



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

**Diversidad de ácaros asociados a *Persea americana* Mill en Colombia, y fluctuación poblacional de la acarofauna en un cultivo de aguacate en Palmira**

**Yeimy Garcia Valencia**

Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Palmira, Valle del Cauca, Colombia

2018



**Diversidad de ácaros asociados a *Persea americana* Mill en Colombia, y fluctuación poblacional de la acarofauna en un cultivo de aguacate en Palmira**

**Yeimy Garcia Valencia**

Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de:  
**Doctora en Ciencias Agrarias**

Directores:

**Nora Cristina Mesa Cobo**

Ph.D., Profesora Titular de la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira

**Mario Augusto Garcia Davila**

Ph.D., Profesor Titular, de la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira

Línea de Investigación:

**Protección de Cultivos**

Grupo de Investigación:

**Acarología**

Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira

Facultad de Ciencias Agropecuarias,

Palmira, Valle del Cauca, Colombia

2018



*(Dedicatoria o lema)*

A Dios por estar siempre en mi vida y llenarme de bendiciones

A mi familia mis padres Nancy Valencia, Holmes García, a mi hermano Carlos Holmes García y a mi sobrina Sarita por su amor, comprensión y apoyo.

A mis amigos Yuri y Karol por su amistad, cariño y apoyo



## **Agradecimientos**

Deseo expresar mis agradecimientos a mi directora la profesora Nora Cristina Mesa Cobo por todas sus enseñanzas, dedicación, apoyo y orientación en el desarrollo de este trabajo de investigación.

A Colciencias, Universidad Nacional de Colombia mediante la convocatoria del programa nacional de apoyo a estudiantes de posgrado para el fortalecimiento de la investigación, creación e innovación de la Universidad Nacional de Colombia. por la financiación de este proyecto.

A todos los integrantes del grupo de acarología y entomología de la Universidad Nacional Sede Palmira.

A Yuri Mena, Karol Imbachi, Alfredo Rivera, Ángel Herrera y Yeferson Rivera por su amistad y apoyo.

A los estudiantes de agronomía Cristian Guetio, Diana León y Carolina Valencia por su colaboración en este proyecto de Investigación.

A don Fanor Molina y doña Cecilia por abrirme las puertas de su finca para realizar parte de esta investigación.

Al profesor Tito Bacca, Juan Carlos Arias, Johany Flórez, Iván Pastrana, Viviana Cuaran, Andrés Trujillo, Camilo Pinchao, Yesid Sánchez, Jaime Alfonso Jiménez, Carlos Armando Guzman, Hernando Araujo, Lily Luna, Rafael Novoa, Shirley Palacios por su colaboración en las visitas a las fincas.

A todas aquellas personas que de alguna forma contribuyeron a la realización de este trabajo.





## Resumen

En este trabajo se presentan los resultados de la identificación de las especies de ácaros asociados al cultivo de aguacate en los principales departamentos productores en Colombia, dónde se encontraron especies de ácaros pertenecientes a las familias: Tetranychidae, Tenuipalpidae, Eriophyidae, Tarsonemidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae, Cheyletidae, Iolinidae, Cunaxidae, Bdellidae, Ascidae, Tydeidae, Acarida y Oribatidae, en orden de importancia. Se realizó un seguimiento de las familias: Tetranychidae, Tenuipalpidae, Eriophyidae, Phytoseiidae y Stigmaeidae) en un cultivo de aguacate en dos cultivares Lorena y Samboni, en el municipio de Palmira, departamento del Valle del Cauca, en hojas flores y frutos, donde se concluyó que las especies de mayor frecuencia fueron *Allonychus reisi* y *Brevipalpus yothersi* de hábito fitófago y que *Euseius concordis* y *Zetzellia* sp. fueron las especies más predominantes en los depredadores. Los picos de población de las diferentes familias se registraron con bajas precipitaciones y HR, en flores y frutos las poblaciones de ácaros fueron muy bajas, se encontraron las familias Eriophyidae, Tenuipalpidae, Cheyletidae, Tydeidae y Acaridae. Del estudio sobre las tablas de vida bajo condiciones controladas ( $24,4 \pm 5^\circ\text{C}$ ,  $56 \pm 5\%$  HR) de las especies *A. reisi*, *Eotetranychus tremae*, *Oligonychus punicae* y *Oligonychus yothersi*, se estableció la duración total de huevo a adulto y relación de sexos de 13,67 días y de 1:2.5; 14,9 días y de 1:10; 11,74 días y de 1:4; y de 13,81 días y de 1,43:1 respectivamente. Los parámetros poblacionales para *A. reisi* fue de  $R_0$ : 16,73,  $r_m$ : 13,46,  $T$ :20,93,  $T_d$ : 5,14 y  $\lambda$  1,14; para *E. tremae*  $R_0$ : 11,54,  $r_m$ :11,11,  $T$ :21,95,  $T_d$ : 6,22 y  $\lambda$  1,11; para *O. punicae* fue de  $R_0$ : 13,12,  $r_m$ :12,38,  $T$ :20,97,  $T_d$ : 5,59 y  $\lambda$  1,13 y de *O. yothersi* el  $R_0$ : 6,52,  $r_m$ : 9,99,  $T$ :18,75,  $T_d$ : 06,93 y  $\lambda$  1,09. Se observó que *A. reisi*, *O. punicae* y *O. yothersi* en el haz de las hojas causando bronceamiento de la lámina foliar y deformación de los tejidos. En el envés *E. tremae* produce una clorosis intervenal y necrosamiento del tejido.

**Palabras clave:** *Allonychus*, *Eotetranychus*, *Oligonychus*, *Persea americana*

## Abstract

This paper presents the results of the identification of mite species associated with avocado cultivation in the main producing departments in Colombia, where mite species belonging to the families were found: Tetranychidae, Tenuipalpidae, Eriophyidae, Tarsonemidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae, Cheyletidae, Iolinidae, Cunaxidae, Bdellidae, Ascidae, Tydeidae, Acarida and Oribatidae, in order of importance. The families were followed: (Tetranychidae, Tenuipalpidae, Eriophyidae, Phytoseiidae and Stigmaeidae) in an avocado crop in two cultivars Lorena and Samboni, in the municipality of Palmira, department of Valle del Cauca, in leaves flowers and fruits, where concluded that the most frequent species were *Allonychus reisi* and *Brevipalpus yothersi* of phytophagous habit and that *Euseius concordis* and *Zetzellia* sp. they were the most predominant species in predators. The peaks of population of the different families were registered with low rainfall and RH, in flowers and fruits the mite populations were very low, the families Eriophyidae, Tenuipalpidae, Cheyletidae, Tydeidae and Acaridae were found. From the study on the life tables under controlled conditions ( $24.4 \pm 5$  ° C,  $56 \pm 5\%$  RH) of the species *A. reisi*, *Eotetranychus tremae*, *Oligonychus punicae* and *Oligonychus yothersi*, the total egg to adult duration was established and sex ratio of 13.67 days and 1: 2.5; 14.9 days and from 1:10; 11.74 days and from 1: 4; and of 13.81 days and of 1.43: 1 respectively. The population parameters for *A. reisi* were  $R_0$ : 16.73,  $r_m$ : 13.46, T: 20.93, Td: 5.14 and  $\lambda$  1.14; for *E. tremae*  $R_0$ : 11.54,  $r_m$ : 11.11, T: 21.95, Td: 6.22 and  $\lambda$  1.11; for *O. punicae* it was  $R_0$ : 13.12,  $r_m$ : 12.38, T: 20.97, Td: 5.59 and  $\lambda$  1.13 and of *O. yothersi* el  $R_0$ : 6.52,  $r_m$ : 9, 99, T: 18.75, Td: 06.93 and  $\lambda$  1.09. It was observed that *A. reisi*, *O. punicae* and *O. yothersi* in the leaf bundle causing tanning of the leaf blade and deformation of the tissues. On the underside, *E. tremae* produces an interventional chlorosis and tissue necrosis.

**Keywords:** *Allonychus*, *Eotetranychus*, *Oligonychus*, *Persea americana*

## Conclusiones generales

Se encontró que en Colombia existe gran diversidad de ácaros asociados a las hojas, de aguacate. Se identificaron un total de 45 especies distribuidas en 14 familias, pertenecientes a las familias de ácaros fitófagos Eriophyidae, Tarsonemidae, Tenuipalpidae, Tetranychidae. Siendo Tetranychidae la más diversa y la que contiene especies de importancia económica. De hábito depredador Phytoseiidae y Stigmaeidae fueron las de mayor importancia. Encontrándose mayor diversidad de especies en la zona occidente

En el seguimiento de poblaciones de las familias Tetranychidae, Tenuipalpidae, Eriophyidae, Phytoseiidae y Stigmaeidae las especies de mayor frecuencia fueron *Allonychus reisi* y *Brevipalpus yothersi* de hábito fitófago y *Euseius concordis* y *Zetzellia* sp. fueron las especies más predominantes en los depredadores.

Los picos de población de las familias Tetranychidae, Tenuipalpidae y Eriophyidae se registraron con bajas precipitaciones y HR, las familias Phytoseiidae y Stigmaeidae se encontraron en bajas poblaciones, pero fluctuaron de la misma forma que los ácaros fitófagos, posiblemente causando un impacto en la población en los fitófagos. En las flores y frutos se encontraron bajas poblaciones de ácaros.

En las flores, las familias Tenuipalpidae, Cheyletidae, Tydeidae y Acaridae para ambos cultivares. En los frutos se identificaron Tenuipalpidae y Eriophyidae la especie, no se observaron daños asociados a estos ácaros en los frutos.

Los parámetros de la tabla de vida de *A. reisi*, *E. tremae*, *Oligonychus punicae* y *O. yothersi*, indicaron que estas especies se desarrollan bien en la variedad Lorena, con alto potencial reproductivo y capacidad de incrementar sus poblaciones.

Se observó a *A. reisi*, *O. punicae* y *O. yothersi* en el haz de las hojas causando bronceamiento de la lámina foliar y deformación de los tejidos y en el envés a *E. tremae* produciendo una clorosis intervenal y necrosamiento del tejido que se puede incrementar con la presencia de *Colletotrichum* sp.

## Bibliografía

AGRONET, (2013). Disponible en: <http://www.agronet.gov.co/agronetweb1/>

Barrientos-Priego, A. F., y López-López, L. (2000). Historia y genética del aguacate. Téliz, D. y Mora, A.(Comps.). El aguacate y su manejo integrado. 2ª (Ed.) Ediciones Mundi-Prensa. DF México, 22-62.

Bernal J. A. y Díaz C. A. (2005). Generalidades Del Cultivo. Tecnología para el Cultivo del Aguacate. CORPOICA. Manual técnico No 5. Rio Negro. Antioquia. 11 p.

Camero J. F. (2011). La industria del aguacate en Colombia. Disponible en : <http://worldavocadocongress2011.com/userfiles/file/Jose%20Camero%201540-1600.pdf>

Castaño, D.R.; Medina, D.M.C.; Gómez, G.J.D.; Gallo, A.A. (2005). Aguacate: Variedades y patrones importantes para Colombia. Palmira. Profrutales.,222 P.

Costa D.; Saunder J.; Vargas C. y King A. 1995. Plagas invertebradas de cultivos tropicales con énfasis en América Central. Un Inventario. CATIE. Manual Técnico No 12

FAOSTAT, (2016). Consultado en : <http://faostat.fao.org/>

Gobernación del Valle del Cauca. (2012) <http://www.valledelcauca.gov.co/agricultura/publicaciones.php?id=9761>

Gómez, R. (2014). Aguacate: Su momento en Colombia y el mundo. Universidad de los Andes. Disponible en : <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2014/03/05/aguacate-su-momento-en-colombia-y-el-mundo/>

Gutiérrez A., Martínez-de la Cerda, J., García-Zambrano, E. A., Iracheta-Donjuan, L., Ocampo-Morales, J. D., y Cerda-Hurtado, I. M. (2009). Estudio de diversidad

- genética del aguacate nativo en Nuevo León, México. *Revista fitotecnia Mexicana*, 32(1), 09-18 Halliday, R. B. 2000. Additions and corrections to Mites of Australia: a Checklist and bibliography. *Australian Journal of entomology* 39:233-235.
- Kondo, T.; Muñoz, J.; López, R.; Reyes, J.; Monsalve, J. y Mesa, N. (2011). Insectos escama y ácaros comunes del aguacate en el Eje Cafetero y Valle del Cauca, Colombia. Corpoica. C.I. Palmira. Produmedios, Bogotá. 20 p. ISBN: 978-958-740-061-8.
- Londoño M. (2008). Insectos, Capítulo IV. En: Tecnología para el cultivo del aguacate. Corpoica, Centro de Investigación La Selva, Rionegro, Antioquia, Colombia. pp. 119-154.
- Londoño M. (2015). Manejo Integrado De Plagas. En Aguacate Memorias Congreso Colombiano De Entomología 42° Congreso SOCOLEN. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Sociedad Colombiana de Entomología – SOCOLEN. ISSN: 2389-7694
- Mesa N.; Gómez E.; Mena Y.; Londoño L.; Hernández, C.; López, R.; y Romero R. (2014). Programa de Manejo Fitosanitario en Aguacate en el departamento del Valle del Cauca. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Mesa, N. C., & Valencia, M. O. (2013). Diagnóstico Taxonómico De La Familia Tenuipalpidae (ACARI: TETRANYCHOIDEA) En El Valle Del Cauca (Colombia). *Caldasia*, 35(1), 199-207.
- Peña J. E. (2003). Pests Of Avocado In Florida. Proceedings V World Avocado Congress (Actas V Congreso Mundial del Aguacate). pp. 487-494.
- Peña JE, Campbell CW. (2005). Broad mite. EDIS. Disponible en: <http://edis.ifas.ufl.edu/CH020> .
- Ríos-Castaño, D., y Tafur-Reyes, R. (2003). Variedades de aguacate para el trópico: caso Colombia. In V Congreso Mundial del Aguacate, Actas (Vol. 1, pp. 143-147).
- Smith, D. (1973). Insect pests of avocados. *Queensland Agricultural Journal*, 99(12), 645-653.

- Tovar, M. E. G., Fernández, A. M. A., Aguilar, N. O., González, J. M., Espinosa, H. E. L., y Torres, I. L. (2008). Origen y domesticación del aguacate (*Persea americana* Mill.) En Mesoamérica.
- Tamayo PJ. 2014. Enfermedades y desordenes abióticos. En Actualización tecnológica en el cultivo de aguacate y buenas prácticas agrícolas Pp.249-255. Corpoica. ISBN 978-958-8711-50-8.
- Urueta, E. (1975). Arañas rojas (Acarina: Tetranychidae) del departamento de Antioquia. Revista Colombiana de Entomología. 1 (2/3) Jun-Sep., p. 1-4.
- Urueta, E. (1977). Ácaros de la familia eriophyidae en el departamento de Antioquia. Resúmenes: IV Congreso de la sociedad de entomología de Colombia
- Vega J. (2012). El aguacate en Colombia: Estudio de caso de los Montes de María, en el Caribe colombiano. Banco de la Republica. ISSN 1692-1715. Disponible en: [http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura\\_finanzas/pdf/dtser\\_171.pdf](http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_171.pdf)
- Velásquez M. y Santizo, L. (1992). El acaro *Calepitrimerus muesebecki* plaga del follaje del aguacate. Nota Técnica Científica 14. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (Guatemala). Disciplina de protección vegetal. 2 pp.
- Waite G. y Martínez R. (2002). Insects and mites pests: Cap 13 In The Avocado. Botany, production and uses. CAB Internationale. ISBN 08519935675



# Contenido

	Pág.
<b>Resumen.....</b>	<b>IX</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>X</b>
<b>Introducción general.....</b>	<b>XI</b>
<b>Conclusiones generales .....</b>	<b>XVI</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>XVII</b>
<b>Lista de figuras .....</b>	<b>XXIII</b>
<b>Lista de tablas .....</b>	<b>XXVI</b>
<b>1. Identificación las especies de ácaros fitófagos y benéficos asociadas al cultivo de aguacate en zonas de importancia en Colombia. ....</b>	<b>27</b>
1.1 Resumen .....	27
1.2 Introducción .....	28
1.3 Materiales y métodos.....	30
1.3.1 Lugares de muestreo .....	30
1.3.2 Toma de muestras .....	37
1.3.3 Procesamiento de las muestras e identificación .....	38
1.4 Resultados y discusión .....	39
1.5 Conclusiones .....	97
1.6 Bibliografía.....	98
<b>2. Fluctuación poblacional de ácaros de las familias Tetranychidae, Tenuipalpidae, Eriophyidae, Stigmaeidae y Phytoseiidae en un cultivo de aguacate de las c.v. Lorena y la selección regional Samboni en Palmira, Valle del Cauca .....</b>	<b>107</b>
2.1 Resumen .....	107
2.2 Introducción .....	109
2.2.1 Fluctuación poblacional.....	110
1.1.1.1 Factores abioticos .....	110
2.3 Materiales y métodos.....	115
2.3.1. Reconocimiento y seguimiento de las poblaciones de ácaros en la c.v. Lorena y selección regional Samboni.....	115
2.4 Resultados y discusión .....	121
2.4.1 Especies asociadas al cultivo.....	121
2.4.2 Seguimiento a las poblaciones asociadas al cultivo. ....	125



2.5	Conclusiones.....	142
2.6	Bibliografía .....	144
<b>3. Caracterización del daño y tabla de vida de los ácaros Tetranychidae Allonychus reisi, Eotetranychus tremae, Oligonychus punicae y Oligonychus yothersi en Persea americana Mill. .... 151</b>		
3.1	Resumen.....	151
3.2	Introducción.....	152
3.2.1	Tablas de vida .....	154
3.3	Metodología .....	155
3.3.1	Establecimiento de la cría de las especies de la familia Tetranychidae.....	155
3.3.2	Parámetros poblacionales de <i>A. reisi</i> , <i>E. tremae</i> , <i>O. punicae</i> y <i>O. yothersi</i> 157	
3.3.3	Caracterización del daño de <i>A. reisi</i> , <i>E. tremae</i> , <i>O. punicae</i> y <i>O. yothersi</i> 158	
3.4	Resultados y discusión.....	159
3.4.1	Descripción de los estados de desarrollo.....	159
3.4.2	Duración de los estados de desarrollo .....	164
3.4.3	Periodos reproductivos .....	169
3.4.4	Parámetros de la tabla de vida de <i>A. reisi</i> , <i>E. tremae</i> , <i>O. punicae</i> y <i>O. yothersi</i> . 171	
3.4.5	Caracterización del daño de <i>A. reisi</i> , <i>E. tremae</i> , <i>O. punicae</i> y <i>O. yothersi</i> 174	
3.5	Conclusiones.....	183
3.6	Bibliografía .....	184
<b>A. Anexo. Encuesta para el reconocimiento de ácaros en aguacate.....</b>		<b>191</b>

## Lista de figuras

	Pág.
<b>Figura 1-1.</b> Mapa de Colombia que muestra los departamentos donde se realizaron las recolectas del material vegetal para el estudio de los ácaros en aguacate.....	30
<b>Figura 1-2.</b> Toma( A.B)y.almacenamiento( C.D) de las muestras en las fincas.....	38
<b>Figura 1-3.</b> A. Revision.B.C. Montaje. ,D.. sellado, E. identificación de las muestras.....	39
<b>Figura 1-4.</b> Uña del palpo, B.Tarso. C Edeago de <i>Allonychus littoralis</i> .....	41
<b>Figura 1-5.</b> A. Daños observados de <i>Allonychus littoralis</i> . .....	42
<b>Figura 1-6.</b> A. Uña del palpo. B. tarso. C. Edeago de <i>Allonychus reisi</i> .....	43
<b>Figura 1-7.</b> Daños observados de <i>Allonychus reisi</i> en aguacate.....	44
<b>Figura 1-8.</b> A. Aspecto dorsal, B. Setas dorsales. C. Tarso. D.genitalia de hembra de <i>Atrichoproctus uncinatus</i> .....	46
<b>Figura 1-9.</b> Uña del palpo, tarso y Edeago de <i>Eotetranychus tremae</i> .....	47
<b>Figura 1-10.</b> Daños observados de <i>Eotetranychus tremae</i> en aguacate.....	48
<b>Figura 1-11.</b> Uña del palpo, tarso y edeago de <i>Oligonychus punicae</i> .....	49
<b>Figura 1-12.</b> Daños observados de <i>Oligonychus punicae</i> en aguacate.....	50
<b>Figura 1-13.</b> A. Uña del palpo. B. tarso. C: edeago de <i>Oligonychus yothersi</i> .....	52
<b>Figura 1-14.</b> Daños observados de <i>Oligonychus yothersi</i> en aguacate.....	53
<b>Figura 1-15.</b> Especies de Tetranychidae asociadas con las variedades de aguacate. ....	54
<b>Figura 1-16.</b> A. Aspecto dorsal. B..Esparmateca de hembra de <i>Brevipalpus yothersi</i> ....	56
<b>Figura 1-17</b> .A. Aspecto dorsal . B. Esparmateca de hembra de <i>Brevipalpus papayensis</i> .....	57
<b>Figura 1-18.</b> Aspecto dorsal de una hembra de <i>Brevipalpus obovatus</i> .....	58
<b>Figura 1-19.</b> Aspecto dorsal de una hembra de <i>Tenuipalpus</i> sp. ....	59
<b>Figura 1-20.</b> Aspecto de <i>Calepitrimerus muesebecki</i> .....	61
<b>Figura 1-21.</b> Aspecto de ventral de <i>Polyphagotarsonemus latus</i> A. Hembra. B- Macho. 63	
<b>Figura 1-22.</b> A. Espermateca. B. Placa ventroanal de <i>Amblyseius aerialis</i> .....	68
<b>Figura 1-23.</b> A. Espermateca. B. Placa ventroanal de <i>Amblyseius chiapensis</i> .....	69
<b>Figura 1-24.</b> A. Espermateca. B. Placa ventroanal de <i>Amblyseius tamatavensis</i> .....	70
<b>Figura 1-25.</b> Espermateca de <i>Euseius alatus</i> .....	71
<b>Figura 1-26.</b> A. Espermateca. B. Placa ventroanal de <i>Euseius concordis</i> .....	73
<b>Figura 1-27.</b> A.Espermateca. B. Placa ventroanal de <i>Euseius mesembrinus</i> .....	74
<b>Figura 1-28.</b> A. Espermateca. B. Placa ventroanal de <i>Euseius naindaimeii</i> .....	75
<b>Figura 1-29.</b> A. Espermateca. B. Placa ventroanal de <i>Galendromus annectens</i> .....	76
<b>Figura 1-30.</b> A. Espermateca. B. Placa ventroanal de <i>Iphiseiodes zuluagai</i> .....	77
<b>Figura 1-31.</b> A. Espermateca. B. Placa ventroanal de <i>Neoseiulus anonymus</i> .....	78
<b>Figura 1-32.</b> Espermateca. B. Placa ventroanal de <i>Neoseiulus tunus</i> .....	79

---

<b>Figura 1-33.</b> A. Espermateca. B. Placa ventroanal de <i>Phytoseius rhabdifer</i> .....	80
<b>Figura 1-34.</b> A. Espermateca. B. Placa ventroanal de <i>Phytoseius woodburyi</i> .....	81
<b>Figura 1-35.</b> A. Espermateca. B. Placa ventroanal de <i>Typhlodromina tropica</i> .....	82
<b>Figura 1-36.</b> Espermateca de <i>Typhlodromips gonzalezi</i> .....	83
<b>Figura 1-37.</b> A..Adulto de Cheyletidae. B. Stigmaeida. C. Cunxidae. D. Iolinidae. E. Bdellide.....	89
<b>Figura 1-38.</b> Adulto e inmaduros de Tydeidae.....	91
<b>Figura 1-39.</b> Adulto de Acaroidea.....	93
<b>Figura 1-40.</b> Adulto de Oribatida .....	94
<b>Figura 1-41.</b> Lote de aguacate afectado por <i>Phytophthora</i> sp .....	96
<b>Figura 1-42.</b> Arbol afectado por perforador de tallo. B. adulto de perforador de tallo. <b>C. Pasador de fruto</b> .....	97
<b>Figura 2-1</b> Mapa del Valle del Cauca con la ubicación del corregimiento donde se encuentra la finca.....	116
<b>Figura 2-2</b> Variedades muestreadas. ....	117
<b>Figura 2-3</b> Estratificación del árbol para toma de muestras.....	117
<b>Figura 2-4.</b> Estratificación de la rama para toma de muestras.....	118
<b>Figura 2-5</b> Toma de muestras en flores (A) y frutos (B).....	119
<b>Figura 2-6.</b> Especies de Phytoseiidae asociadas a hojas durante los muestreos en el municipio Palmira, departamento del Valle del Cauca, en arboles de aguacate c.v. Lorena y selección regional Samboni desde junio de 2016 hasta abril de 2018.....	123
<b>Figura 2-7.</b> Numero de acaros de habito fitófago y depredador en el municipio Palmira, departamento del Valle del Cauca, en arboles de aguacate c.v. Lorena y Samboni desde junio de 2016 hasta abril de 2018. ....	126
<b>Figura 2-8.</b> Numero de ácaros de habito fitófago y depredador en el municipio Palmira, departamento del Valle del Cauca, en arboles de aguacate c.v. Lorena y Samboni desde junio de 2016 hasta abril de 2018. A. según estrato B. según la posición de la rama...	128
<b>Figura 2-9 .</b> Fluctuación de poblaciones de ácaros en el municipio Palmira, departamento del Valle del Cauca, en arboles de aguacate c.v. Lorena y selección regional Samboni desde junio de 2016 hasta abril de 2018.....	129
<b>Figura 2-10.</b> Fluctuación de poblaciones de <i>Allonychus reisi</i> , <i>Oligonychus punicae</i> y <i>Eotetranychus tremae</i> por hoja en el municipio Palmira, departamento del Valle del Cauca, en arboles de aguacate c.v. Lorena y la selección regional Samboni desde junio de 2016 hasta abril de 2018. Y condición media por semana temperatura (°C), Humedad Relativa por semana (H.R.) y precipitación acumulada por semana (Precipitación Acumulada).	133
<b>Figura 2-11.</b> Fluctuación de las poblaciones de <i>Brevipalpus yothersi</i> y <i>Calepitrimerus mueesebecki</i> por hoja en el municipio Palmira, departamento del Valle del Cauca, en arboles de aguacate c.v. Lorena y selección regional Samboni desde junio de 2016 hasta abril de 2018. Y condición media por semana temperatura (°C), Humedad Relativa por semana (H.R.) y precipitación acumulada por semana (Precipitación Acumulada).....	136
<b>Figura 2-12.</b> Fluctuación de las poblaciones de las familias Phytosiidae y Stigmaeidae por hoja en el municipio Palmira, departamento del Valle del Cauca, en arboles de aguacate	

c.v. Lorena y selección regional Samboni desde junio de 2016 hasta abril de 2018. Y condición media por semana temperatura (°C), Humedad Relativa por semana (H.R.) y precipitación acumulada por semana (Precipitación Acumulada).....	139
<b>Figura 2-13</b> Insectos depredadores asociados a hojas durante los muestreos en el municipio Palmira, departamento del Valle del Cauca, en arboles de aguacate c.v. Lorena y selección regional Samboni desde junio de 2016 hasta abril de 2018. ....	140
<b>Figura 2-14.</b> Familias de ácaros asociadas a frutos durante los muestreos en el municipio Palmira, departamento del Valle del Cauca, en arboles de aguacate c.v. Lorena y selección regional Samboni desde junio de 2016 hasta abril de 2018.....	142
<b>Figura 3-1,</b> Metodología para el tiempo de desarrollo de <i>O. punicae</i> y <i>E. tremae</i> . A. Colecta en campo. B. Hembras grávidas por 24 h. C. Individualización de las larvas. D. Cámara de cría. E. Observaciones bajo el microscopio.....	156
<b>Figura 3-2.</b> Estados de desarrollo de <i>Allonychus reisi</i> . A. Huevos. B. Larva. C. Protocrisalida. D. Protoninfa. E. Deutocrisalida. F. Deutoninfa. G. Teliocrisalida. H. Adulto Hembra. I. Adulto macho.....	160
<b>Figura 3-3.</b> Estados de desarrollo de <i>Eotetranychus tremae</i> . A. Huevos. B. Larva. C. Protocrisalida. D. Protoninfa. E. Deucrialida. F. Deutoninfa. G. Teliocrisalida. H. Adulto Hembra. I. Adulto macho.....	161
<b>Figura 3-4.</b> Estados de desarrollo de <i>Oligonychus punicae</i> . A. Huevos. B. Larva. C. Protocrisalida. D. Protoninfa. E. Deutocrisalida. F. Deutoninfa. G. Teliocrisalida. H. Adulto Hembra. I. Adulto macho.....	162
<b>Figura 3-5.</b> Estados de desarrollo de <i>Oligonychus yothersi</i> . A. Huevos. B. Larva. C. Protocrisalida. D. Protoninfa. E. Deutocrisalida. F. Deutoninfa. G. Teliocrisalida. H. Adulto Hembra. I. Adulto macho.....	164
<b>Figura 3-6.</b> Porcentaje de sobrevivencia (Ix) de <i>Allonychus reisi</i> , <i>Eotetranychus tremae</i> <i>Oligonychus punicae</i> y <i>Oligonychus yothersi</i> .....	171
<b>Figura 3-7.</b> Porcentaje de Fecundidad (mx) de <i>Allonychus reisi</i> , <i>Eotetranychus tremae</i> <i>Oligonychus punicae</i> y <i>Oligonychus yothersi</i> .....	172
<b>Figura 3-8.</b> Observaciones de daños de <i>Allonychus reisi</i> en hojas de aguacate c.v. Lorena en condiciones de campo.....	176
<b>Figura 3-9.</b> Observaciones de daños de <i>Allonychus reisi</i> en hojas de aguacate c.v. Lorena. A. 1 días. B. 3 días. C.6 días. D. 9 días. E. 13 días. F. 19 días. G. 20 días. ....	176
<b>Figura 3-10.</b> Observaciones de daños de <i>Eotetranychus tremae</i> en hojas de aguacate c.v. Samboni. en condiciones de campo. A. Hojas jóvenes. B. Hojas maduras.....	178
<b>Figura 3-11.</b> Observaciones de daños de <i>Eotetranychus tremae</i> en hojas de aguacate c.v. Lorena en laboratorio. A. 1 días. B. 3 días. C.5 días. D. 7días. E. 9 días. F. 11 días. ....	178
<b>Figura 3-12.</b> Observaciones del daño de <i>Oligonychus punicae</i> en condiciones de campo. A. Aguacate c.v. Samboni. B. Almendro.....	180
<b>Figura 3-13.</b> Observaciones del daño de <i>Oligonychus yothersi</i> en condiciones de campo. A. Aguacate c.v. Hass B. Plátano ( <i>M. paradisiaca</i> ).....	183

## Lista de tablas

Pág.

<b>Tabla 1-1.</b> Localidades muestreadas durante las colectas de hojas de aguacate entre 2016 y 2017.....	31
<b>Tabla 2-1</b> Familias y especies de ácaros registradas en c.v. Lorena y selección regional Samboni.....	122
<b>Tabla 2-2.</b> Abundancia y frecuencia relativa de las familias y especies de ácaros registradas en c.v. Lorena y selección regional Samboni.....	124
<b>Tabla 2-3.</b> Correlación de los estados de las poblaciones de <i>Allonychus reisi</i> , <i>Oligonychus punicae</i> y <i>Eotetranychus tremae</i> y las variables climáticas.....	134
<b>Tabla 2-4.</b> Correlación de los estados de las poblaciones de <i>Brevipalpus yothersi</i> y <i>Calepitrimerus muesebecki</i> y las variables climáticas.....	137
<b>Tabla 2-5.</b> Correlación de los estados de las poblaciones de Phytoseiidae y Stigmaeidae y las variables climáticas.....	140
<b>Tabla 3-1.</b> Duración de los diferentes estados inmaduros (días) de <i>A. reisi</i> , <i>E. tremae</i> y <i>O. punicae</i> sobre aguacate variedad Lorena ( $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ , $70\pm 5\%$ H.R., 12 h fotoperiodo).....	165
<b>Tabla 3-2.</b> Duración de periodos reproductivos, longevidad y fecundidad de <i>A. reisi</i> , <i>E. tremae</i> y <i>O. punicae</i> .....	170
<b>Tabla 3-3.</b> Parámetros poblacionales de <i>A. reisi</i> , <i>E. tremae</i> , <i>O. punicae</i> . y <i>O. yothersi</i> .	174