 33% son cultivos de hasta 1 año y el 17% son cultivo de 3 años o más. Este resultado permite conocer que la edad promedio del cultivo es de 2 años, es decir que se estableció en el año 2015 fecha en la cual se otorgó la mayor parte del material vegetal a dicha asociación.

9.1.2.3 Destino de Mercados

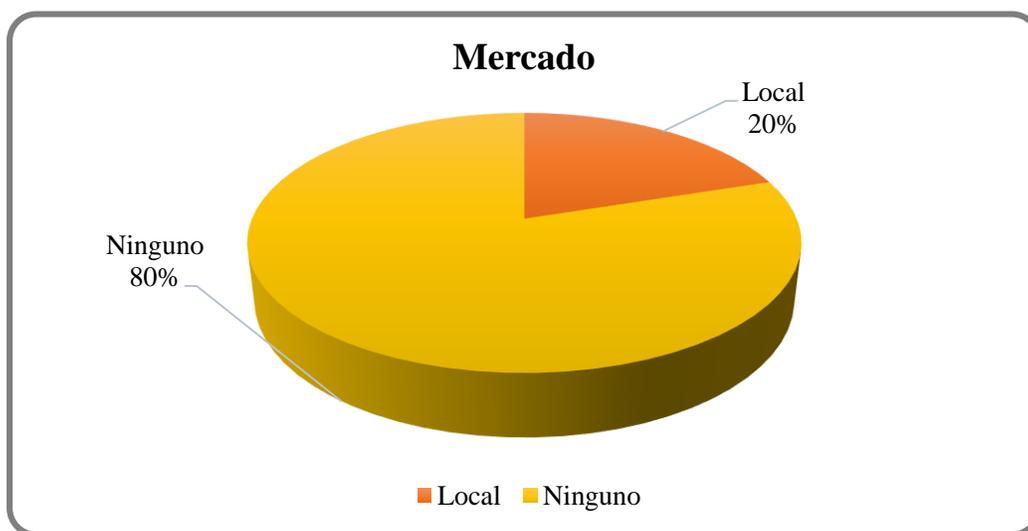


Figura 33. Mercado de venta. Fuente: Autor

La Figura 33, destaca que el 80% de los productores aun no cuentan con fruta para cosechar por la misma edad de los cultivos, tan solo el 20% de los productores cosechan y comercializan el aguacate en el mercado local del municipio.

9.1.2.4 Practica culturales

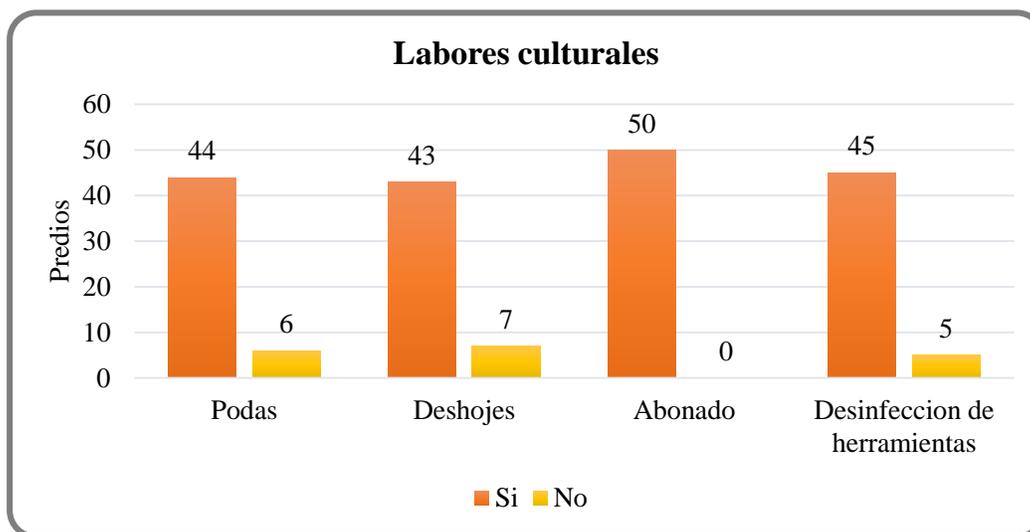


Figura 34. Labores culturales. Fuente: Autor

En la Figura 34, se evidencia que el 88% (44 productores) realizan podas de formación y mantenimiento, el 86% (43 productores) realizan deshojes sanitarios, la totalidad de los productores realizan fertilización y abonado del cultivo y el 90% (45 productores) desinfectan sus herramientas. Los productores asociados demostraron conocer y aplicar todas las labores culturales que se recomiendan en un cultivo de aguacate tecnificado, sin embargo, el 36% de los evaluados no realizan dichas prácticas, ya sea por escasez de tiempo y no contar con mano de obra. Las prácticas de fertilización y abonado orgánico lo realizan de acuerdo a los análisis de suelo y las recomendaciones dadas por la asistencia técnica.

9.1.2.5 Proceso de cosecha

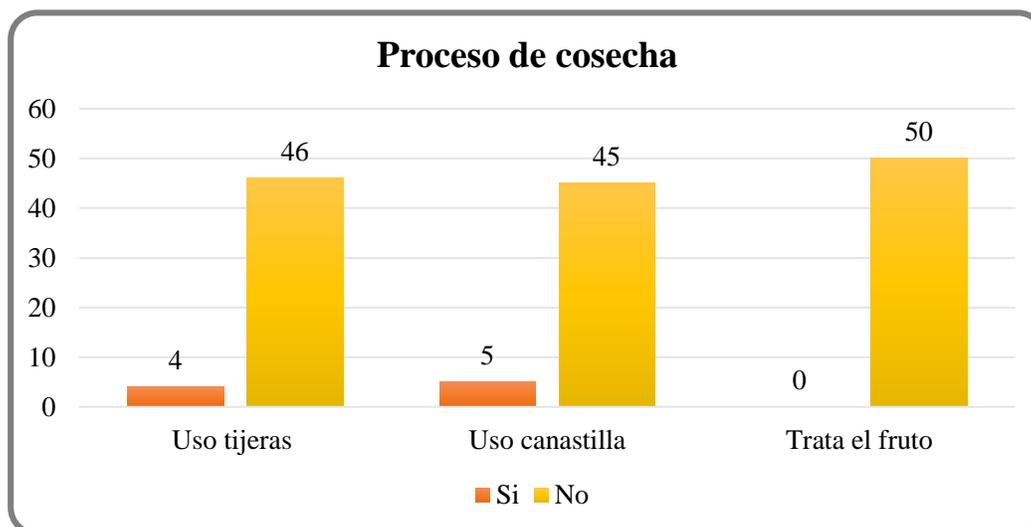


Figura 35. Proceso de cosecha. Fuente: Autor

La anterior figura, presenta los procesos de cosecha, donde se evidencia que el 92% (46 productores) no utilizan la tijera para cosechar, el 90% (45 persona) a un no utilizan canastillas para la recolección y ninguno de los encuestados trata los frutos pos cosecha. Solo el 18% (9 productores) implementan tijeras y canastillas.

9.1.2.6 Procedencia del material vegetal

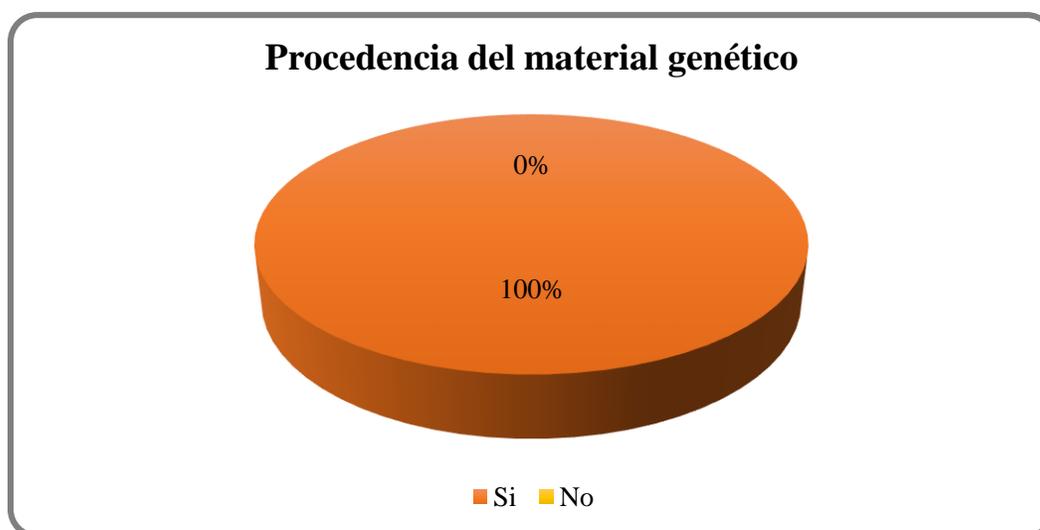


Figura 36. Procedencia del material genético. Fuente: Autor

La Figura 36, expresa que el 100% de las personas manifestaron que el material vegetal proviene de viveros registrados de otros departamentos. Sin embargo, existió mucha perdida de plántulas debido al movimiento de estas durante el transporte además de otras que llegaron con problemas fitosanitarios.

9.1.2.7 Sistema de riego

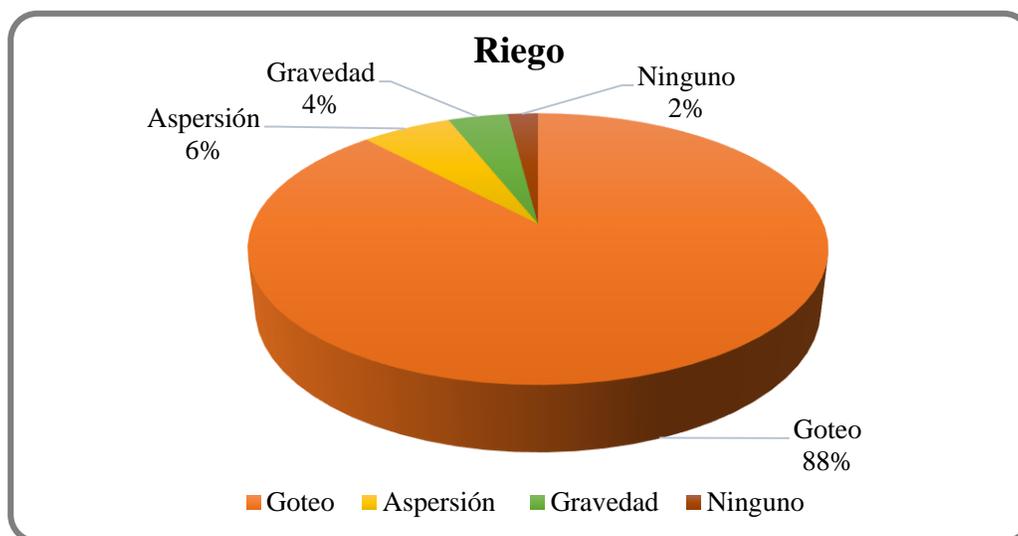


Figura 37. Sistema de riego. Fuente: Autor

En la Figura 37, se observa que el 88% de los cultivos cuentan con sistema de riego por goteo, el cual es el más eficiente y recomendado para el uso racional del agua para este tipo de cultivo, el 6% aplica los riegos por aspersión, el 4% utiliza el sistema tradicional de riego por gravedad y solo el 2% no consta de un sistema de riego.

9.1.2.8 Frecuencias de riego y calidad fisicoquímicas del agua

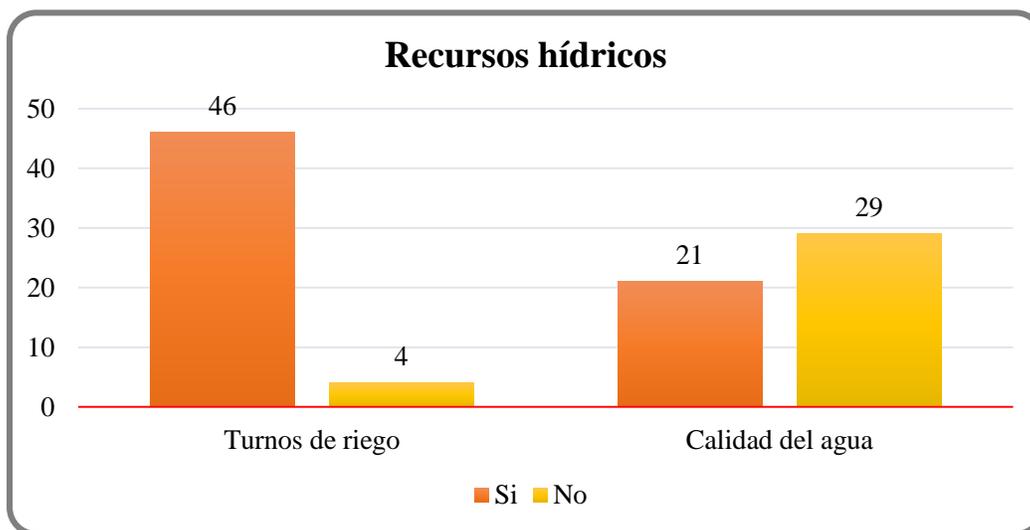


Figura 38. Recursos hídricos. Fuente: Autor

La Figura 38, ilustra que el 92% (46 productores) realizan frecuencias dependiendo de las condiciones climáticas y la época del cultivo, lo cual es importante porque se practica un cronograma de riego durante la semana, así mismo el 42% (21 productores) conocen la calidad del agua de los nacimientos.

9.1.2.9 Incidencia de factores climáticos

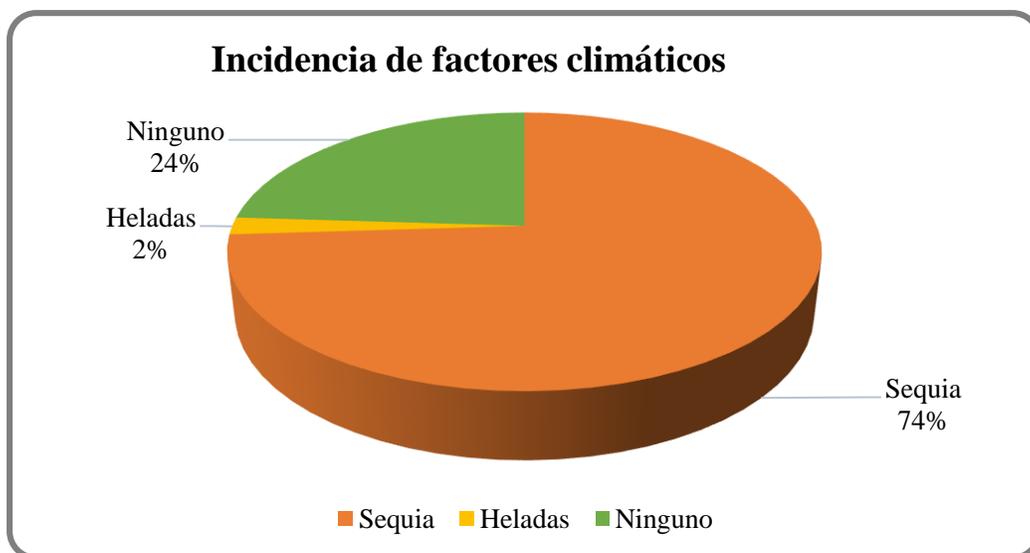


Figura 39. Incidencia de factores climáticos. Fuente: Autor

La Figura 39, presenta la información de los factores climáticos que afectaron el cultivo, evidenciando que el 74% de los predios sufrieron daños por la sequía, el 24% por heladas y el 2% no sufrieron ningún tipo de incidencia climática.

9.1.2.10 División social del trabajo familiar en el cultivo



Figura 40. Mano de obra familiar. Fuente: Autor

La Figura 40, ilustra la mano de obra familiar que participa en las labores del cultivo. El 50% de núcleos familiares participa en mano de obra 1 persona, el 33% participa en mano de obra 2 persona y el 17% participan en mano de obra 3 persona. Por lo general la mano de obra participante es la esposa, el hijo y mano de obra externa.

9.1.2.11 Crédito bancario para el cultivo de aguacate

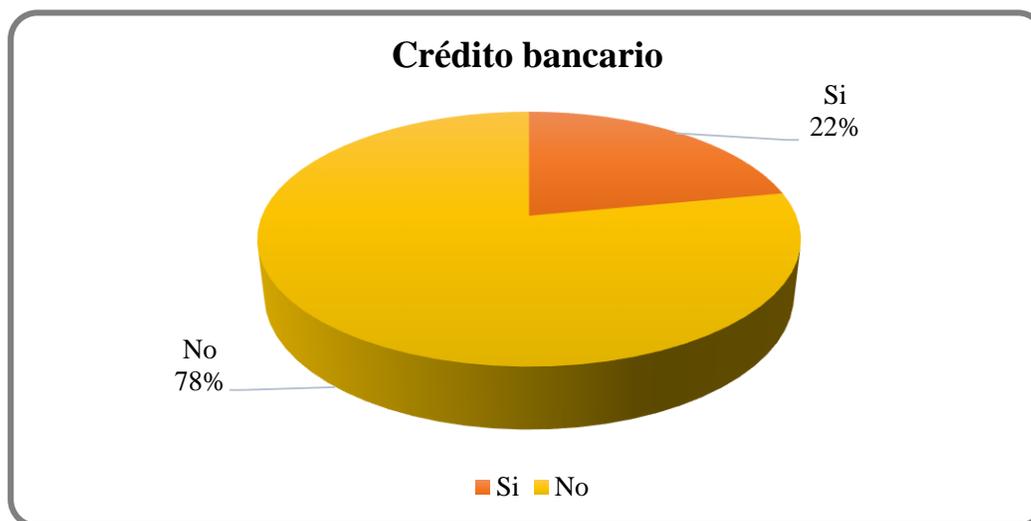


Figura 41. Créditos bancarios. Fuente: Autor

La Figura 41, consigna que el 78% de los encuestados no realizaron préstamos bancarios y el 22% de los encuestados si realizaron préstamos. Estos porcentajes demuestran la negación de los productores al momento de realizar financiación para sus cultivos debido a asumir la responsabilidad con estas entidades, por ello en la asociación es bajo el % de los productores que si realizan créditos bancarios.

9.1.2.12 Conocimiento de las buenas prácticas agrícolas (BPA) y las Global GAP

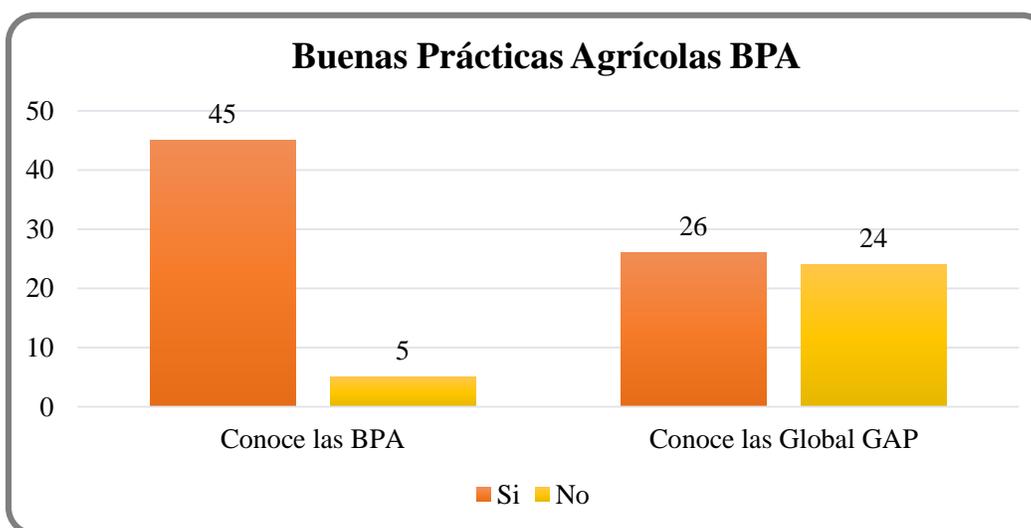


Figura 42. Buenas prácticas agrícolas (BPA). Fuente: Autor

La Figura 42, expresa que el 90% (45 personas) manifiesta conocer las buenas prácticas agrícolas BPA y el 10 % (5 personas) que no las conocen; el 52% (26 personas) conocen las global GAP y 48%(24 personas) no las conocen. Este porcentaje de conocimiento es relativamente bueno ya que demuestra que a los productores de la asociación les interesa aprender acerca de este tipo de normas relacionadas con la inocuidad y la calidad de los productos agrícolas. Se informa que los productores de esta asociación han recibido buenas capacitaciones acerca de estas normas para registrar sus predios a la hora de realizar exportaciones.

9.1.2.13 Asistencia técnica y los problemas fitosanitarios en el aguacate

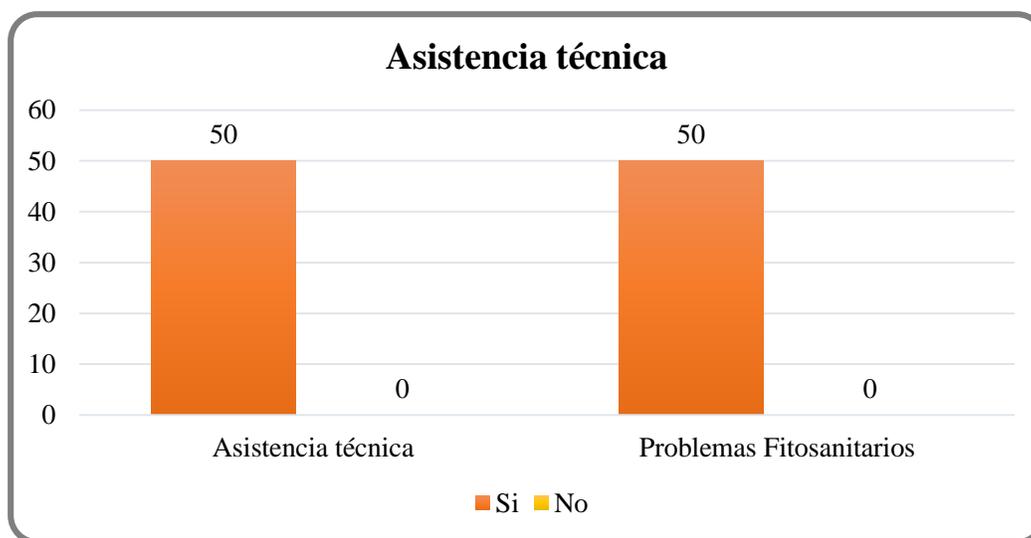


Figura 43. Asistencia técnica. Fuente: Autor

La Figura 43, evidencia que la totalidad de los productores reciben el servicio de asistencia técnica por parte de ASOPROCOMUN y ASOHOFRUCOL (La Asociación Hortifrutícola de Colombia), siendo esto de gran interés pues cada uno de los productores recibe recomendaciones de acuerdo a la edad y estado fenológico del cultivo de aguacate, por ende, se informa y permite que los productores estén actualizados en todas las labores agronómicas que se necesiten realizar.

Además, permite conocer que los productores identifican los riesgos fitosanitarios en el cultivo siendo de mayor relevancia la *Phytophthora cinnamomi* Rands, *Thrips* sp., *Heilipus lauri* Boheman, *Stenoma catenifer* Walsingham, entre otros. Estos porcentajes demuestran un buen nivel de conocimiento en los productores al momento de identificar problemas fitosanitarios en sus cultivos, para así iniciar los métodos de prevención y mitigación.

9.2 Características fisicoquímicas según los Análisis de suelos

9.2.1 Textura de suelos por método de Bouyoucos

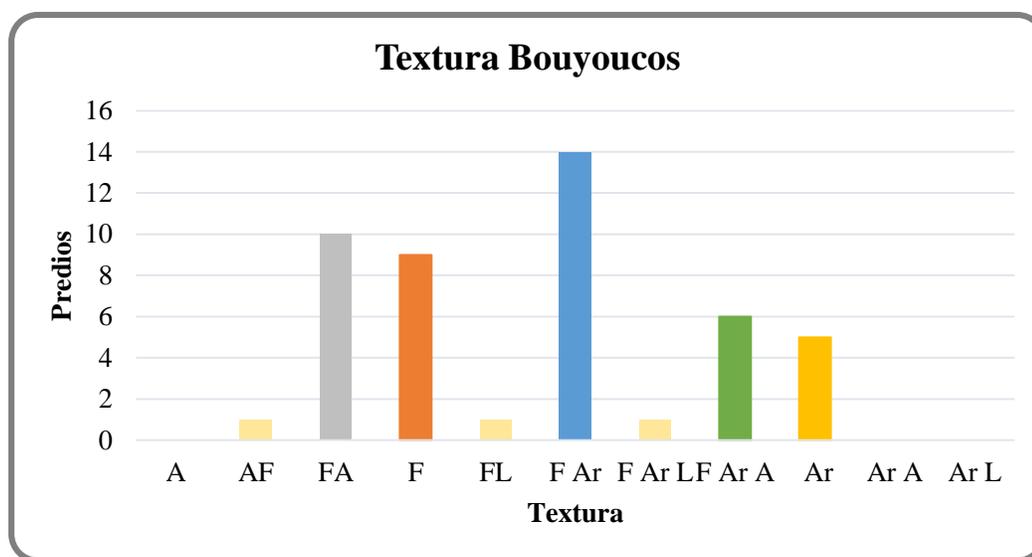


Figura 44. Histograma de Textura Bouyoucos. Fuente: Autor

En la Figura 44, se observa que la textura con mayor frecuencia es la textura Franco-Arcillosa con 14 predios (28%); seguido por la textura Franco-Arenosa con 10 predios (20%), Franca con 9 predios (18%), Franco Arcillo- Arenosa con 6 predios (12%), Arcillosa con 5 predios (10%) y las texturas Arenosa- franca, Franca-limosa y Franca arcillosa- limosa con solo 1 predio (2%).

El total de análisis recolectados fueron 47 durante el periodo de estudio; este comportamiento (Figura 40) se debe a la variabilidad de suelos en las diferentes veredas del

municipio; aunque según los análisis estudiados se encontró que la textura se relacionó con la profundidad, puesto que a medida que se hacía más profundo el terreno la textura se volvía más fina. Por lo tanto, la textura más frecuente en estas zonas fue la Franco-Arcillosa. Sin embargo, según estudios realizados por Ramírez en el 2013 muestran que el aguacatero se desarrolla mejor en lotes con textura franca y con buen drenaje, para disminuir los riesgos de ataque de patógenos.

9.2.2 pH de predios

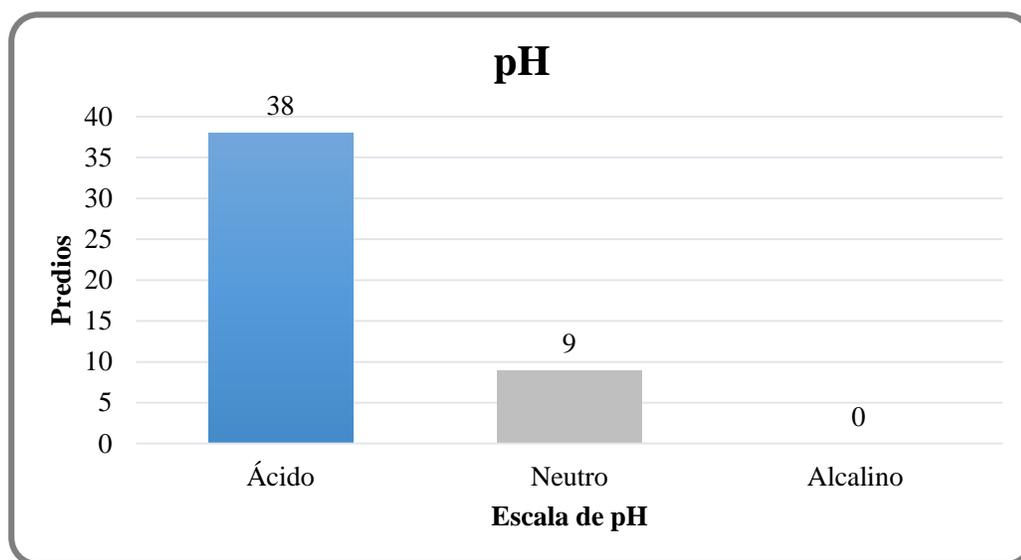


Figura 45. Histograma de pH. Fuente: Autor

Este parámetro físico-químico vario desde 4,1 a 6,7 lo que indica que se trata de un terreno predominantemente ácido, que corresponde a fuertemente ácido a moderadamente ácido, registrando valores de pH bajos. Esta condición hace que el pH del suelo ejerza un efecto indirecto sobre el cultivo, ya que a esta acidez los elementos nutritivos están más o menos disponibles.

38 predios presentaron un pH bajo (0-6) y 9 un pH Neutro (7), lo cual indica que existe cierta restricción en cuanto a algunos elementos, ya que el pH de suelo adecuado para el aguacate es de 5,5 a 6,5 según afirma (Gómez, 2011).

9.2.3 % Materia Orgánica de predios

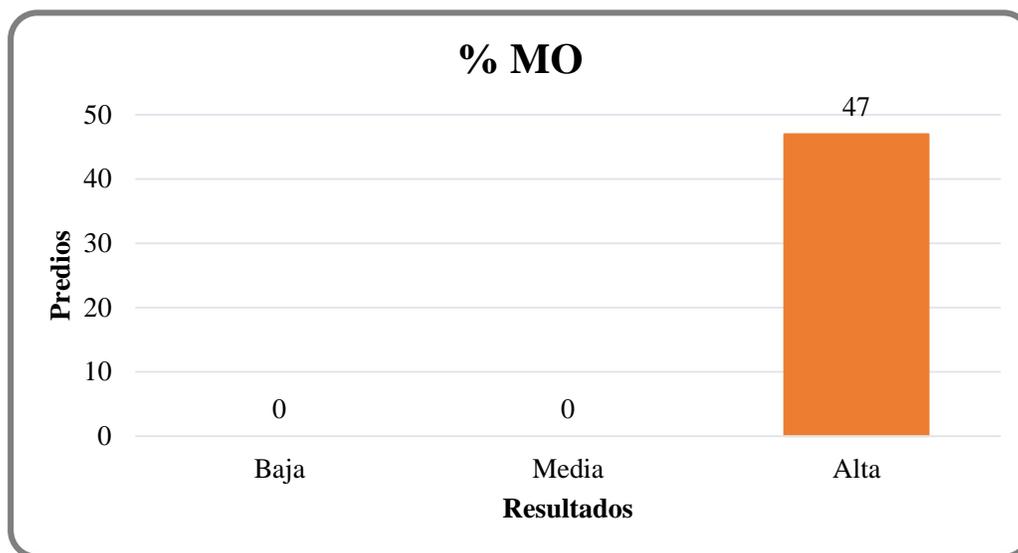


Figura 46. % Materia Orgánica. Fuente: Autor

El contenido de MO fácilmente oxidable, vario desde 2,07 % en el suelo F Ar a 6,31 % en un suelo F; en los 47 análisis de suelos se evidencio que la MO se encontraba de rangos de porcentajes bajos. En el 2014, cuando los árboles se encontraban en fase vegetativa, se registraron valores de pH bajos y contenidos de materia orgánica bajos, en la actualidad no se conoce el % de MO en los predios.

9.3 % de macronutrientes y micronutrientes del suelo por veredas

9.3.1 Macronutrientes y micronutrientes en la vereda Calaluna

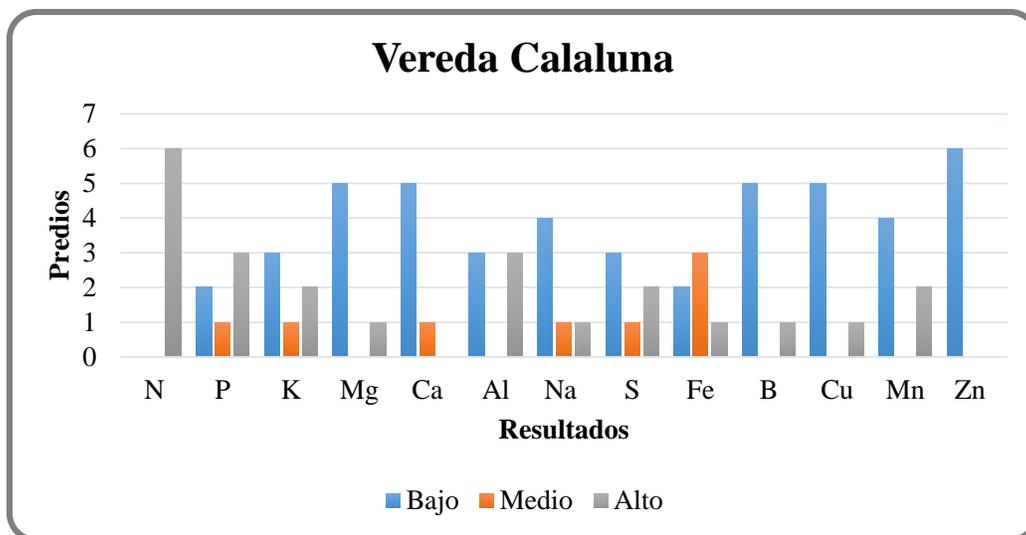


Figura 47. Índice de elementos mayores y menores de la vereda Calaluna. Fuente: Autor

En la Figura 47, se evidencia que el N fue el único elemento en estado alto en los 6 predios analizados, en nivel bajo se ubicaron con mayor frecuencia el K, Mg, Ca, Al, Na, B, Cu, Mn y Zn, en nivel medio estuvieron el P, K, S, Na y el Fe.

El N es un componente de vitaminas para el crecimiento del follaje, el desarrollo de los tallos y promover la formación de frutos y granos (CORPOICA, 2014), pero en abundancia ocasiona retraso en la maduración y la formación de frutos, provocando un escaso desarrollo del sistema radical y un crecimiento excesivo del follaje, por lo cual en suelos con estas características se debe evitar la aplicación de urea (Cerdas et al., 2006).

Respecto al Ca estuvo ubicado entre normal a bajo, resultados que pueden ser explicados debido al hecho de que el Ca es uno de los nutrientes de poca movilidad en los tejidos vegetales (Marschner, 2002).

9.3.2 Macronutrientes y micronutrientes en la vereda El Salto

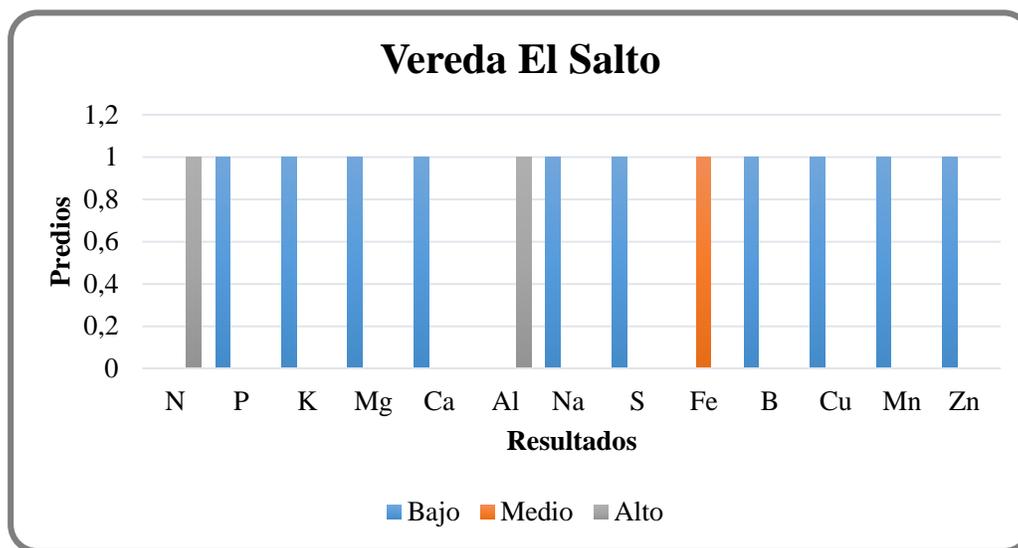


Figura 48. Índice de elementos mayores y menores de la vereda El Salto. Fuente: Autor

Los elementos con mayor frecuencia en estado bajo fueron el P, K, Mg, Ca, Na, S, B, Cu, Mn y Zn, en estado medio se ubicó el Fe y en alto se ubicaron el N y Al.

Respecto al N, se sabe que el alto contenido de este provoca una disminución del contenido de Ca y se incrementa la sensibilidad a enfermedades y las paredes son más delgadas con lo que se aumenta la susceptibilidad a daños mecánicos (Cerdas et al., 2006), mientras que el P, K y S estuvieron bajos, es importante suplir estos nutrientes, pues según los estudios de Cossio et al. (2006), en la fase de crecimiento lento es necesaria la presencia de N, P y S, debido a que estos elementos intervienen en procesos enzimáticos y en la generación de asimilados.

9.3.3 Macronutrientes y micronutrientes en la vereda Peña Viva

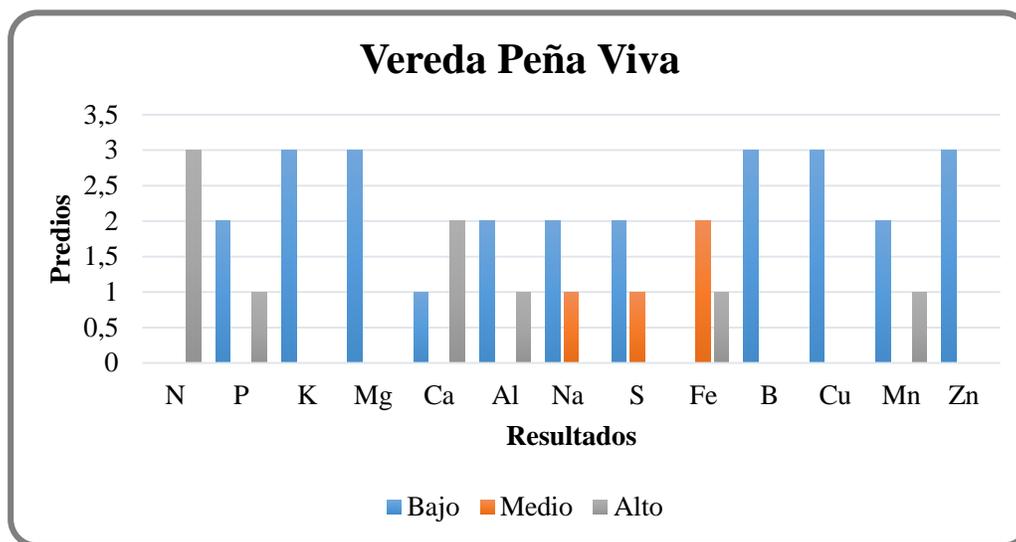


Figura 49. Elementos mayores y menores de la vereda Peña Viva. Fuente: Autor

En la Figura 49, se aprecia en nivel bajo los elementos P, K, Mg, Al, Na, S, B, Cu, Mn y Zn, en el nivel medio Na, S y Fe, mientras que en el nivel alto se ubica N y Ca. El P y K bajo provocan en el aguacate una textura harinosa no deseable en el fruto, reducción de tamaño y el fruto no toman buen color según afirma (Cerdas et al., 2006).

9.3.4 Macronutrientes y micronutrientes en la vereda Buenavista

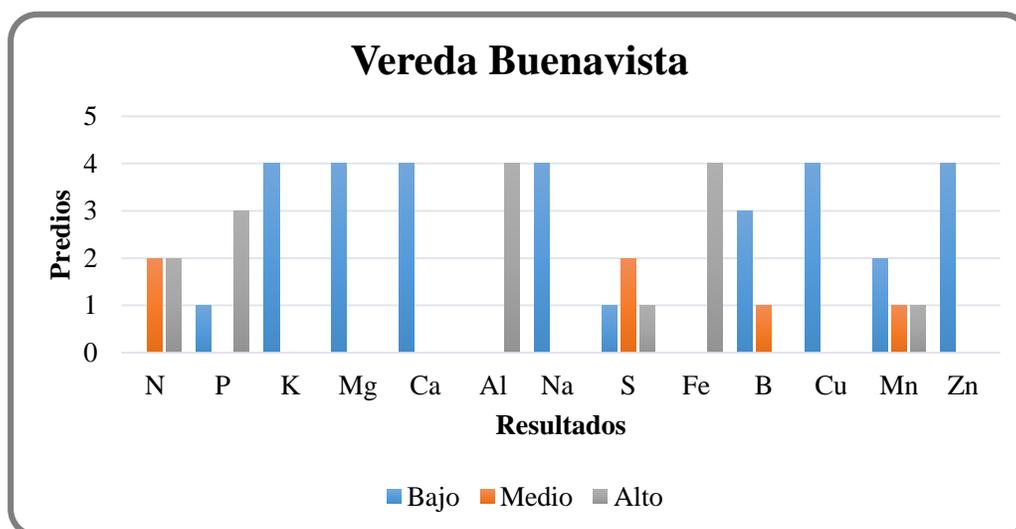


Figura 50. Elementos mayores y menores de la vereda Buenavista. Fuente: Autor

La Figura 50, muestra los elementos K, Mg, Ca, Na, S, Cu, Mn y Zn en niveles bajos, los elementos N, S y B en niveles medio y el P, Al y Fe se mantuvieron un nivel alto.

El K estuvo bajo en los 4 predios, lo cual indica que se debe suplir la necesidad requerida, ya que el K es un activador enzimático y regulador del balance iónico y se encuentra ligado con la producción de materia seca, determinando rendimiento y la calidad potencial de los productos (Marschner, 2002).

9.3.5 Macronutrientes y micronutrientes en la vereda Quebraditas

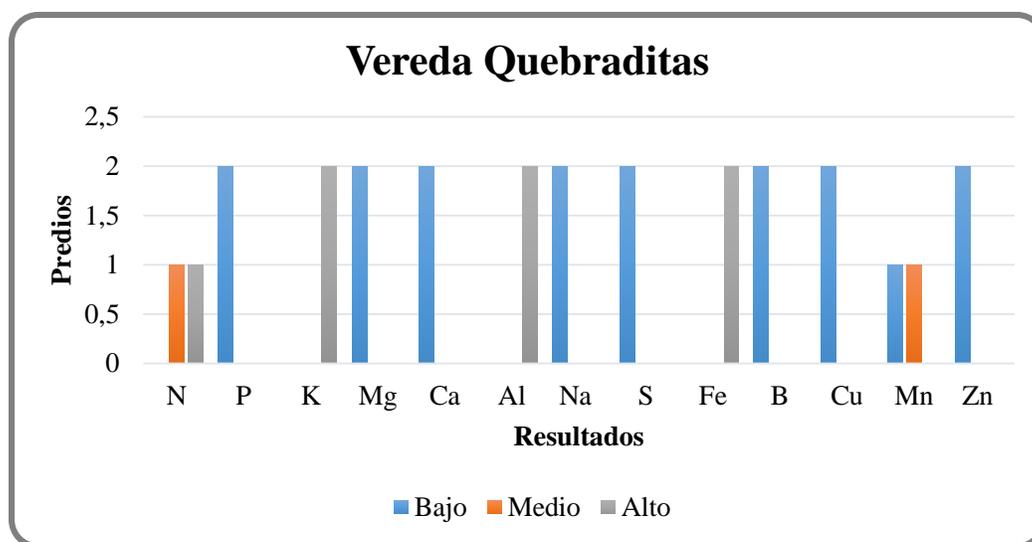


Figura 51. Elementos mayores y menores de la vereda Quebraditas. Fuente: Autor

En la Figura 51, la mayoría de los elementos se ubicaron en un nivel bajo, mientras que en un nivel alto estuvo el K, Al, Fe y como elementos medios: Mn y N.

Respecto al B se evidencia un bajo nivel que se requiere suplementar, ya que el B cumple un rol fisiológico importante en el caso específico del aguacate, contribuyendo en la activación del crecimiento del tubo polínico, con lo cual un déficit del mismo, conduce a menor cuajamiento y menor producción.

9.3.6 Macronutrientes y micronutrientes en la vereda Aguablanca

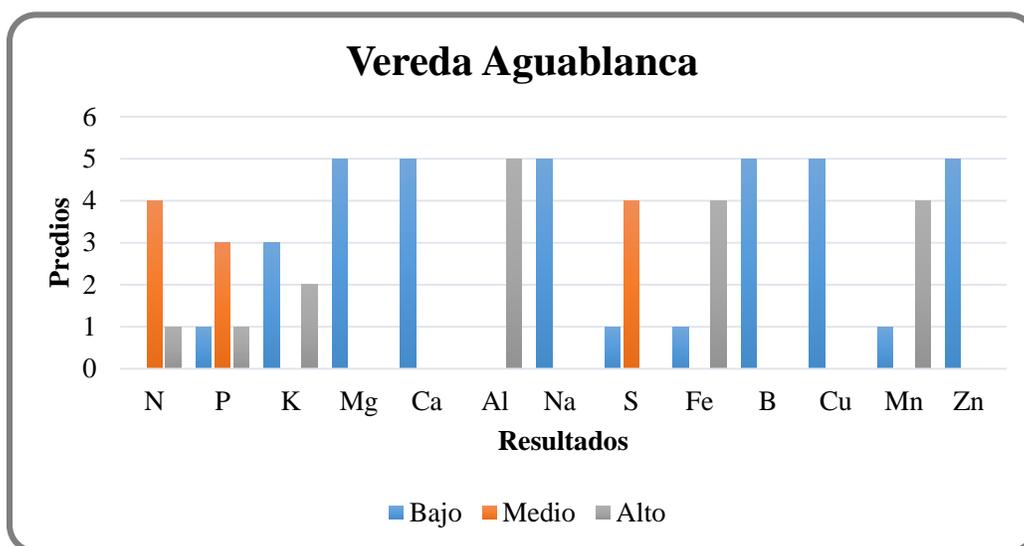


Figura 52. Elementos mayores y menores de la vereda Aguablanca. Fuente: Autor

Como se puede apreciar en la Figura en 52, los elementos K, Mg, Ca, Na, B, Cu y Zn se encuentran en niveles bajos, en niveles medio están N, P y S, mientras que en el nivel alto se ubican Al, Fe y Mn.

Los niveles de N, P y K se mantuvieron normal, lo cual es bueno al momento de la cosecha en el tamaño y calidad del fruto según, (Cerdas et al., 2006).

Respecto al S se encuentra normal en la mayoría de predios, Sin embargo, es importante reemplazarlo pues este es removido constantemente por la cosecha (Salazar G, 2002).

9.3.7 Macronutrientes y micronutrientes en la vereda Porvenir

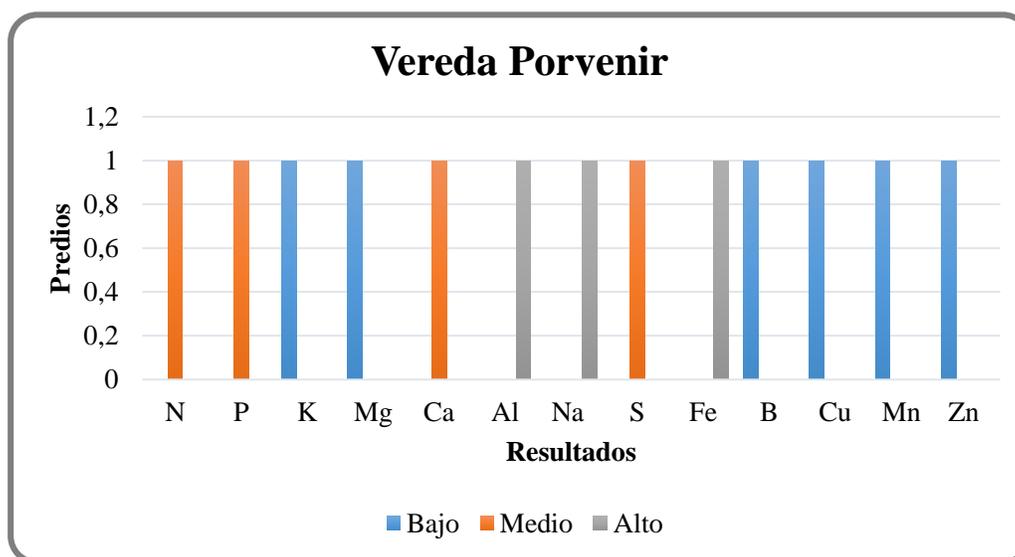


Figura 53. Índice de elementos mayores y menores de la vereda Porvenir. Fuente: Autor

En la Figura 53, se aprecia en nivel bajo los elementos K, Mg, B, Cu, Mn y Zn, en el nivel medio N, P, Ca, S y en el nivel alto se ubica Al, Na y Fe.

9.3.8 Macronutrientes y micronutrientes en la vereda Laurel

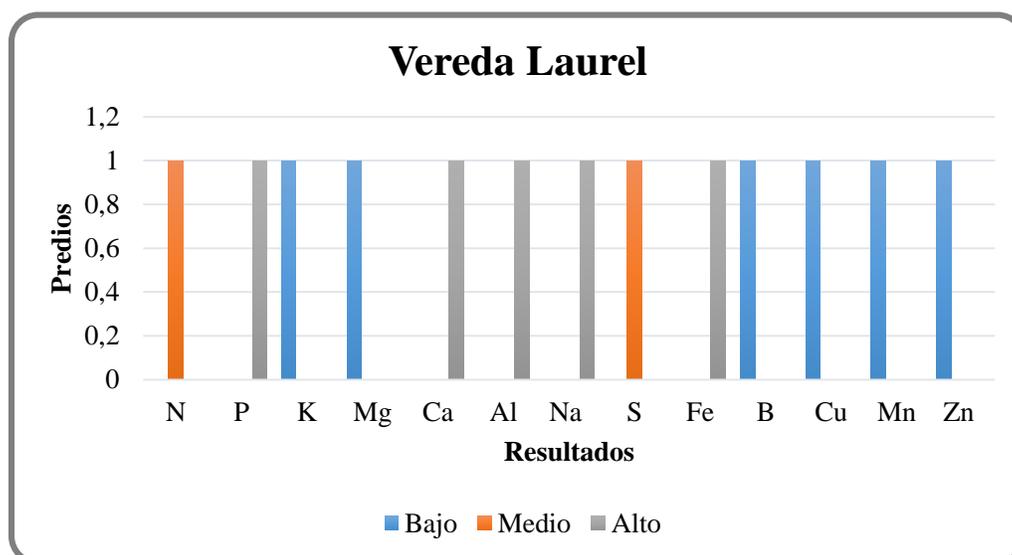


Figura 54. Índice de elementos mayores y menores de la vereda Laurel. Fuente: Autor

Como se ilustra en la figura 50, los elementos K, Mg, B, Cu, Mn y Zn están en nivel bajo, el N, Ca, S están en nivel medio y P, Ca, Al, Na, Fe se ubican en nivel alto.

El Mn y Zn se ubicaron en rangos bajos, comúnmente las deficiencias de estos elementos están relacionadas y con frecuencia se confunden los síntomas de los mismos (Gómez, 2003).

9.3.9 Macronutrientes y micronutrientes en la vereda Naranjal

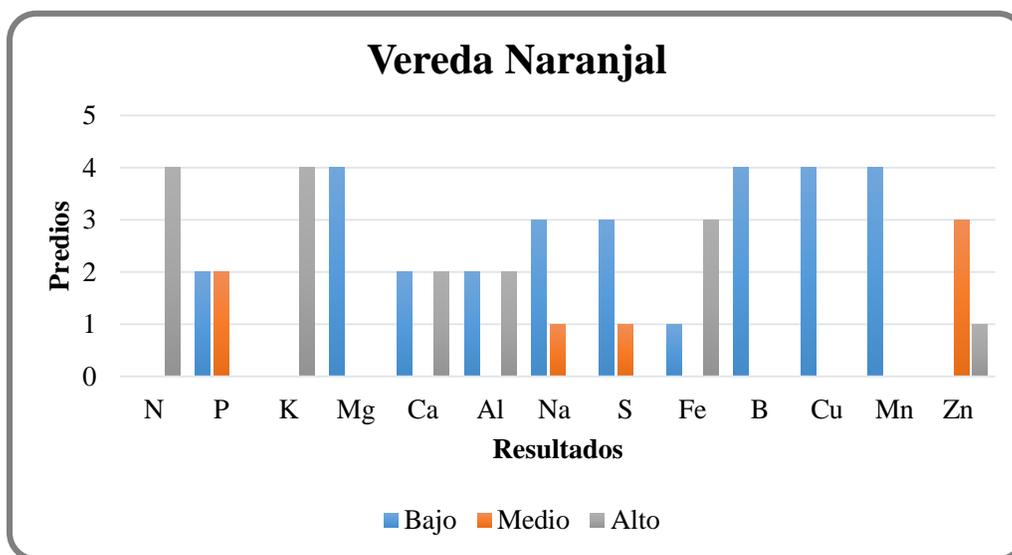


Figura 55. Índice de elementos mayores y menores de la vereda Naranjal. Fuente: Autor

En la Figura 55, se aprecia en nivel bajo los elementos Mg, Na, S, B, Cu y Mn, en el nivel medio el P, Na, S y Zn, mientras que en el nivel alto se ubica N, K, Ca, Al y Fe.

El N se encuentra en abundancia por ello no se requiere aplicaciones de este elemento en los predios. Respecto a los elementos menores se evidencia el nivel bajo en relación a ellos, ya que son de poca movilidad.

9.3.10 Macronutrientes y micronutrientes en la vereda El Talco

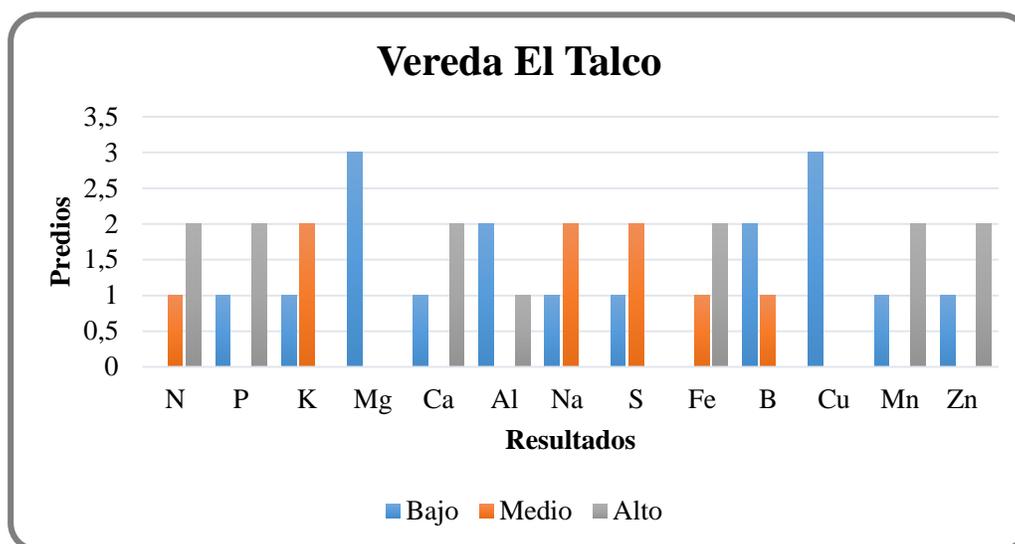


Figura 56. Índice de elementos mayores y menores en la vereda El Talco. Fuente: Autor

En la Figura 56, se ilustra que la mayoría de los elementos se ubican en un nivel bajo, en el nivel medio se encuentran K, Na y S, mientras que en el nivel alto se ubica el N, P, Ca, Fe, Mn y Zn.

9.3.11 Macronutrientes y micronutrientes en la vereda Ramaditas

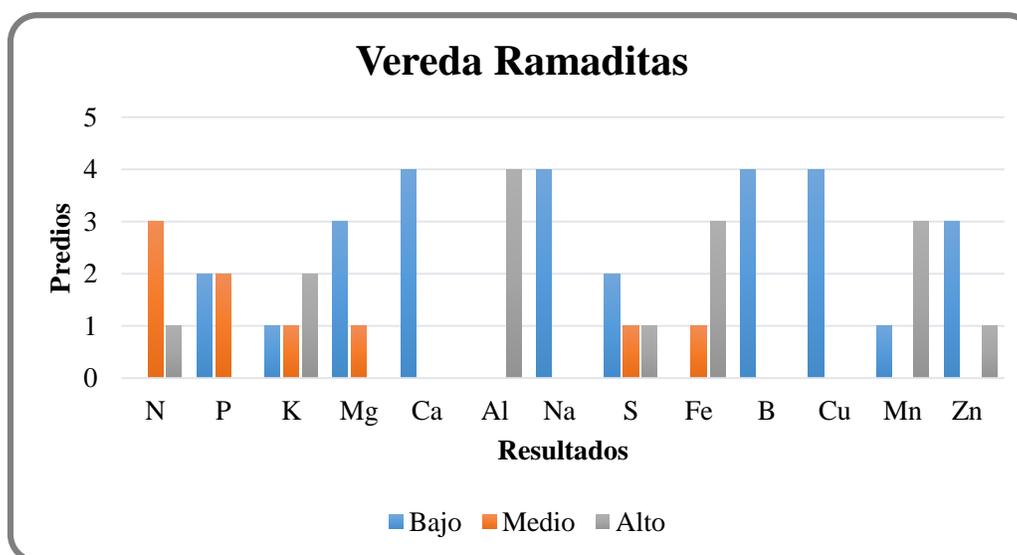


Figura 57. Elementos mayores y menores en la vereda Ramaditas. Fuente: Autor

En la Figura 57, los elementos P, Mg, Ca, Na, S, B, Cu y Zn se ubican en niveles bajos, en niveles medio N, P y en niveles alto K, Al, Fe y Mn.

El B se encuentra en niveles bajos, que requiere suplementar para evitar las deformaciones del fruto y de los brotes ya que el B se relaciona estrechamente con la división celular y la actividad meristemática, siendo particularmente importante durante la polinización y el desarrollo temprano del fruto (Gardiazabal, 2004).

9.3.12 Macronutrientes y micronutrientes en la vereda Orope

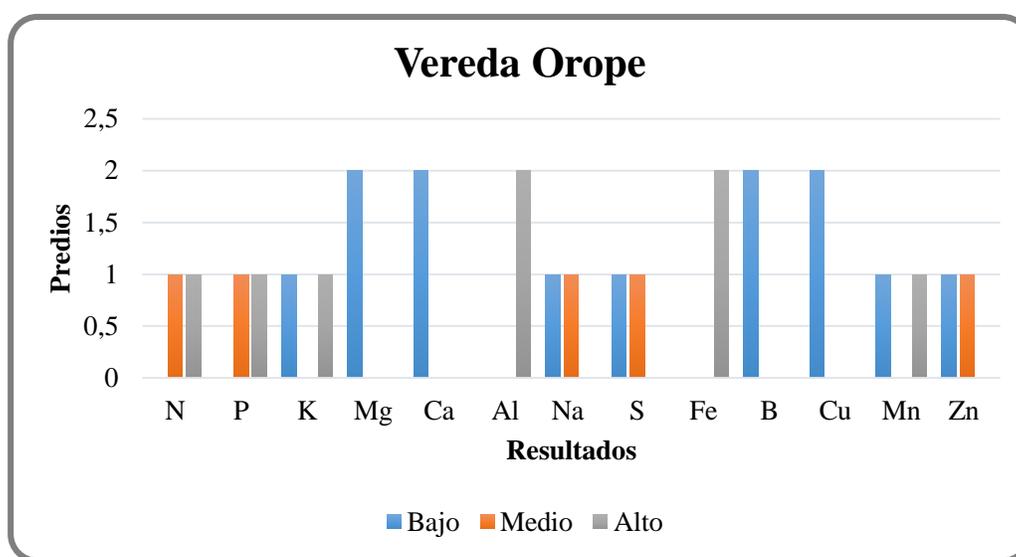


Figura 58. Índice de elementos mayores y menores de la vereda Orope. Fuente: Autor

En la Figura 58, se aprecia en nivel bajo los elementos Mg, Ca, B, Cu, Mn y Zn, en el nivel medio N, P, Na, S y Zn, mientras que en el nivel alto se ubica Al y Fe.

La deficiencia de Mg es muy notoria, sobre todo cuando el Ca también está deficiente. Al respecto, Chirinos (1999) afirma que el alto contenido foliar de Mg del aguacate, indica su gran necesidad de incluirlo en los programas de fertilización.

9.3.13 Macronutrientes y micronutrientes en la vereda La Selva

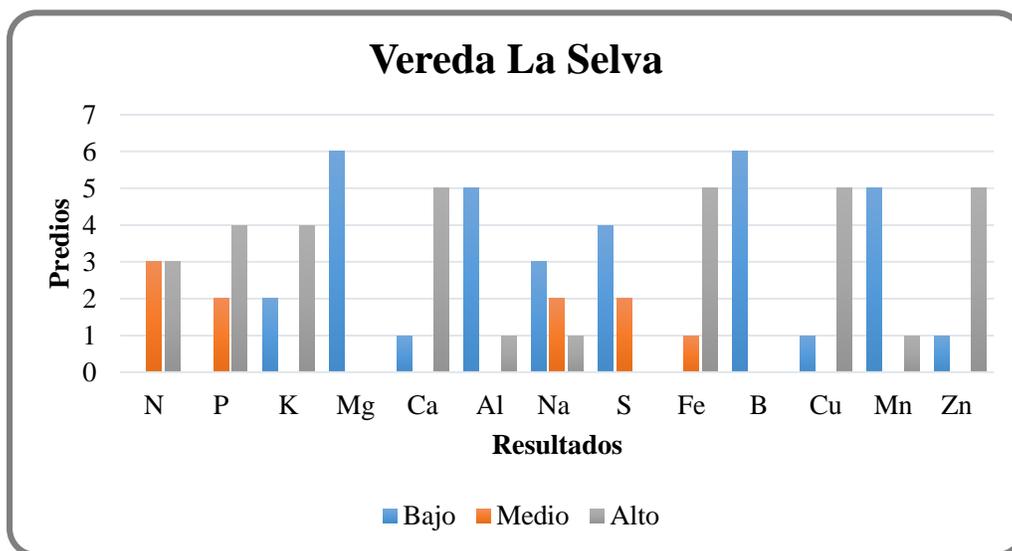


Figura 59. Índice de elementos mayores y menores de la vereda La Selva. Fuente: Autor

La Figura 59, ilustra que los elementos Mg, Al, Na, S, B y Mn se ubican en un nivel bajo, el N y otros se ubica en niveles medios, mientras P, K, Ca, Fe, Cu y Zn poseen niveles altos.

El N se encuentra de alto a medio por ello no se requiere suministro de este elemento.

Por otra parte, el exceso de Ca presente en el suelo, se considera que puede reducir la absorción de otros nutrimentos, incluyendo al K, el Mg y el B, los cuales también están involucrados en la calidad del fruto, según lo afirma (Salazar G, 2002).

9.3.14 Macronutrientes y micronutrientes en la vereda Portachuelo

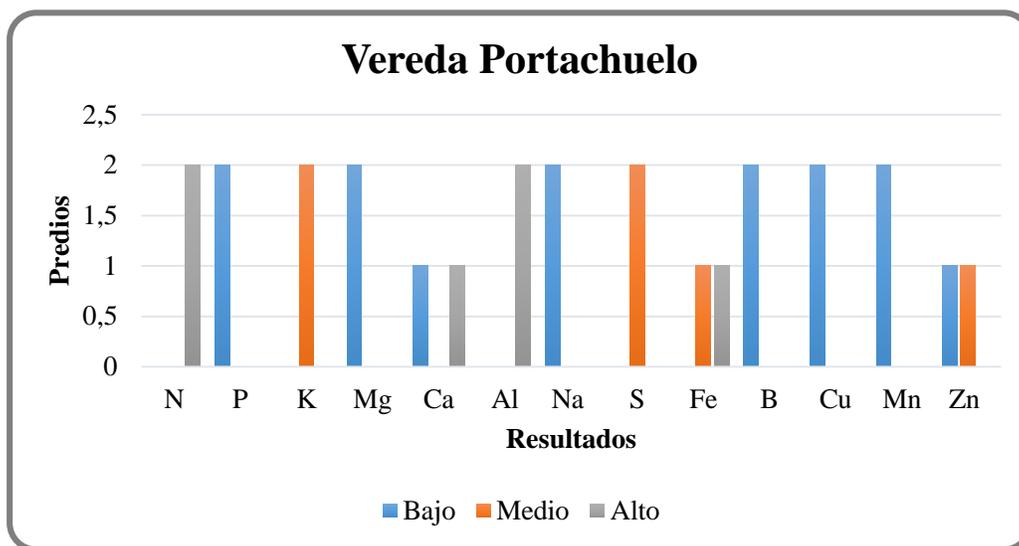


Figura 60. Elementos mayores y menores de la vereda Portachuelo. Fuente: Autor

Como se aprecia en la figura 56, la mayoría de los elementos se ubican en un nivel bajo, mientras que en el K, S, Fe y Zn se encuentran en niveles medio y el N, Ca, Al y Fe en niveles altos.

9.3.15 Macronutrientes y micronutrientes en la vereda Terebinto

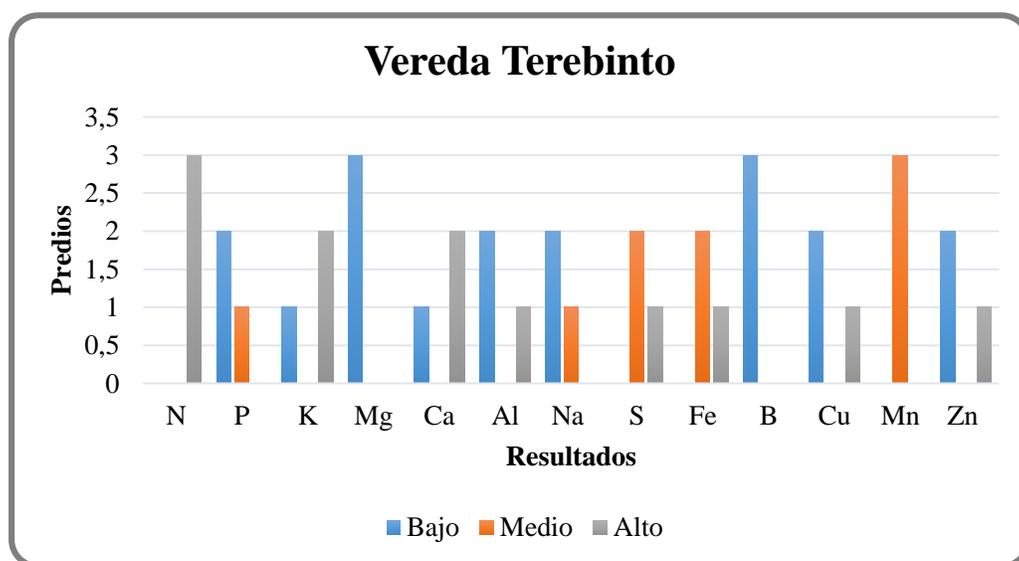


Figura 61. Índice de elementos mayores y menores en la vereda Terebinto. Fuente: Autor

En la Figura 61, se aprecia en nivel bajo los elementos P, Mg, Al, Na, B, Cu y Zn, en el nivel medio S, Fe y Mn, mientras que en el nivel alto se ubican N, K y Ca.

La deficiencia de Zn se encuentra presente en todos los análisis de suelos recolectados, lo cual requiere corregirla ya que esta implica la reducción en la cantidad de fruto cosechado y hace que se produzcan frutos pequeños y de forma redondeada, según (Salazar G, 2002).

El Cu también se ubica en niveles deficientes en la mayoría de análisis de suelos. Según (Salazar G, 2002) la deficiencia de este elemento puede darse en suelos muy ácidos o pobres en nutrientes, con condiciones de baja temperatura y alta humedad.

9.4 Características de los suelos de acuerdo a las veredas

De acuerdo a la comparación realizada con los planes de fertilización en árboles jóvenes de aguacate (menores de 4 años) de Avilán y Leal (1984) citado por la Corporación colombiana de investigación agropecuaria Corpoica (2014) Se debe establecer una relación nitrógeno-fosforo-potasio (N, P, K), haciendo el N igual a la unidad(n=1) de 1:0,5:1. Aplicando 80 g/planta de N, 40 g/planta de P₂O₅ y 20 g/planta K₂O para arboles de 2 años de edad como los presentes en los predios. Según esta afirmación los suelos aptos para el cultivo de aguacate se encuentran en las veredas El Naranjal, El Talco, Orope, Porvenir y La Selva con el 34% (16 predios); los suelos medianamente aptos son de las veredas Calaluna, Peña viva, Buenavista, Quebraditas, Terebinto, Portachuelo, Ramaditas, Aguablanca, El Laurel con el 64 % (30 predios) y los suelos que no son aptos para el cultivo de aguacate se encuentran en la vereda El Salto con el 2% (1 predio). Cabe resaltar que los suelos medianamente aptos requieren fertilización ya que no cuentan con suficiente cantidad de estos para satisfacer las demandas nutricionales del cultivo, además se suma el hecho de que el sistema radical del aguacate no es muy extenso y carece de pelos radicales.

9.5. Incidencia de *Phytophthora cinnamomi*

9.5.1 Incidencia de *Phytophthora cinnamomi* en los predios

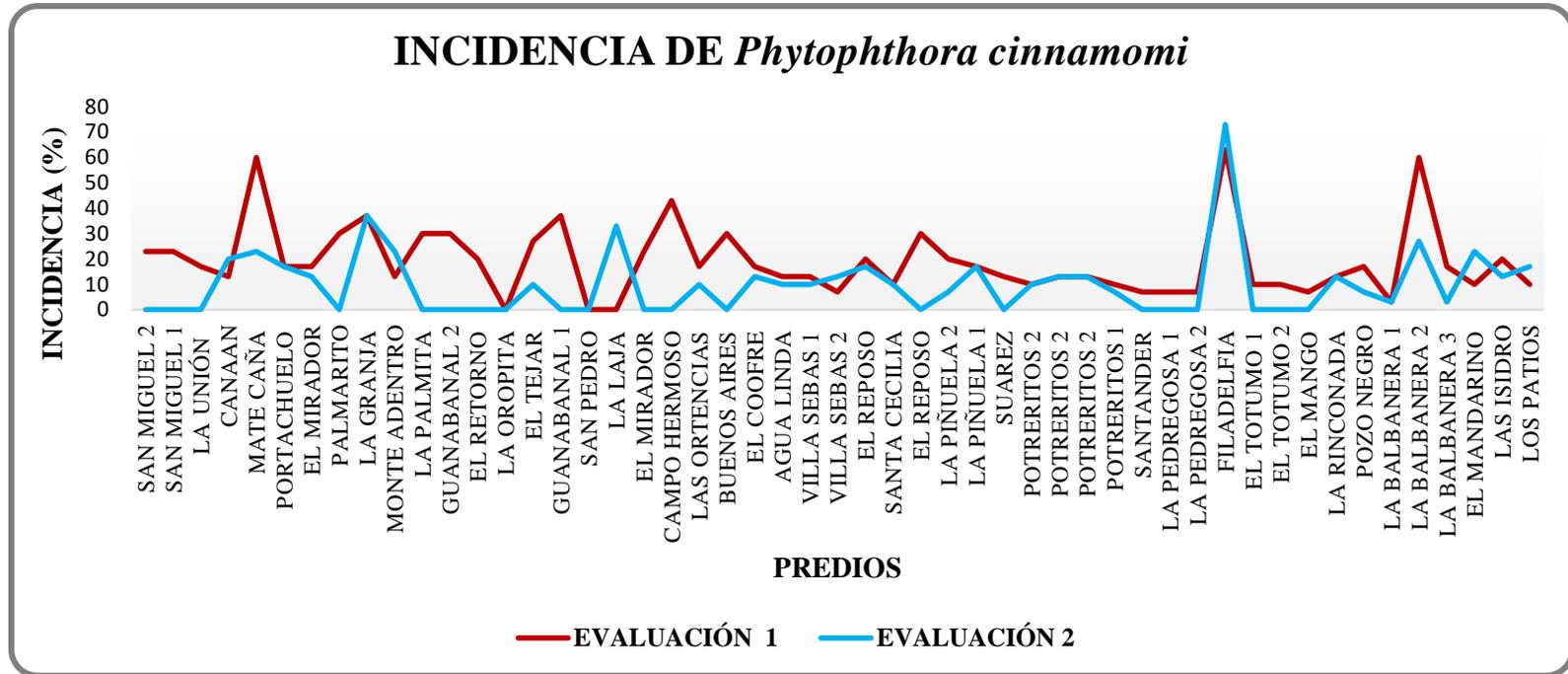


Figura 62. Frecuencia de *P. cinnamomi* por fincas. Fuente: Autor

La marchitez radical *Phytophthora cinnamomi*, se presentó en el 97% de los predios en el municipio de Bochalema, la incidencia oscilo entre el 10 y 70%; la incidencia más alta se presentó en los predios Filadelfia, La Balbanera 2 y Matecaña como se

muestra en la Figura 62. La incidencia más elevada, se puede inferir que viene asociada a la textura del suelo y directamente por la retención de humedad.

De igual manera Ramírez, (2013) afirma en un estudio, en la cual determina que *P. Cinnamomi* está asociada a las condiciones de humedad del suelo, por lo cual, si no se cuenta con las condiciones adecuadas de humedad y filtración del agua se genera la pudrición de las raíces absorbentes, disminuyendo la toma de agua y nutrientes.

En las fincas San Miguel 1 y 2, Palmarito, La Palmita, Guanabanal 2, El Retorno, La Oropita, El Mirador, Campo Hermoso, El Reposo, Buenos Aires, Suarez, Santander, La Pedregosa 1 y 2, El Totumo 1 y 2, El Mango, La Balbanera 1 y 3 fueron los predios donde no se registra incidencia en la segunda evaluación, esto debido al verano presentado en esa época donde las condiciones del suelo no presentaban encharcamientos, aparte debido a las labores de erradicación de plantas afectadas y control del manejo de agua en los riegos contribuyeron a la disminución de la incidencia hasta en un 30% excepto las fincas La Laja y Filadelfia debido al excesivo suministro de riego.

En la recolección de muestras, se corroboró la presencia de *P. cinnamomi* en 10 predios de la asociación; Corpoica (2014), afirma que es la enfermedad más importante del aguacate en todas las zonas productoras de este frutal en el mundo.

9.5.2 Total de árboles afectados por *P. cinnamomi*

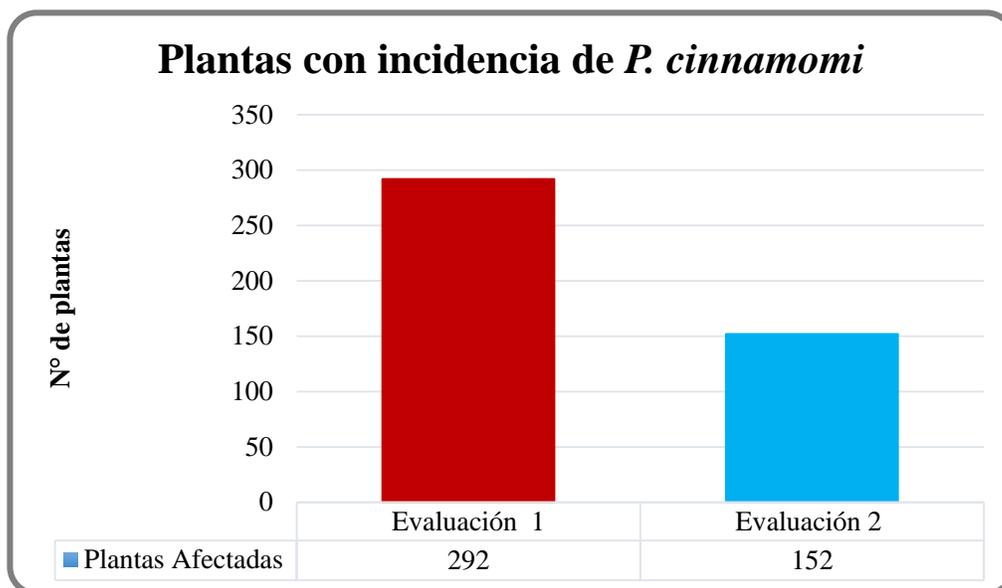


Figura 63. N° de plantas afectadas por *P. cinnamomi*. Fuente: Autor

En la Figura 63, se ilustra que en la evaluación 1 fue mayor número de plantas afectadas por *P. cinnamomi* en comparación con la evaluación 2.

El total de plantas evaluadas fueron 3000 durante el periodo de estudio; 1500 en la primera visita y 1500 en la segunda, evidenciando 292 plantas afectadas en la evaluación 1 y 152 plantas afectadas en la evaluación 2, para un total de 440 plantas afectadas por este hongo. Este comportamiento (Figura 59) se debe a que a lo largo de la red de monitoreo se observó los predios no contaban con buenos sistemas de drenaje y por ello se presentaba la enfermedad en focos, por lo tanto, luego de confirmar su presencia se tomaron todas las medidas correctivas y preventivas como la realizada en Montes de María por ICA, 2014 utilizando dos insumos (Metalaxil + Mancozeb) en 5 ml/L de agua para uso en drench y un insumo (Fosfitos de potasio o Acido fosforoso) en 20 cc para uso en inyección al tallo del árbol dando resultado de mejoría en las plantas identificadas como afectadas por el agricultor. Fonnegra en el 2016, muestra que la *P. cinnamomi* se presenta en los municipios de Toledo y Labateca, Norte de Santander

9.6. Incidencia de Mancha algácea, *Cephaleuros virescens* Kunze

9.6.1 Incidencia de Mancha algácea, *Cephaleuros* en los predios

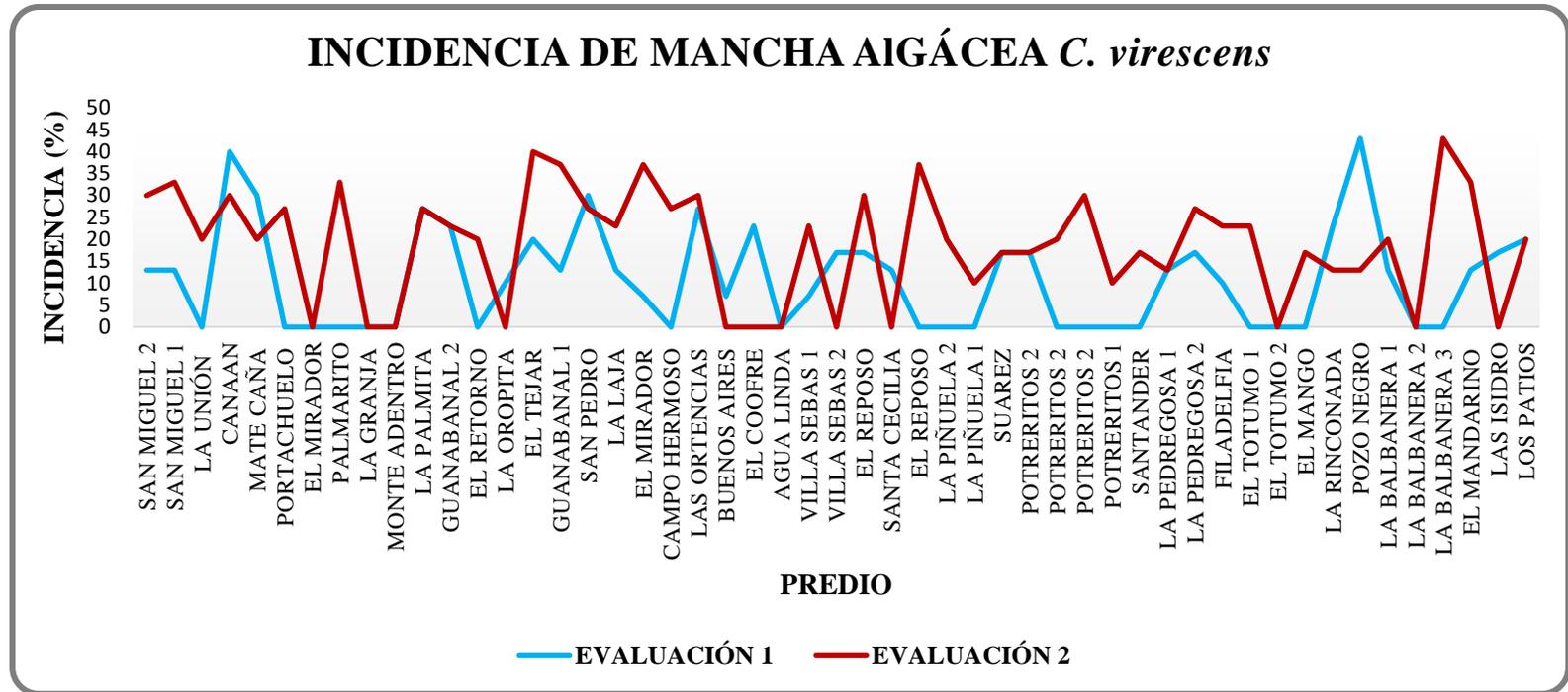


Figura 64. Dinámica de *C. virescens* por fincas. Fuente: Autor

La especie *C. virescens* se encontró presente en 44 predios monitoreados, siendo así los predios de mayor incidencia Pozo Negro y La Balbanera 3, con un 45% de incidencia. Como se puede apreciar en la Figura 64 a partir de la segunda visita la incidencia de mancha algácea empieza a ascender de forma considerable, debido a que por esa época las condiciones climáticas (cambios de

temperatura) favorecían el desarrollo de esta alga; a excepción de los predios Canaan, Mate Caña, La Rinconada y Pozo Negro. En el 12% (El Mirador, La Granja, Monte Adentro, Agua Linda, EL totumo 2 y La Balbanera 2) no se presenta la mancha algácea por condiciones de luminosidad y aireación.

Orjuela (1965), realizó un estudio donde determino que *C. virescens* es una enfermedad de poca importancia económica en cultivos de aguacate en Colombia.

9.6.2 Total de árboles afectados por Mancha algácea, *Cephaleuros*

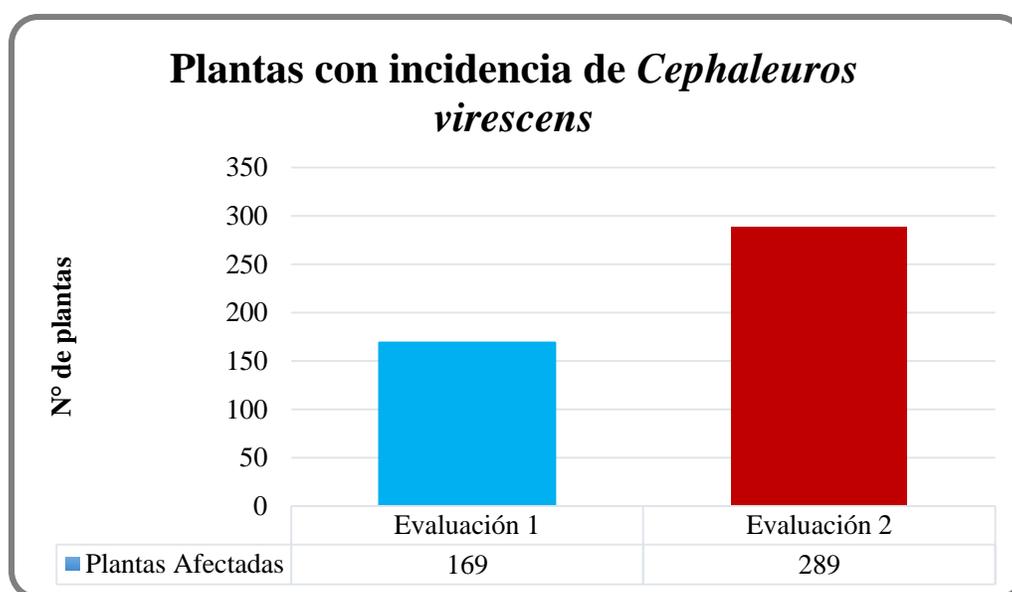


Figura 65. N° de plantas afectadas por *C. virescens*. Fuente: Autor

En la Figura 65, se observa que el mayor número de plantas afectadas se presenta en la visita 2 con 289 plantas, en comparación de la visita 1 con 169 plantas afectadas por esta mancha.

El total de plantas evaluadas afectadas fue de 458; este comportamiento (Figura 65) se debe a que a lo largo del monitoreo en la primera evaluación, los productores realizaban aplicaciones de fungicidas a base de oxiclورو de cobre (2 g/l) dado por la asociación, por lo tanto, esto disminuía la severidad de la mancha algácea en los arboles de aguacate. Sin embargo,

durante la segunda evaluación fue mayor la cantidad de árboles con esta mancha, debido al desinterés de los productores y a la tendencia de lluvias con días soleados que favorecían el mojado del follaje y la humedad relativa dentro del cultivo, ayudando al establecimiento y diseminación del alga por medio del agua de riego, lluvia y el viento. (Pardo C, 1990) observo la mancha algácea en cultivos de aguacate ubicados en los departamentos de Valle del Cauca, Antioquia, Caldas, Cundinamarca y Risaralda.

9.7. Incidencia de *Thrips*

9.7.1 Incidencia de *Thrips* en los predios

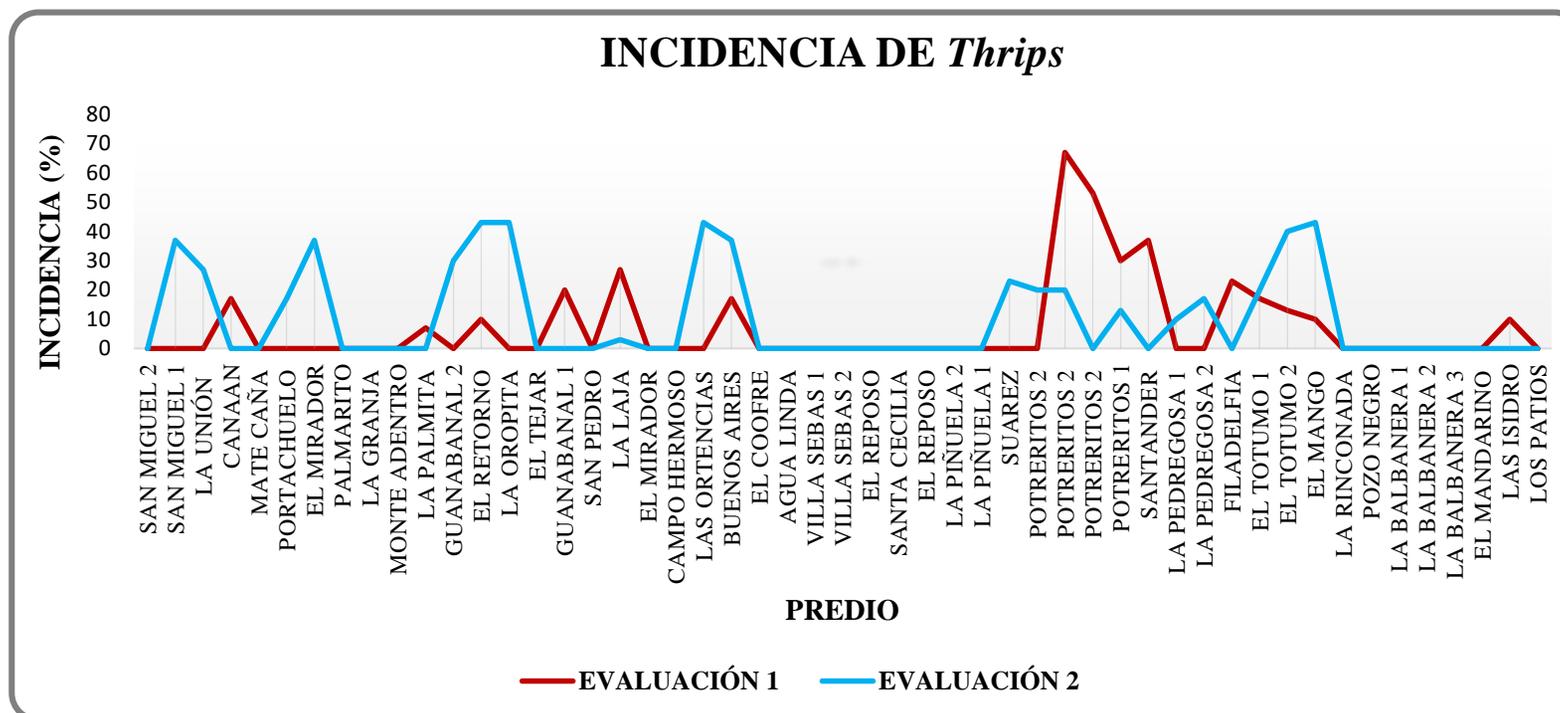


Figura 66. Dinámica de *Thrips* por fincas. Fuente: Autor

La mayor incidencia fue del 70% en la finca Potreritos 2 en el municipio de Bochalema ubicada a 903 m.s.n.m en la zona de vida Bs-PM, como se muestra en la Figura 66, seguido de los predios el Retorno, La Oropita, San Miguel 1, El Mirador, Las Hortencias, Buenos Aires, El totumo 2 y El Mango con incidencia del 40% y los predios La Laja y Potreritos 1 registran una incidencia del 30% de *Thrips*. Por otro lado, los predios Palmarito, La Granja, Monte Adentro, El Mirador, Campo Hermoso, El Coofre, Agua Linda, Villa Sebas 1 y 2, El Reposo, La Piñuela 1 y 2, La Rinconada, Pozo Negro, La Balbanera 1, 2 y 3 y El Mandarino no registraron incidencia de especies de *Thrips*.

De la misma manera Aguirre et al. (2015), realizaron un estudio en el cultivo del aguacate en Michoacán, México el cual determinaron la presencia daños significativos causados por insectos de la clase Thysanoptera que afectan brotes foliares, flores y frutos en desarrollo.

9.7.2 Total de árboles afectados por *Thrips*

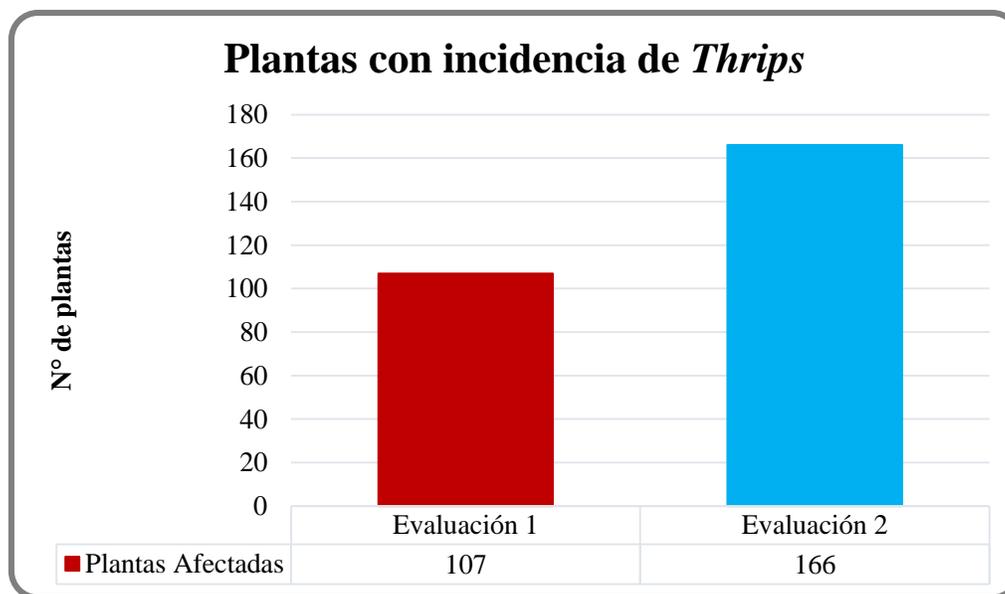


Figura 67. N° de plantas afectadas por *Thrips*. Fuente: Autor

En la Figura 67, se ilustra el total de árboles con incidencia de *Thrips*, observándose que en la visita 1 hubo 107 árboles afectados, en comparación de la visita 2 donde se encontraron 166 árboles afectados de la población rastreada.

Se evidencia claramente que en la primera evaluación el porcentaje de plantas afectadas es menor, ya que la mayoría de productores realizaban una intervención química con el insecticida de ingrediente activo Spinosad con dos aplicaciones cada 15 días; además algunos predios no se encontraban en estado de floración durante la primera evaluación. Durante la segunda evaluación de incidencia de los *Thrips* se vio beneficiada por la época cálida y seca de algunos meses (octubre-noviembre) durante el monitoreo.

9.8. Plagas de Control Oficial

9.8.1 Predios afectados por Plagas de Control Oficial

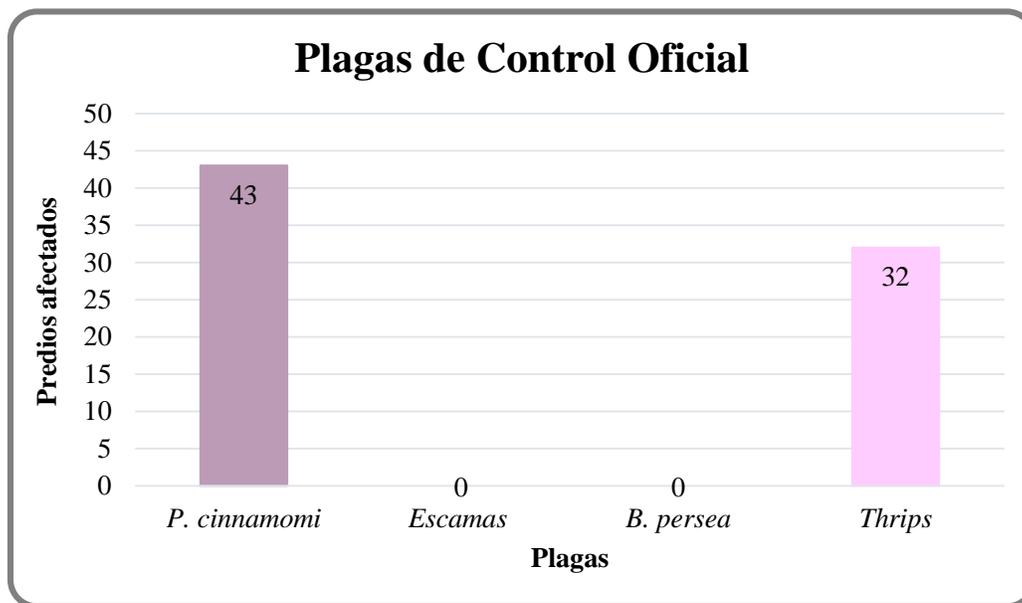


Figura 68. Plagas de Control Oficial por predios. Fuente: Autor

Los resultados del monitoreo como se ilustra en la Figura 68, para las plagas de control oficial *Phytophthora cinnamomi*, *Bruggmanniella perseae*, Escamas articuladas y *Trips*, de 50 fincas evaluadas, 43 dieron positivos para *Phytophthora cinnamomi*, en los diagnósticos de

laboratorio el cual representan el 93% de los predios monitoreados, en los predios de dicha asociación en este municipio no se evidenció, ni presencia ni daño de las frutillas de aguacate por la especie *Bruggmanniella perseae* y tampoco se detectaron Escamas articuladas; en todos los predios rastreados predominó la incidencia de especies de *Thrips* en los géneros *Heterothrips* sp. (Thysanoptera; Heterothripidae), *Neohydatothrips* sp. (Triptidae: Sericothripinae) y *Frankliniella parvula* y *Frankliniella* sp. (Triptidae: Thripinae) en el 82% de los predios.

9.9 Plagas Cuarentenarias

9.9.1 Predios afectados por Plagas Cuarentenarias

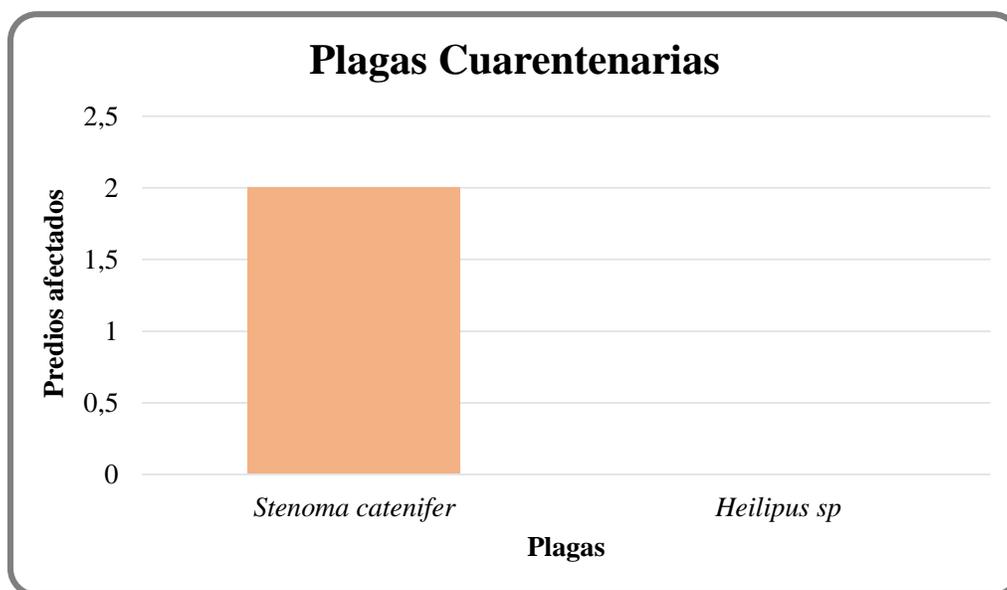


Figura 69. Plagas Cuarentenarias por predios. Fuente: Autor

Primero se identificaron los predios en estado de fructificación, correspondiendo a 27 de ellos. Los resultados de dicho monitoreo como se demuestra en la Figura 65, para las plagas Cuarentenarias, con la práctica del manejo que se les dio con la recolección de frutos perforados y enterrados hay indicios de la presencia y daño producido por *Stenoma catenifer* en dos fincas de las evaluadas pues las características morfológicas de la larva eruciforme típica de los

lepidópteros, es similar a la encontrada en los predios El Mango y Canaan. Sin embargo, por contaminación de la muestra no se obtuvo el estado adulto del insecto.

En la totalidad del área rastreada no se encontraron especies de carácter cuarentenario como *Heilipus lauri*, *Heilipus trifasciatus*, *Stenoma catenifer*, *Thrips palmi*, *Heliothrips haemorrhoidali*., *Scirtothrips dorsalis* siendo un estatus fitosanitario favorable para exportación de estos productos.

10. Conclusiones

Como resultando de la encuesta a los agricultores se determinó, que el 16% de los productores viven en la vereda Calaluna, que la mayor edad de los encuestados fue de 60 a 78 años con el 14%, el 48% de productores cursaron la primaria, el 78% de los encuestados son propietarios; la totalidad de los predios cuentan con energía eléctrica, el 74% de los predios tienen sembrada la variedad Lorena y el 10% la variedad Hass, los cultivos en asocio más sembrados son transitorios y críticos, el 58% de las vías de acceso en los predios son trocha, el 64% de los predios proveen de nacimientos propios, la totalidad de los productores realizaron labores fertilización y abonado; el 50% de los productores realizan el trabajo familiar del cultivo sin acompañante, todos los productores contaron con asistencia técnica en la fase inicial del proyecto luego fueron desatendidos por falta de recursos, la textura FAr predominante en los predios no es la más óptima para el cultivo por lo cual se hace necesario la adecuación del terreno, el pH de los suelos es ácido lo que requiere aplicación de enmiendas o correctivo, los % de MO son altos en el 100% de los predios lo que resulta conveniente.

En los monitoreos de plagas endémicas, se determinó la incidencia de *Phytophthora cinnamomi* Rands del 70 %, como resultado de malas prácticas agronómicas tales como desinfección del suelo y tratamiento de plántulas en el momento de realizar los trasplantes de los aguacateros, además de dedicar poco tiempo al manejo integrado de esta enfermedad.

La mancha algácea *Cephaleuros virescens* tuvo una incidencia del 45%, durante la segunda evaluación, esto debido la tendencia de lluvias con días soleados que favorecían la humedad relativa del follaje, ayudando a la diseminación del alga.

En los rastreos realizados se procesaron e identificaron cinco (5) géneros de *Thrips* en Bochalema, Norte de Santander, a saber: *Heterothrips* sp. (Thysanoptera; Heterothripidae), *Neohydatothrips* sp. (Thripidae: Sericothripinae) y *Frankliniella parvula* Hood y *Frankliniella* sp. (Thripidae: Thripinae); pueden llegar a ser más incidente en aguacateros la especie *Frankliniella occidentalis* Pergande que para este estudio no se registró; además se evidenció que la variedad con mayor índice de infestación de *Thrips*, fue la Variedad Lorena.

En el proceso de actualización del estatus fitosanitario del cultivo de aguacate *Persea americana* Mill, se determinó que el área de estudio, complementaria a las actividades de vigilancia de PCO para el municipio de Bochalema se encuentra libre de las plagas cuarentenarias *Heilipus lauri* Boheman, *Heilipus trifasciatus* Fabricius, *Stenoma catenifer* Walsingham, mosca del ovario *Bruggmanniella perseae* Gagné, además de *Thrips palmi* Karny, *Scirtothrips dorsalis* Hood y escamas articuladas *Coccus viridis* Green favoreciendo el estatus fitosanitario para futuras negociaciones de fruta fresca con destino a mercado Internacional y Nacional.

11. Recomendaciones

Continuar con la asistencia técnica a los asociados de ASOPROCOMÚN que permita la sostenibilidad social, económica y ambiental en el proyecto productivo y el manejo integrado de las plagas endémicas y la vigilancia permanente de las Plagas de Control Oficial (PCO).

Mantener el monitoreo y muestreo de frutos sobre todo en zonas inexploradas, donde se registren predios de aguacate, con el fin de detectar la presencia de plagas sujetas a control oficial y cuarentenarias.

Intensificar las actividades de educomunicación en las principales prácticas de mitigación de plagas como son: erradicación de plantas afectadas, tratamiento de plantas sintomáticas de marchitez radical (*P. cinnamomi*), recolección de frutas afectadas, desinfección de herramientas y calzado (pediluvios) y tratamientos de podas las cuales favorecen la disminución de las plagas.

Sensibilizar a los asociados en la adquisición de material vegetal de viveros registrados, que garanticen la inversión a futuros proyectos productivos de aguacate.

No sembrar aguacate Hass en áreas agroecológicas fuera de las recomendadas en la oferta tecnológica disponible.

Realizar trabajos de extensión e investigación en la cadena productiva de aguacate para el municipio de Bochalema complementario en la transferencia de tecnología en el caso de incidencia de plagas y enfermedades en aguacateros.

12. Bibliografía

- Agronet. (2010). El aguacate en Colombia, 2010-2013 Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Recuperado el 7 de marzo de 2017, de:
<http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/ReportesAjax/VerReporte.aspx>
- Agronet. (2013). Producción de aguacate en Colombia y en el departamento de Norte de Santander, 2010 - 2013. Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Recuperado el 7 de marzo de 2017, de:
<http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/ReportesAjax/VerReporte.aspx>
- Agronet. (2014). Área cosechada, producción y rendimiento de aguacate, 2013-2014 Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Recuperado el 15 de marzo de 2017, de:
<http://www.agronet.gov.co/Documents/Aguacate.pdf#search=aguacate>
- Aguirre et al. (2015). Monitoreo de trips en aguacate ‘Hass’ en el Municipio de Ziracuaretiro Michoacán, México. Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez”. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. p. 129
- Alcaldía de Bochalema. (2017). Nuestro Municipio. Colombia. Recuperado el 11 de marzo de 2017, de: <http://www.bochalema-nortedesantander.gov.co/index.shtml#8>
- Álvarez (2003). Conceptos básicos de fruticultura. Recuperado el 12 de diciembre de 2017, de:
<http://www.redalyc.org/html/4499/449945029004/>
- Arriaga et al. (2013). Situación actual del cultivo del aguacate (*persea americana* mill.) en el estado de méxico, méxico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. Recuperado el 2 de septiembre de 2017, de: <http://www.redalyc.org/html/939/93927469014/>
- ASOHOFrucol. (2017). Cadena de aguacate. Indicadores e instrumentos. Área, producción y rendimiento. Ministerio de agricultura Mayo 2017
- Ávila, Q. G. D.; Téliz, O. D; Vaquera, H.H.; González, H.H.; Johansen, N. R. (2005). Progreso Temporal del Daño por Trips (Insecta:Thysanoptera) en Aguacate (*Persea americana* Mill.). *Agrociencia*. p. 441-447.
- Avilán, L. y Leal, F. (1984). Suelos y fertilizantes para frutales en el trópico. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Caracas, Venezuela. p. 312
- Barrientos, A. F. y López-López, L. (1999). Historia y Genética Del Aguacate. En: Avocado source www.avocadosource.com. Coatepec Harinas, México: Memoria Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX S.C. 1998-2001.
- Bernal, J. A. y Díaz, C. A. (2005). Manual técnico No. 5: Tecnología para el cultivo del Aguacate. Colombia: Ed. Produmedios. Corporación Colombiana de Investigación

- Agropecuaria CORPOICA, Centro de Investigación La Selva, Río Negro, Antioquia. p. 241.
- Bernal, J. et al. (2014). Manual técnico No. 5: Tecnología para el cultivo del Aguacate. Colombia: Ed. Produmedios. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA, Centro de Investigación La Selva, Río Negro, Antioquia. p. 248.
- Bochalema Norte de Santander. Municipio Bochalema. (2017). Colombia. Recuperado el 11 de marzo de 2017, de: <http://www.cucutanuestra.com/temas/geografia/municipios/region-sur/bochalema/bochalema.htm>
- Boletín Agrario. (2017). Definición de Plaga. Recuperado el 28 de marzo de 2017, de: <https://boletinagrario.com/ap-6,plaga,959.html>
- Caicedo, A. (2012). Morfología – biología & muestreo: especies cuarentenarias *Heilipus lauri*, *H. trifasciatus* (Coleoptera:Curculionidae) & *Bruggmanniella perseae* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae). ICA, 22-24.
- Caicedo, L. (2015). Distribución de especies cuarentenarias del aguacate has en el oriente de Antioquia y el norte del Tolima en Colombia. Corpoica. Recuperado el 20 de enero de 2018, de: <http://www.anglogoldashanticolombia.com/wp-content/uploads/2015/11/4-manejo-integrado-de-plagas-de-aguacate3.pdf>
- Camero F. J. (2011). La industria del aguacate en Colombia. Recuperado el 7 de marzo de 2017, de: <http://worldavocadocongress2011.com/userfiles/file/Jose%20Camero%201540-1600.pdf>
- Cárdenas M. R. (1984). Identifican Picudo. Notas y Noticias Entomológicas. Septiembre - octubre, 1984. Recuperado el 10 de abril de 2017, de: http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/BOLETINES/Departamentales/2012/BOLETIN_AGUACATE_TOLIMA.aspx
- Castañeda- Vildózola, A. Valdez-carrasco, J. Equihua-Martínez, A. González-Hernández, H. Romero-Nápoles, J. SolísAguilar, J. F y Ramírez-Alarcón, S. (2007). Genitalia de Tres Especies de *Heilipus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) que dañan frutos de aguacate (*Persea americana* Mill) en México y Costa Rica. *Neotropical Entomology*. Vol.36. p: 914-918.
- CESAVEM (2008). Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de México. Campaña Manejo Fitosanitario del Aguacate manejo Integrado. Boletín informativo
- Chirinos, H. (1999). Fertilización del Aguacate. Informaciones Agronómicas. Instituto de la Potasa y el Fósforo 3(6): 11-12.
- Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de México CESAVEM. (2008). Campaña Manejo Fitosanitario del Aguacate manejo Integrado. Boletín informativo. Recuperado el 10 de

- abril de 2017, de: http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/BOLETINES/Departamentales/2012/BOLETIN_AGUACATE_TOLIMA.aspx
- Comunidad Andina. (1997). Resolución 027. Definición de cuarentena
- Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES 3514. (2008). Política Nacional Fitosanitaria y de inocuidad para las cadenas de frutas y de otros vegetales. Abril 2008. Recuperado el 15 de marzo de 2017, de: http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/conpes/2008/Conpes_3514_2008.pdf
- Cossio, L., S. Salazar García y J. González. (2006). Respuesta del aguacate ‘Hass’ a la fertilización mineral vs biofertilizantes. p. 20-28. En: III Congreso Latinoamericano de Aguacate. Medellín, Colombia.
- Corpoica. (2015). Reconocimiento y manejo de insectos plaga en aguacate (*Persea americana*). Recuperado el 20 de marzo de 2017, de: <http://www.anglogoldashanticolombia.com/wp-content/uploads/2015/11/4-manejo-integrado-de-plagas-de-aguacate3.pdf>
- Corpoica. (2014). Actualización tecnológica y buenas prácticas agrícolas (BPA) en el Cultivo de Aguacate. Nutrición y fertilización. p. 182-202
- Cúcuta nuestra. Bochalema Norte de Santander. Recuperado el 20 de marzo de 2017, de: <http://www.cucutanuestra.com/temas/geografia/municipios/region-sur/bochalema/bochalema.htm>
- Dekle, G. W. and Fasulo, T. R. (2009). Green Scale, *Coccus viridis* (Green) (Insecta: Hemiptera: Coccidae) University of Florida IFAS Extensión. Recuperado el 12 de abril de 2017, de: <http://entomology.ifas.ufl.edu/creatures>
- EOT. (2003). Esquema de Ordenamiento Territorial, Tomo 1. Recuperado el 12 de diciembre de 2017, de: [http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/componente_general_bochalema_\(80_pag_754_kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/componente_general_bochalema_(80_pag_754_kb).pdf)
- FAO. (1990). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Glosario de términos fitosanitarios. Términos y definiciones fitosanitarios, Recuperado el 28 de marzo de 2017, de: <http://www.fao.org/docrep/w3587e/w3587e03.htm>
- FAO. (1995). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Glosario de términos fitosanitarios. Términos y definiciones fitosanitarios, Recuperado el 28 de marzo de 2017, de: <http://www.fao.org/docrep/w3587e/w3587e03.htm>
- Fernández, V. and T. Eichert. (2009). Uptake of hydrophilic solutes through plant leaves: Current State of Knowledge and Perspectives of Foliar Fertilization. *Critical Reviews in Plant Science* 28: 36–68.

- Fonnegra, S. (2016). Evaluación de plagas cuarentenarias y de control oficial en el cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill) en los municipios de Toledo y Labateca en Norte de Santander. Tesis de pregrado, Universidad de Pamplona, Departamento de Agronomía, Pamplona.
- Gagné, R. J., Posada, F. y Gil, Z. N. (2004). A new species of Bruggmanniella (Diptera, Cecidomyiidae) aborting young fruit avocado, *Persea americana* (Lauraceae), in Colombia and Costa Rica. Proc. Entomol. Soc. Wash. 106(3): 547-553.
- Gardiazabal, F. (2004). Riego y nutrición en paltos. 21 p. En: Segundo Seminario Internacional de Paltos. Sociedad Gardiazabal y Magdahl Ltda. Quillota, Chile. 21 p.
- Gómez, M. (2003). Actualidad y tendencias en el manejo de la fertilización foliar y bioestimulantes. En: Actualización en fertilización de cultivos y uso de fertilizantes. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo. Bogotá, Colombia. p. 173-188.
- Gómez, M. (2011). Gestión de la fertilidad de suelos: Diagnóstico, interpretación y recomendación de nutrientes en la fertilización de cultivos. Diplomado en Fertilidad de Suelos y Fertilizantes. Ingeplant. Bogotá, Colombia. 61 p.
- Hodde, M. S. (2011). The Avocado Seed Moth, *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae). Applied biological control research.
- Hodde, M. (2013). El barrenador del fruto del aguacate *Stenoma catenifer*. Departamento de entomología. Universidad de California, Riverside.
- Hoyos GLF, Giraldo VJ. (1984). Reconocimiento de los insectos barrenadores del fruto en el aguacate (*Persea americana* Mill.) y evaluación económica de su daño, en tres huertos de los departamentos de Caldas y Risaralda, (tesis), Manizales, Facultad de Agronomía, Universidad de Caldas. 98 p.
- ICA. (2012). Instituto Colombiano Agropecuario. Manejo fitosanitario del cultivo de aguacate Hass. Recuperado el 05 de abril de 2017, de:
<https://www.ica.gov.co/getattachment/4b5b9b6f-ecfc-46e1-b9ca-b35cc1cefee2/-nbsp;Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-Aguacate.aspx>
- ICA. (2015). Instituto Colombiano Agropecuario. Define la Cuarentena y la protección vegetal en el país. Recuperado el 05 de abril de 2017, de:
<http://www.ica.gov.co/getdoc/6c8b3fda-8734-4fdd-a99b-3f67467d35a7/Cuarentena.aspx>
- ICA. (2014). Instituto Colombiano Agropecuario. Resultados vigilancia de especies cuarentenarias de aguacate var. Hass: *Heilipus lauri* Boheman, *Heilipus trifasciatus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) y *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Oecophoridae) en Quindío. Julio-diciembre 2014. Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria. Boletín 2.

- ICA. (2014). Plagas de importancia económica en aguacate: caso Montes de María en los departamentos de Bolívar y Sucre. Aplicación de insumos para la mitigación de la pudrición radical de aguacate en Montes de María.
- ICA. (2015). Instituto Colombiano Agropecuario. Resultados vigilancia de especies cuarentenarias de aguacate var. Hass: *Heilipus lauri* Boheman, *Heilipus trifasciatus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) y *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Oecophoridae) en Cauca. Enero-junio 2015. Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria. Boletín 1.
- ICA. (2015). Instituto Colombiano Agropecuario. Resultados vigilancia de especies cuarentenarias de aguacate var. Hass: *Heilipus lauri* Boheman, *Heilipus trifasciatus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) y *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Oecophoridae) en Antioquia. Enero-junio 2015. Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria. Boletín 1.
- ICA. (2016). Instituto Colombiano Agropecuario. (ICA comunica). Resolución N° 1507.
- Londoño, M, et al. (2014). Actualización tecnológica y buenas prácticas agrícolas (BPA) en el cultivo de aguacate. Insectos y Ácaros. 228 p. Recuperado el 20 de agosto de 2017, de: http://digitool.gsl.com.mx:1801/webclient/StreamGate?folder_id=0&dvs=1512316163917~451
- Lynce. (2015). Protocolo de evaluación plagas. Recuperado el 30 de enero de 2018, de: <https://es.scribd.com/document/364700249/Protocolo-Evaluacion-de-Plagas-0815>
- Marschner, H. (2002). Mineral Nutrition of Higher Plants. Second Edition. Academic Press. San Diego, USA. 889 p.
- MADR. (21 de noviembre de 2006). *Desarrollo de la Fruticultura en el Norte de Santander*. Recuperado el 20 de marzo de 2017, de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:oo6RIWmdb9YJ:www.asohofru.col.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_111_PFN%2520NORTESANTANDER.doc+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co
- Mejía. (2011). Aguacate *Persea americana* Miller. Botánica. Recuperado el 30 de enero de 2018, de: <https://www.cropscience.bayer.co/~media/Bayer%20CropScience/Peruvian/Country-Colombia-Internet/Pdf/Cartilla-AGUACATE.ashx>
- NDS. P. D. (2013-2014). *Plan Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres*.
- NIMF N° 1. (2006). Normas Internacionales Para medidas Fitosanitarias Principios Fitosanitarios Para La Protección De Las Plantas Y La Aplicación De Medidas Fitosanitarias En El Comercio Internacional.
- Orjuela, J. (1965). Índice de enfermedades de plantas cultivadas en Colombia. ICA. Boletín

- Técnico 11. 66 p.
- Orjuela, O.E. (2011). Evaluación del impacto de los insectos perforadores del fruto del aguacate (*Persea americana* Miller) cv. Hass en el eje cafetero. 79 p. Recuperado el 10 de abril de 2017, de: <http://www.ica.gov.co/getattachment/4b5b9b6f-ecfc-46e1-b9ca-b35cc1cefee2/-nbspc;Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-Aguacate.aspx>.
- Ortega. (2117). Variedades de aguacate presentes en las veredas del municipio de Bochalema, Norte de Santander.
- Pardo C, V.M. (1990). Índice de hongos fitopatógenos de las plantas cultivadas en Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias, Medellín. 42 p.
- Resolución 027 del 13 de noviembre de 1997. Secretaria general de la comunidad Andina. Glosario de términos y definiciones fitosanitarias
- Rios Castaño, D. y R. Tafur R. (2003). Variedades de Aguacate para el trópico: Caso Colombia. 145 p. Boletín
- Ramírez, J. G. (2013). Incidencia, diagnóstico, comportamiento y alternativas de manejo de la marchitez del aguacate con énfasis en *Phytophthora cinnamomi* Rands. Trabajo de investigación presentado como requisito para optar al título de Magister en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. 190 p.
- Salazar, G. S. (2002). Nutrición del Aguacate, Principios y Aplicaciones. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) e Instituto de la Potasa y el Fósforo (INPOFOS). Querétaro, México. 165 p.
- Smith y Reynold. (1966). Fundamentos de manejo de plagas. Santiago Clavijo A. Universidad Central de Venezuela. Recuperado el 05 de abril de 2017, de: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Zoologia_Agricola/Manejo_Integrado/Material_Interes/Fundamentos-de-manejo-de-plagas.pdf
- Tamayo, P. J. (2005). Enfermedades del aguacate. Ponencia presentada en el marco del Encuentro Nacional de la Cadena Productiva del Aguacate. Noviembre de 2006. Politécnica No. 4. p. 54-55.
- Tamayo, P. J. (2007). Enfermedades del aguacate. Ponencia presentada en el marco del Encuentro Nacional de la Cadena Productiva del Aguacate. Noviembre de 2006. Politécnica No. 4 p. 54-55.
- Téliz, D. Mora, A. (2007). El aguacate y su manejo integrado. Editorial Mundiprensa, México 2da edición. p. 219 - 321.
- Urueta E. (1976). Registro de nuevas plagas en Antioquia. Notas y Noticias Entomológicas. Enero - febrero 1976. Recuperado el 10 de abril de 2017, de:

<http://www.ica.gov.co/getattachment/4b5b9b6f-ecfc-46e1-b9ca-b35cc1cefee2/-nbsp;Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-Aguacate.aspx>

- Vanguardia Liberal. (2016). Tres plagas de en aguacate son de control oficial. Marzo 2016. Recuperado el 11 de marzo de 2017, de: <http://www.vanguardia.com/economia/nacional/349887-tres-plagas-en-aguacate-son-de-control-oficial>
- Vargas, J.M. y Palacio, E.E. (2011). Método Analítico: Determinación mediante caracteres morfológicos de *Bruggmanniella perseae* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae) en Colombia. Recuperado el 12 de abril de 2017, de: <http://www.ica.gov.co/getattachment/4b5b9b6f-ecfc-46e1-b9ca-b35cc1cefee2/-nbsp;Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-Aguacate.aspx>

13. Anexos

Anexo 1. Encuesta de información básica de la finca



Formato de información básica de la finca
 universidad de pamplona
 ingeniería agronómica



Municipio Bochalema, Vereda: _____ Nombre finca: _____

Latitud: _____ Longitud: _____ Altitud: _____

Nombre productor: _____

Edad: _____

1. Nivel escolar: _____ Número de hijos: _____ Tenencia de tierra: Propia

Arrendatario mediero cesión Otra: _____

2. Área total de la finca: _____ Área en cultivo aguacate: _____ Área en cultivo pastos: _____ Área de bosque natural: _____

3. Área en cultivos asociados: Especie 1: _____, Especie 2: _____,

Especie 3: _____, Especie 4: _____, Especie 5: _____

4. Condiciones naturales: Suelo _____ Textura: _____ Fertilidad: _____
 Topografía: _____

5. Recursos hídricos: Quebrada: _____ Nacimiento: _____ Reservorio: _____
 Minidistrito de riego: _____ Otro: _____

6. ¿Se practica la ganadería asociada a la agricultura?

Tipo: Caballar: _____ Mular: _____ Bovinos: _____ Especies menores: Cerdos: _____ Aves de corral: _____
 Caprinos: _____

7. Aguacate: _____ Área: _____ Fecha siembra: _____ Número de árboles: _____ Variedades: _____

8. Numero árboles por variedad:

Lorena: _____ Fecha siembra: _____ Choquette: _____ Fecha de siembra: _____ Hass: _____
 Fecha de siembra: _____ Otra: _____

9. Producción estimada: _____ kilos mensuales. Mercado: local: _____ Cúcuta: _____

Bucaramanga: _____ Otro: _____

10. Actividades fundamentales y su calendario: Podas: _____ Deshojes sanitario: _____ Abonado: _____ Cada cuanto: _____ Dosis por árbol: _____ Grado: 15,15,15: _____ 10,30,10: _____ Abotek _____, Cafetero: _____ Kcl: _____

Desinfección de herramientas: ¿Si _____ No _____, ¿Si lo hace que utiliza? _____, Inocula con *trichoderma*? ¿Si _____ No _____
Utiliza Biológicos? Si _____ No: _____ Si utiliza cuáles?

11. Recolección: ¿Cosecha con tijera? Si: _____ No: _____ Utiliza canastilla plástica? Si: _____ No: _____ ¿Trata el fruto? Si: _____ No: _____

12. ¿El material sembrado proviene de viveros registrados? Si: _____ No: _____

13. Método de riego: Aspersión _____ Goteo: _____ Exudación: _____ Microaspersión: _____ Por gravedad: _____
¿Con qué periodicidad se riega? Semanal: _____ Quincenal: _____ Otro: _____

14. ¿Existen turnos de riego? Si: _____ No: _____ ¿Conoce la calidad del agua? Si: _____ No: _____

15. ¿Cuánto se produce? _____ Variabilidad interanual de las cosechas: _____ Incidencia de factores externos: _____
Heladas: _____ Viento: _____ Inundaciones: _____ Sequía: _____

16. El trabajo regular o cotidiano, ¿Lo realiza el agricultor? Si: _____ No: _____ ¿Contrata a alguien? Si: _____ No: _____
¿Cuánta mano de obra familiar participan del cultivo? _____ En recolección: ¿Si _____ No _____ En siembra? Si: _____ No: _____
Deshierbas: _____ Riegos: _____ Fertilización: _____ otro? _____

17. ¿Cómo se llega a las tierras de cultivo? Trocha: _____ Carretera: _____ Camino de herradura: _____

18. ¿Utiliza agrícola tradicional? Bueyes: _____ ¿Todavía se utilizan herramientas tradicionales? _____ Azadón: _____ Pica: _____
Escardillos: _____ Otros ¿Cuáles? _____

19. ¿Cómo han cambiado los métodos de trabajo?

20. Máquinas utilizadas en la explotación: Tractor _____ Motocultores _____ Moto azadas _____

21. Propiedad de la maquinaria: Alquiler: _____ Cooperativa: _____ Propiedad de una sociedad: _____ Propiedad particular del agricultor: _____

22. Fumigadoras a motor: _____ Fumigadoras estacionarias: _____ Fumigadoras de espalda: _____ Guadañas: _____
Pica pastos: _____ Bombas eléctricas: _____ Ordeñadoras eléctricas: _____ Combustibles utilizados: Diésel: _____
Gasolina: _____

23. Infraestructura

Cuenta con energía eléctrica: _____ Acueducto rural: _____ Telefonía: _____ Servicio de tv: _____ Letrinaje: _____ Servicio de gas propano: _____

24. ¿Utiliza crédito bancario para sus cultivos? Si: _____ No: _____ Cual entidad crediticia? _____

25. ¿Conoce las BPA?: Si: _____ No: _____ Conoce las global gap? Si: _____ No: _____

26. ¿Recibe asistencia técnica? Si: _____ No: _____ De quién? Umata: _____ Asohofrucol _____ Otro: _____

27. ¿Reconoce problemas fitosanitarios del aguacate? ¿Si _____ No _____ Cuáles?

Anexo 4. Formato solicitud de análisis y diagnóstico fitosanitario

ica		SOLICITUD DE ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO	
Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola		1. INFORMACIÓN GENERAL DEL SOLICITANTE DEL SERVICIO	
1.1 Nombres y apellidos o razón social del solicitante:		1.2 Cédula o NIT:	1.3 Código muestra
1.4 Correo electrónico:	1.5 Teléfono / fax:	1.6 Dirección:	
Señor Usuario: Las casillas sombreadas 1.3 y 2 a 5 son para uso exclusivo de los funcionarios del ICA. Las casillas 2 a 5 son para uso exclusivo de los funcionarios del ICA, cuando la solicitud haga parte de un proyecto o muestreo oficial realizado por el Instituto.			
2. Dependencia del ICA que envía la muestra:		3. Nombres y apellidos del funcionario que toma la muestra:	
4. Cargo del funcionario que toma la muestra:		5. Firma del funcionario que toma la muestra:	
6. Número de comprobante de pago del servicio:			
7. PROCEDENCIA DE LA MUESTRA			
7.1 Nombre del agricultor:	7.2 Nombre de la finca:	7.3 Teléfono:	
7.4 Vereda:	7.5 Municipio:	7.6 Departamento:	
7.7 Altitud:	7.8 Condiciones climáticas:		
7.9 Ubicación georreferenciada	Latitud:	Longitud:	
8. INFORMACIÓN DEL CULTIVO			
8.1 Origen del material de propagación utilizado para el cultivo:			
8.2 Especie o nombre del cultivo:	8.3 Variedad:	8.4 Área sembrada:	
	8.5 Edad:	8.6 Área afectada:	
9. MATERIAL ENTREGADO PARA ANÁLISIS O DIAGNÓSTICO			
10. SERVICIO SOLICITADO			
11. DESCRIPCIÓN DEL CASO			
12. PRODUCTOS UTILIZADOS			
(Fungicidas, Insecticidas, herbicidas, fertilizantes, bioinsumos, etc.)			
12.1 NOMBRE	12.2 DOSIS	12.3 FRECUENCIA DE APLICACIÓN	12.4 FECHA DE LA ÚLTIMA APLICACIÓN
13. INFORMACIÓN DEL LABORATORIO			
(Esta información debe ser diligenciada exclusivamente por el Laboratorio que realiza el análisis o diagnóstico)			
13.1 Nombre del Laboratorio que recibe la muestra:			
13.2 Fecha de recepción de la muestra en el Laboratorio:		AÑO	MES
14. Nombres y apellidos del funcionario que recibe las muestras en el Laboratorio:		15. Firma del funcionario que recibe las muestras en el Laboratorio:	

Anexo 5. Formato de captura para plagas de control oficial

ica		INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO												
		Subgerencia Protección Vegetal												
		Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria												
		Proyecto Plagas Cuarentenarias Aguacate cv. Hass												
Departamento		Municipio		Vereda		Finca		Área finca Aguacate cv. Hass						
Fecha	Estado Fenológico	Árboles (No.)		Insectos Capturados (No)						Perforadores de tallo y ramos		Otros insectos	Observaciones	
		muestreados	Afectados	<i>Helipus lauri</i>		<i>Helipus trifasciatus</i>		<i>Stenomacrotener</i>		Presente	Ausente			
				Follaje	Fruto	Follaje	Fruto	Follaje	Fruto					
Observaciones										Firma de quien hace el muestreo				

Área (ha)	Árboles (No.)
< 1	15
1- 4	20
4.01 – 10	40
> 10	60

Estado fenológico: V: vegetativo; I: Inflorescencia; F: Fructificación
Árboles a muestrear:

Anexo 6. Análisis y diagnóstico fitopatológico

ica		REPORTE DE RESULTADOS					
Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola		ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO					
0.1 Número de reporte:	17-311				0.2 Código de la muestra:	LDFNS-170797	
1. DATOS DEL LABORATORIO							
1.1 Fecha de recepción de la muestra	Año	2017	Mes	06	Día	28	
1.2 Nombre	Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario Seccional Norte de Santander						
1.3 Ciudad	Cúcuta			1.4 Dirección	Av. Aeropuerto, Corral de Piedra N°18N-42		
1.5 Teléfono/Fax	(7) 5780012 extensión 3027			1.6 Correo electrónico	carlos.delgado@ica.gov.co		
2. DATOS DEL SOLICITANTE							
2.1 Nombre	Oscar Eduardo Durán Higuera						
2.2 Dirección	Av. Aeropuerto, Corral de Piedra N°18N-42				2.3 Ciudad	Cúcuta	
2.4 Teléfono / Fax	(7) 5780012 extensión 3014			2.5 Correo electrónico	oscar.duran@ica.gov.co andrey.puello@ica.gov.co		
3. INFORMACIÓN DEL MATERIAL A IMPORTAR O EXPORTAR							
3.1 País de origen o destino	N/A			3.2 Certificado del país de origen	N/A	3.3 BV	N/A
3.4 Lugar de origen o destino en Colombia	N/A			3.5 Empresa Importadora o Exportadora	N/A		
3.6 Descripción del material entregado	N/A						
3.7 Respuesta al memorando u oficio No:	N/A						
4. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO							
4.1 Área de análisis	Fitopatología						
4.2 Especie o espécimen analizado:	Aguacate			4.3 Nombre científico:	Persea americana		
4.4 Descripción de la muestra analizada:	Raíz y tallo						
4.5 Método(s) aplicados(s):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de la sintomatología asociada a la muestra. 2. Siembra de material vegetal en medios de cultivo. 3. Aislamiento del patógeno en medios de cultivo simbióticos. 4. Montaje de micropreparados a partir de crecimientos microbianos y análisis microscópico. 						
4.6 Resultado:	Se confirmó la presencia de <i>Phytophthora cinnamomi</i> en la muestra. El resultado es POSITIVO para la enfermedad "Tristeza del aguacatero".						
4.7 Observaciones:	La muestra es proveniente del predio El Manderino, productor Ana Mercedes Bautista, vereda El Naranjal, municipio Bochalema, Norte de Santander.						
4.8 Fecha de culminación del análisis:	Año	2017	Mes	07	Día	14	
 Volvo del Analista				Firma del Responsable del laboratorio:  Nombre del Responsable del Laboratorio: Carlos Germán Delgado Méndez			
Convenciones: NA: No aplica. NI: No indica.							
Alcance del reporte: Este resultado solo aplica a la muestra recibida en el laboratorio. Este reporte podrá ser utilizado por el ICA como soporte probatorio en los procesos sancionatorios o sanitarios que se adelanten y se podrá aplicar a la población de la cual el ICA tomó la muestra de manera oficial. En caso de servicio particular este reporte no puede ser considerado como un resultado del Control Oficial del cual el ICA está encargado.							
Notas aclaratorias: Se prohíbe la reproducción total o parcial de este reporte.							
FIN DEL REPORTE							

Anexo 7. Análisis y diagnóstico entomológico

		REPORTE DE RESULTADOS ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO						
0.1 Número de reporte:		17-541		0.2 Código de la muestra:		LDNS-171444		
1. DATOS DEL LABORATORIO								
1.1 Fecha de recepción de la muestra:		Año	2017	Mes	11	Día	17	
1.2 Nombre:		Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario Seccional Norte de Santander						
1.3 Ciudad:		Cúcuta		1.4 Dirección:		Avenida Aeropuerto, Corral de Piedra		
1.5 Teléfono/Fax:		(7) 5780012 extensión 3027		1.6 Correo electrónico:		carlos.delgado@ica.gov.co		
2. DATOS DEL SOLICITANTE								
2.1 Nombre:		Andrey Jordanys Puello Albarracín						
2.2 Dirección:		Av. Aeropuerto, Corral de Piedra No. 18N-42			2.3 Ciudad:		Cúcuta	
2.4 Teléfono / Fax:		5780012		2.5 Correo electrónico:		oscar.durano@ica.gov.co andrey.puello@ica.gov.co		
3. INFORMACIÓN DEL MATERIAL A IMPORTAR O EXPORTAR								
3.1 País de origen o destino:		N/A		3.2 Certificado del país de origen:		N/A	3.3 SV:	N/A
3.4 Lugar de origen o destino en Colombia:		N/A		3.5 Empresa importadora o Exportadora:		N/A		
3.6 Descripción del material entregado:		N/A						
3.7 Respuesta al memorando u oficio No:		N/A						
4. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO								
4.1 Área de análisis:		Entomología						
4.2 Especie o espécimen analizado:		Thrips			4.3 Nombre científico:		Thysanoptera	
4.4 Descripción de la muestra analizada: Se recibió un vial con alcohol conteniendo insectos del orden Thysanoptera, pertenecientes al cultivo de Aguacate del predio Buenos Aires, Vereda Buena Vista, Municipio de Bochalema, Agricultor Neftalina Sepulveda. Todos los especímenes examinados presentaron condiciones adecuadas para el diagnóstico entomológico.								
4.5 Método(s) aplicado(s): - Observación estereoscópica de los insectos en alcohol. - Discriminación de los caracteres propuestos por el método analítico GSA-MA-LDF-DE-006 "Identificación de especies del orden Thysanoptera recuperadas de material vegetal, utilizando caracteres morfológicos" y por Mound y Marullo (1996), Cavalleri and Mound (2012) y Retana-Salazar & Rodríguez-Arrieta (2015). - Registro fotográfico de estructuras y caracteres de importancia taxonómica.								
4.6 Resultado: No se confirma la presencia de <i>Scolothrips dorsalis</i> y <i>Thrips palmi</i> en la muestra de 9 individuos colectado 17/10/14. El resultado es Negativo .								
4.7 Observaciones: Este reporte se emite como respuesta al memorando 33173102012.								
4.8 Fecha de culminación del análisis:		Año	2017	Mes	12	Día	05	
 Valle del Analista		Firma del Responsable del laboratorio:  Nombre del Responsable del Laboratorio: Carlos Germán Delgado Méndez						
Convenciones: NA: No aplica, NI: No indica.								
Alcance del reporte: Este resultado sólo aplica a la muestra recibida en el laboratorio. Este reporte podrá ser utilizado por el ICA como soporte probatorio en los procesos sancionatorios o sanitarios que se adelanten y se podrá aplicar a la población de la cual el ICA o el Organismo de Inspección autorizado tomó la muestra de manera oficial.								
Notas aclaratorias: Se prohíbe la reproducción total o parcial de este reporte.								
FIN DEL REPORTE								

Anexo 8. Resultado de análisis de suelo

RESULTADO DE ANALISIS DE SUELO
 No. de Laboratorio: **3085**
 Fecha de Recepcion: 2014 6 9
 Fecha de Envío: 2014 6 27

F-LAB-1304VS
MISVA

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Agricultor/Entidad: ISIDRO VELANDIA ESTUPIÑAN
 Departamento: NORTE DE SANTANDER
 Dirección:
 Telefono:
 Representante: GLORIA STELLA GUZMAN GOMEZ
 Municipio: BOCHALEMA

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Muestra:
 Cultivo/ Variedad: AGUACATE LORENA
 Tipo Análisis: ANÁLISIS SUELOS C, F, INTERCAMBIABLE + BOUY + CE CON RECOMENDACIÓN

INFORMACIÓN DE LA FINCA

Finca: LA LAJA
 Municipio de Ubicación: BOCHALEMA
 Altura Nivel Mar: 1341

agrosoillab
 con ciencia por el agro
 Cra 49A No 94 - 11 Barrio la Castellana Tel: 6234333 / 5331791
 laboratorio@agrosoil.com.co - www.agrosoil.com.co

RESULTADO DE ANALISIS DE SUELO
 No. de Laboratorio: **3085**
 Fecha de Recepcion: 2014 6 9
 Fecha de Resultado: 2014 6 27

F-LAB-1304VS
MISVA

TEXTURA BOUYOUCOS

arena	F	28,00	%	Arenoso	A
limo		48,00	%	Arenoso Franco	A F
arcilla		24,00	%	Franco Arenoso	F A
				Franco	F
				Franco Limoso	F L
				Franco Arcilloso	F Ar
				Franco Arcilloso Limoso	F Ar L
				Franco Arcilloso Arenoso	F Ar A
				Arcilloso	Ar
				Arcillo Arenoso	Ar A
				Arcillo Limoso	Ar L

TEXTURA AL TACTO

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA: 0,38 dS/m
 DENSIDAD APARENTE: g/cm3
 CAP. INTERCAMBIABLE CATIONICO EFECTIVA: 4,51948 meq/100g

PARAMETRO	VALOR	UNIDAD	RANGO ADECUADO	INTERPRETACION	RESULTADOS
pH	4,17	-	-	-	-
MATERIA ORGA	2,31	%	-	-	-
NITROGENO (N)	0,12	%	0,09 - 0,17	MEDIO	MEDIO
FOSFORO (P)	19,40	ppm	15,00 - 25,00	MEDIO	MEDIO
POTASIO (K)	0,11	meq/100g	0,20 - 0,30	BAJO	BAJO
MAGNESIO (Mg)	0,09	meq/100g	4,00 - 6,00	BAJO	BAJO
CALCIO (Ca)	0,92	meq/100g	6,00 - 10,00	BAJO	BAJO
ALUMINIO (Al)	3,35	meq/100g	0,10 - 1,00	ALTO	ALTO
COBRE (Cu)	0,08	ppm	10,00 - 15,00	BAJO	BAJO
ZUFRE (S)	3,56	ppm	20,00 - 50,00	BAJO	BAJO
HIERRO (Fe)	164,25	ppm	20,00 - 50,00	ALTO	ALTO
BORO (B)	0,25	ppm	0,60 - 1,00	BAJO	BAJO
ZINC (Zn)	0,62	ppm	1,50 - 3,00	BAJO	BAJO
MANGANESE (Mn)	19,01	ppm	15,00 - 20,00	BAJO	BAJO
ZINC (Zn)	0,99	ppm	1,50 - 3,50	BAJO	BAJO

RELACIONES CATIONICAS

Ca/Mg	10,11	3,00 - 6,00	ALTO
Ca/K	8,52	15,00 - 20,00	BAJO
Mg/K	0,84	10,00 - 15,00	BAJO
Ca+Mg/K	9,36	20,00 - 40,00	BAJO
% Sat. De Na	1,80	5,00 - 15,00	BAJO
% Sat. De K	2,37	2,00 - 3,00	BAJO
% Sat. De Ca	20,22	50,00 - 70,00	MEDIO
% Sat. De Mg	2,00	10,00 - 20,00	BAJO
% Sat. De Sulfos	16,40	35,00 - 50,00	BAJO

MÉTODOS ANALÍTICOS

Aluminio Intercambiable: * Expresado en términos de acidez
 Azufre: Valoración ácido base, Método de Yang (N)
 Boro: Titulométrico, extracción ácido monoclórico al 0,02M
 Calcio: Colorimétrico (Aproximativo), extracción ácido nítrico al 0,05M de calcio 0,009M
 Hierro: Absorción Atómica, Extracción con acetato de amonio
 Capacidad de Intercambio Cationico: Valoración ácido base, Extracción con acetato de amonio
 Conductividad Eléctrica: Electrométrica, extracción de saturación
 Fósforo disponible: Absorción ácida, Extracción con OTHA
 Hierro disponible: Colorimétrico, Ray II
 Materia Orgánica: Método Walkley Black
 Muestra: Potenciométrico, Extracción con EDTA
 pH: Método de Hellige
 Textura: Método Bouyoucos

agrosoillab
 con ciencia por el agro
 Cra 49A No 94 - 11 Barrio la Castellana Tel: 6234333 / 5331791
 laboratorio@agrosoil.com.co - www.agrosoil.com.co

RESULTADO DE ANALISIS DE SUELO
 No. de Laboratorio: **2001**
 Fecha de Recepcion: 2014 4 23
 Fecha de Envío: 2014 5 22

F-LAB-1304VS
MISVA

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Agricultor/Entidad: MARIA INES FUENTES
 Departamento: NORTE DE SANTANDER
 Dirección:
 Telefono: 3118788744
 Representante: GLORIA STELLA GUZMAN GOMEZ
 Municipio: BOCHALEMA

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Muestra:
 Cultivo/ Variedad: AGUACATE LORENA
 Tipo Análisis: ANÁLISIS SUELOS C, F, INTERCAMBIABLE + BOUY + CE CON RECOMENDACIÓN

INFORMACIÓN DE LA FINCA

Finca: MONTEADENTRO
 Municipio de Ubicación: BOCHALEMA
 Altura Nivel Mar: 1322

agrosoillab
 con ciencia por el agro
 Cra 49A No 94 - 11 Barrio la Castellana Tel: 6234333 / 5331791
 laboratorio@agrosoil.com.co - www.agrosoil.com.co

RESULTADO DE ANALISIS DE SUELO
 No. de Laboratorio: **2008**
 Fecha de Recepcion: 2014 4 23
 Fecha de Resultado: 2014 5 22

F-LAB-1304VS
MISVA

TEXTURA BOUYOUCOS

arena	FA	66,00	%	Arenoso	A
limo		18,00	%	Franco Arenoso	F A
arcilla		16,00	%	Franco	F
				Franco Limoso	F L
				Franco Arcilloso	F Ar
				Franco Arcilloso Limoso	F Ar L
				Franco Arcilloso Arenoso	F Ar A
				Arcilloso	Ar
				Arcillo Arenoso	Ar A
				Arcillo Limoso	Ar L

TEXTURA AL TACTO

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA: 0,06 dS/m
 DENSIDAD APARENTE: g/cm3
 CAP. INTERCAMBIABLE CATIONICO EFECTIVA: 6,21322 meq/100g

PARAMETRO	VALOR	UNIDAD	RANGO ADECUADO	INTERPRETACION	RESULTADOS
pH	5,58	-	-	-	-
MATERIA ORGA	2,30	%	-	-	-
NITROGENO (N)	0,11	%	0,09 - 0,17	MEDIO	MEDIO
FOSFORO (P)	12,27	ppm	15,00 - 25,00	BAJO	BAJO
POTASIO (K)	0,98	meq/100g	0,20 - 0,30	ALTO	ALTO
MAGNESIO (Mg)	0,72	meq/100g	4,00 - 6,00	BAJO	BAJO
CALCIO (Ca)	4,95	meq/100g	6,00 - 10,00	BAJO	BAJO
ALUMINIO (Al)	0,29	meq/100g	0,10 - 1,00	ALTO	ALTO
COBRE (Cu)	0,29	ppm	10,00 - 15,00	BAJO	BAJO
ZUFRE (S)	5,39	ppm	20,00 - 50,00	BAJO	BAJO
HIERRO (Fe)	14,50	ppm	20,00 - 50,00	BAJO	BAJO
BORO (B)	0,21	ppm	0,60 - 1,00	BAJO	BAJO
COBRE (Cu)	0,66	ppm	1,50 - 3,00	BAJO	BAJO
MANGANESE (Mn)	18,47	ppm	15,00 - 20,00	BAJO	BAJO
ZINC (Zn)	3,31	ppm	1,50 - 3,50	BAJO	BAJO

RELACIONES CATIONICAS

Ca/Mg	6,78	3,00 - 6,00	ALTO
Ca/K	6,32	15,00 - 20,00	BAJO
Mg/K	0,85	10,00 - 15,00	BAJO
Ca+Mg/K	6,16	20,00 - 40,00	BAJO
% Sat. De Na	1,81	5,00 - 15,00	BAJO
% Sat. De K	13,78	2,00 - 3,00	ALTO
% Sat. De Ca	73,23	50,00 - 70,00	MEDIO
% Sat. De Mg	11,05	10,00 - 20,00	ALTO
% Sat. De Sulfos	103,17	35,00 - 50,00	ALTO

MÉTODOS ANALÍTICOS

Aluminio Intercambiable: * Expresado en términos de acidez
 Azufre: Valoración ácido base, Método de Yang (N)
 Boro: Titulométrico, extracción ácido monoclórico al 0,02M
 Calcio: Colorimétrico (Aproximativo), extracción ácido nítrico al 0,05M de calcio 0,009M
 Hierro: Absorción Atómica, Extracción con acetato de amonio
 Capacidad de Intercambio Cationico: Valoración ácido base, Extracción con acetato de amonio
 Conductividad Eléctrica: Electrométrica, extracción de saturación
 Fósforo disponible: Absorción ácida, Extracción con OTHA
 Hierro disponible: Colorimétrico, Ray II
 Materia Orgánica: Método Walkley Black
 Muestra: Potenciométrico, Extracción con EDTA
 pH: Método de Hellige
 Textura: Método Bouyoucos

agrosoillab
 con ciencia por el agro
 Cra 49A No 94 - 11 Barrio la Castellana Tel: 6234333 / 5331791
 laboratorio@agrosoil.com.co - www.agrosoil.com.co

Anexo 9. Base de datos de los Productores de Aguacate de la asociación (ASOPROCOMUN)

NOMBRE	CEDULA	VEREDA	FINCA
José Daniel Contreras	5414530	Calaluna	Suarez
Elkin Mauricio Velandia Silva	88157530	Calaluna	El reflejo
Santiago Basto Díaz	1937328	Calaluna	Potreritos
Luis Antonio Carrero Jaimes	5415851	Calaluna	Santander
Oscar Alonso Torres	5414602	Calaluna	La pedregosa
Stella Ortiz Bayona	40514956	El salto	Filadelfia
Ana Mercedes Bautista Moncada	27884291	Naranjal	Los mandarinos
Jaime Torres Torres	5415354	Naranjal	La balbanera
Fernando Amaya Toloza	88000922	Naranjal	La balbanera
Aureliano Gómez	5441467	La selva	Guanabanal
Luis Alejandro Gómez	80003353	La selva	Guanabanal
José Florentino Suarez Acuña	13457197	La selva	El tejar
Kelly Johana Roa Salazar	60444906	La selva	El diviso
Pedro Avelino Ortiz	13237422	La selva	San pedro
José Grimalde Paredes	88187479	La selva	El retorno
Eligio Martínez Collantes	2845148	La selva	Oropita
Isidro Velandia Estupiñan	5682715	Orope	La laja
Diana Milena Salazar Rubio	1,094e+09	Orope	Mirador
Nohora Ines Torres	27682600	Naranjal	Casa blanca
Andrés Alberto Montañez Romero	13450269	La colonia	El ingenio
Sandra Yolima Chacón	60254783	Zarcuta	Los mangos
Victor Hugo Vera	5530038	El laurel	Los patios
Leidy Johana Niño Vera	60252306	Peña viva	Pozo negro
William Galvis Rubio	88001213	Peña viva	El totumo
Yolanda Erlina Rubio Rubio	27892215	Peña viva	El totumo
Luis Hernández López	88001047	Peña viva	El mango
Luis Enrique Roza Sierra	88157393	Porvenir	San isidro
José Antonio Moncada Acevedo	5414476	Peña viva	La rinconada
María del Carmen Rojas Moncada	27633015	Aguablanca	La piñuela
Yolanda Albarracín Gonzales	27633229	Aguablanca	La piñuela
Jesús Mendoza Duran	5415270	Aguablanca	El reposo
Marcelino Contreras	5414497	Aguablanca	El reposo
Florentino Contreras	5414348	Aguablanca	Santa cecilia
Neftalina Sepúlveda Palencia	37343839	Buenavista	Buenos aires
María Claudia Martínez Acuña	1,09909	Buenavista	Las ortencias

Pablo Díaz Barrientos	5414897	Buenavista	Campo hermoso
Hermindo Gaitán ortega	1990128	Buenavista	El alto laguado
Leonilde Caballero Flórez	1,04909	Buenavista	El cofre
Plutarco Flórez Rojas	5531659	Terebinto	La granja
Marcos Fidel Ortega Parada	5415450	Ramaditas	San miguel
Maritza Pava Santana	60441887	Ramaditas	El suspiro
Oscar Rivera Berbesi	88308798	Ramaditas	Canaan
Jacobo Ortega Parada	5414770	Ramaditas	San miguel
Eladio Jaimes Flechas	13483215	Portachuelo	Matecaña
Aristobulo Mendoza	19331899	Portachuelo	Portachuelo
Carlos Julio Acevedo Álvarez	13803157	Quebraditas	La palmita
María Inés Fuentes Gelvez	27696124	Quebraditas	Monte adentro
Maria Hilda Mendoza Duran	27633142	Terebinto	El mirador
Oscar Mojica	13498491	El talco	Alta gracia
Rosa Villamizar Ortega	27633404	El talco	Mate chipio
Ana María Leal	37258747	El talco	Villa sebas
Jorge Rivera Benavidez	17525606	Terebinto	Canaan
Martha Cabeza Vera	60256190	Calaluna	Potreritos
Carlos Basto García	5414794	Calaluna	Potreritos
Gilberto Gómez Romero	12256571	Calaluna	Lote potreritos

Anexo 10. Productores de Aguacate de la asociación (ASOPROCOMÚN)



Anexo 11. Planta con síntomas de *P. cinnamomi*



Anexo 12. Barrenador del fruto no determinado

