

Monitoreo y muestreo de frutos para la determinación de hospederos frutícolas de moscas de la fruta (Diptera:Tephritidae) en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios Norte de Santander.

Rubén Darío Sandoval de la Cruz
Junio 2017

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

Monitoreo y muestreo de frutos para la determinación de hospederos frutícolas de moscas de la fruta (Diptera:Tephritidae) en los municipio de Chinácota, Bochalema y Los Patios Norte de Santander.

Rubén Darío Sandoval de la Cruz
Código: 1.098.718.182

Director
Ingeniero Agrónomo Óscar Eduardo Durán Higuera.,
Docente Programa de Ingeniería Agronómica.

Trabajo de grado modalidad investigación, presentado como requisito para optar por el título de
Ingeniero Agrónomo

Universidad de Pamplona
Facultad de Ciencias Agrarias
Departamento de Agronomía
Ingeniería Agronómica
Pamplona
2017

Dedicatoria

A Dios Nuestro Señor, por darme la oportunidad de vivir y porque con su ayuda tomé con amor, esperanza y sabiduría las cosas que me aquejaron durante todo este tiempo que pasé lejos de todo lo que he amado.

A ella, mi madre Yolanda Esther de la Cruz Carretero, que con su gran esfuerzo, dedicación y comprensión han hecho posible la culminación de mi carrera profesional y a quien con el presente trabajo brindo un pequeño tributo de admiración, respeto y cariño.

A mis hermanos: Elizabeth Arcos, Daniel Javier y Xilena Villegaz, por ser de motivación y por la confianza que siempre me brindan; espero que este logro sirva de ejemplo para ustedes. Aunque hemos compartido buenos y malos momentos, a todos y cada uno les deseo lo mejor en la vida.

A todos lo que compartieron conmigo sus conocimientos, creyeron en mí e hicieron posible la realización y culminación de este trabajo de tesis.

Agradecimientos

*A mi señora madre **Yolanda Esther de la Cruz Carretero** por su apoyo durante mi formación profesional.*

A mi hermana Elizabeth por su colaboración y apoyo a lo largo del desarrollo del trabajo.

*Al Ing. **Oscar Eduardo Durán Higuera**, Ingeniero Agrónomo, ICA, Seccional Norte de Santander, Oficina, Pamplona; Docente de la Universidad de Pamplona y director de mi trabajo de grado, por su valiosa amistad y aporte técnico al presente trabajo.*

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

*A la Ing. **Erika Karina Ramírez**, Docente de la Universidad de Pamplona, por su colaboración en el proceso de realización de trabajo de grado.*

Y a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron a la realización de este trabajo.

Tabla de contenido

Capítulo 1	1
Introducción	1
1. Problema	3
1.1 Planteamiento y descripción del problema	3
2. Justificación	8
3. Delimitación.....	10
4. Objetivos	13
4.1 Objetivo general.....	13
4.2 Objetivos específicos	13
Capítulo 2.....	14
5. Marco de referencia	14
5.1 Antecedentes	14
5.2 Marco contextual	18
5.2.1 Geografía:	18
5.2.1.1 Chinácota	18
5.2.1.2 Bochalema.....	18
5.2.1.3 Los Patios.....	18
5.2.2 Economía de los municipios	19
5.2.3 Clasificación de las zonas de vida según L.R. HOLDRIDGE.....	20
5.3 Marco teórico	21
5.3.1 Generalidades de mosca de la fruta	21
5.3.2 Taxonomía	22
5.3.2.1 <i>Anastrepha striata</i> Schiner, 1868.	23
5.3.2.2 <i>Anastrepha obliqua</i> Macquart, 1835.....	24
5.3.2.3 <i>Anastrepha grandis</i> Macquart, 1846.....	25
5.3.2.4 <i>Anastrepha complejofraterculus</i>	26
5.3.3 Origen y distribución geográfica	27
5.3.4 Ciclo biológico y hábitos	29
5.3.5 Hospederos.....	32
5.3.6 Daños	33
5.3.7 Monitoreo.....	34
5.3.8 Muestreo de frutos	34

5.3.9 Trampeo	36
5.4 Marco legal	39
Capítulo 3.....	42
6. Metodología	42
6.1 Diseño metodológico	42
6.1.1 Fase de campo:.....	43
6.1.2 Fase de laboratorio.....	46
6.1.3 Análisis la información	48
Capítulo 4.....	49
7. Resultados y discusión.....	49
7.1. Incidencia de especie por municipio.....	49
7.1.1 Incidencia del género <i>Anastrepha</i> en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios	50
7.1.2 Incidencia de la especie <i>A. striata</i> en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios.....	51
7.1.3 Incidencia de la especie <i>A. complejo fraterculus</i> en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios.....	52
7.1.4 Incidencia de la especie <i>A. grandis</i> en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios.....	53
7.1.5. Incidencia de la especie <i>A. obliqua</i> en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios.....	54
7.2 Incidencia de especie por finca.....	55
7.2.1. Incidencia de <i>A. obliqua</i> en los predios.....	55
7.2.2. Incidencia de <i>A. striata</i> en los predios.....	56
7.2.3 Incidencia de <i>A. complejo fraterculus</i> en los predios.....	57
7.2.4 Incidencia de <i>A. grandis</i> en los predios.....	58
7.3 Captura de especies del género <i>Anastrepha</i>	59
7.3.1. Frecuencia de especies incidentes.....	59
7.4 Muestreo de frutos e identificación de especies hospedantes.....	60
7.4.1 Hospederos potenciales colectados en el municipio.....	61
7.5 Infestación por municipio.....	62
7.5.1 Infestación de todas las especies frutícolas.....	62
7.5.2 Infestación en el municipio de Chinácota.....	63
7.5.3 Infestación en el municipio de Bochalema.....	63
7.5.4 Infestación en el municipio de Los Patios.....	64
7.6 Infestación por especie frutícola en cada municipio.....	65

7.7 Índice de infestación	70
Conclusiones	73
Recomendaciones	75
Bibliografía	76
Anexos	80

Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> Mapa de la ruta 601. Fuente: Autor	11
<i>Figura 2.</i> <i>Anastrepha striata</i> ♀. Fuente: (ICA, 2015).....	23
<i>Figura 3.</i> <i>Anastrepha obliqua</i> ♀. Fuente:(ICA, 2015)	24
<i>Figura 4.</i> <i>Anastrepha grandis</i> ♀. Fuente: (ICA, 2015) Nota; a) Vista dorsal. b) Detalles del tórax. c) Aculeus y punta del aculeus. d) Ala derecha.	25
<i>Figura 5.</i> <i>Anastrepha complejo fraterculus</i> ♀. Fuente: (ICA, 2015) Nota; a) vista dorsal. b) Detalle subescutellum y medioterguito. c) Aculeus. d) Ala derecha. e) punta aculeus.....	26
<i>Figura 6.</i> Mapa de distribución de <i>Ceratitis capitata</i> (Wied). Fuente: (EPPO, 2006).....	27
<i>Figura 7.</i> Huevos de mosca de la fruta. Fuente: (MOSCAMED, 2006)	29
<i>Figura 8.</i> Larva de mosca de la fruta. <i>Ceratitis capitata</i> (Wied). Fuente: (MOSCAMED, 2006)	29
<i>Figura 9.</i> Pupas de mosca de la fruta. <i>C. capitata</i> (Wied.). Fuente: (MOSCAMED, 2006).....	30
<i>Figura 10.</i> Ciclo de vida de mosca de la fruta. Fuente: (ICA & ASOHOFrucol, 2015).....	31
<i>Figura 11.</i> Adulto de <i>Ceratitis capitata</i> (Wied) vista superior. Fuente: (Durán, 2013).....	31
<i>Figura 12.</i> Daño producido por la ovoposición de la mosca del Mediterráneo en la fruta de Naranja Fuente: (Durán, 2013).	33
<i>Figura 13.</i> Daño secundario producido por las larvas de <i>C. capitata</i> (Wied.) Fuente: (Durán, 2013).	34
<i>Figura 14.</i> Trampa McPhail. Fuente: Autor	37
<i>Figura 15.</i> Trampa Jackson. Fuente: (Bernal, 2009)	38
<i>Figura 16.</i> Mapa del diseño metodológico. Fuente: Autor.....	43
<i>Figura 17.</i> Trampa McPhail. Fuente: Autor.	44
<i>Figura 18.</i> Mapa de la fase de campo. Fuente: Autor	46
<i>Figura 19.</i> Cámara de maduración de frutos. Fuente: Autor	47
<i>Figura 20.</i> Disección de frutos y cámara de cría. Fuente: Autor.....	47
<i>Figura 21.</i> Cámara de creía para larvas de mosca de la fruta. Fuente: Autor	48
<i>Figura 22.</i> MTD para el Género <i>Anastrepha</i> en la red de monitoreo. Fuente: Autor.	50
<i>Figura 23.</i> MTD para la especie <i>A. striata</i> en la red de monitoreo. Fuente: Autor.....	51
<i>Figura 24.</i> MTD para la especie <i>A. complejo fraterculus</i> en la red de monitoreo. Fuente: Autor.	52
<i>Figura 25.</i> MTD para la especie <i>A. grandis</i> en la red de monitoreo. Fuente: Autor	53
<i>Figura 26.</i> MTD para la especie <i>A. obliqua</i> en la red de monitoreo. Fuente: Autor.	54
<i>Figura 27.</i> MTD de la especie <i>Anastrepha obliqua</i> en la red por fincas. Fuente: Autor.	55
<i>Figura 28.</i> MTD de la especie <i>A. striata</i> por fincas. Fuente: Autor.	56
<i>Figura 29.</i> MTD de la especie <i>Anastrepha complejo fraterculus</i> por fincas. Fuente: Autor	57
<i>Figura 30.</i> MTD de la especie <i>Anastrepha grandis</i> por fincas. Fuente: Autor	58
<i>Figura 31.</i> Histograma de especies capturadas en la red de monitoreo. Fuente: Autor.	59
<i>Figura 32.</i> Infestación total de frutos colectado y analizados en la ruta de estudio. Fuente: Autor.	62
<i>Figura 33.</i> Infestación en el municipio de Chinácota. Fuente: Autor.	63

<i>Figura 34.</i> Infestación en el municipio de Bochalema. Fuente: Autor.....	63
<i>Figura 35.</i> Infestación en el municipio de Los Patios. Fuente: Autor.....	64
<i>Figura 36.</i> Infestación para diferentes especies frutícolas en el municipio de Chinácota. Fuente: Autor	66
<i>Figura 37.</i> Infestación para diferentes especies de mosca de la fruta en el municipio de Bochalema. Fuente: Autor	68
<i>Figura 38.</i> Infestación para diferentes especies de mosca de la fruta en el municipio de Los Patios. Fuente: Autor.	70
<i>Figura 39.</i> Infestación de especies hospederos colectados. Fuente: Autor.	71

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Situación de los frutales en el departamento Norte de Santander.</i>	6
Tabla 2. <i>Frutales en presentes en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios.</i>	6
Tabla 3. <i>Predios monitoreados y especies vegetales donde se instalaron las trampas.</i>	10
Tabla 4. <i>Frutales en presentes en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios.</i>	20
Tabla 5. <i>Zonas de vida agroecológicas donde se desarrolla el trabajo.</i>	20
Tabla 6. <i>Predios y veredas muestreados en Chinácota, Bochalema, Los Patios y especies frutícolas muestreadas.</i>	60
Tabla 7. <i>Listado detallado de hospederos potenciales colectadas</i>	61
Tabla 8. <i>Muestreo de frutos detallado para especies hospederos potenciales de moscas de la fruta y su respectiva infestación (I) en el municipio de Chinácota.</i>	65
Tabla 9. <i>Muestreo de frutos detallado para especies hospederos potenciales de moscas de la fruta y su respectiva infestación (I) en el municipio de Bochalema.</i>	67
Tabla 10. <i>Muestreo de frutos detallado para especies hospederos potenciales de moscas de la fruta y su respectiva infestación (I) en el municipio de Los Patios.</i>	69
Tabla 11. <i>Índice de infestación de especies hospederos colectados a lo largo de la red de monitoreo.</i>	70
Tabla 12. <i>Listado de Hospederos y especies de moscas identificadas en cámara de cría.</i>	72

Lista de anexos

Anexo 1. Formato MF_UBI.....	80
Anexo 2. Formato MF_FRU.....	80
Anexo 3. Formato MF_CAP.....	80
Anexo 4. Análisis y diagnóstico estomológico 1.....	81
Anexo 5. Análisis y diagnóstico estomológico 2.....	82
Anexo 6. Análisis y diagnóstico estomológico 3.....	83
Anexo 7. Análisis y diagnóstico estomológico 4.....	84
Anexo 8. Análisis y diagnóstico estomológico 5.....	85
Anexo 9. Trampa Jackson en campo.	86
Anexo 10. Disección de frutos.....	86
Anexo 11. Incubadora para la cría de moscas de la fruta	87
Anexo 12. Camas de cría de moscas de la fruta	88
Anexo 13. <i>Anastrpha striata</i>	88
Anexo 14. Laminilla para la captura de <i>Ceratitis capitata</i>	89
Anexo 15. Cámaras de maduración de frutos colectados.	89
Anexo 16. Cámaras de maduración de frutos colectados.	90
Anexo 17. Granos de Café colectados en campo.....	90
Anexo 18. Trampa MacPhail en campo.....	91
Anexo 19. Trampa Jackson en campo.	91
Anexo 20. Mapa de zonas agroecológicas Norte de Santander	92

Capítulo 1

Introducción

La producción y comercialización de frutas es una de las actividades de mayor crecimiento en Colombia, contribuyendo con el bienestar social, generando empleo y por ende mejorando la economía del país; además de esto la fruticultura colombiana ayuda a mantener la seguridad alimentaria de la región y mejora la calidad de la dieta alimenticia (Bernal, 2009).

La familia de moscas más importante en la agricultura son las moscas de la fruta (Díptera: Tephritidae). Es la causante de daños directos a los cultivos ocasionando inmensas pérdidas e incrementos en los costos de producción en variedades de frutas y hortalizas (Arévalo & Flórez, 2013). También existe un efecto indirecto por las barreras o restricciones cuarentenarias que los países imponen a los importadores para evitar el ingreso de plagas a su territorio (IICA, 2009).

Uno de los principales problemas fitosanitarios de la producción de frutas Nacional, es el daño ocasionado por moscas de las frutas (Díptera: Tephritidae), principalmente de especies relacionadas al género *Anastrepha* y la especie *Ceratitis capitata* (Wiedemann.), así como otras plagas de importancia económica para la producción frutícola del país. En Colombia y como consecuencia de la vigilancia fitosanitaria del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, se han confirmado cerca de 52 especies de moscas de la fruta, donde *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha grandis* (Macquart), *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha serpentina* (Wiedemann), *Anastrepha striata* (Schiner) y *Ceratitis capitata* (Wiedemann), siendo la última de importancia cuarentenaria (ICA, 2010).

Por definición *Ceratitis capitata* (Wiedemann), está caracterizada como plaga cuarentenaria, la cual es una barrera de negociación en el comercio internacional de fruta fresca, dado a su alto potencial reproductivo, los catastróficos daños que ocasiona a la fruticultura mundial (Durán, 2013).

El departamento de Norte de Santander tiene como actividad económica principal la fruticultura viéndose afectada por la incidencia de las moscas de la fruta. Cuyos daños pueden ocasionar hasta el 70% cuando no se tiene manejo. Por ello se es importante realizar monitoreo y detención de las moscas de la fruta en estas zonas; especialmente en Chinácota, Bochalema y Los Patios donde en cierta área de estos municipios no se tiene reporte de que especies mosca de la fruta prevalecen, y así determinar mediante muestreo de frutos algunos hospederos alternos de estas, para poder establecer herramientas de manejo y disminuir el daño causado en los cultivos de los municipios, el cual se ve reflejado en las pérdidas económicas que se puedan presentar.

Con el presente trabajo de investigación se buscó conocer los hospederos actuales de las moscas de la fruta en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios, Norte de Santander; y se determinó la incidencia de moscas de la fruta nativas del género *Anastrepha* sp, así como de la mosca del mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wiedemann). Con esta información se plantearon herramientas de Manejo Integrado de las Moscas de la Fruta a los productores de cada municipio disminuyendo la presencia de la plaga y sus daños, lo cual se vio reflejado en el producto final.

1. Problema

1.1 Planteamiento y descripción del problema

La mosca de la fruta es una de las plagas agrícolas más peligrosas y ataca a más de 250 especies frutales, entre ellas: cítricos, pera, manzana, guayaba y durazno; siendo este el principal problema. En el departamento de Norte de Santander es de gran importancia la producción agrícola, por lo cual hay necesidad de conocer las plagas y de tal manera implementar medidas de manejo para contrarrestar esta limitante. El Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, declaró la emergencia fitosanitaria en Norte de Santander por presencia de mosca de la fruta y con el fin de adelantar acciones que permitan combatir la Mosca del Mediterráneo en estas zonas del país, en donde se han incrementado las poblaciones de la plaga (ICA, 2013).

Los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios, Norte de Santander cuentan con áreas donde no se conoce el estado Fitosanitario referente a moscas de la fruta, ya que aún no se realizan trabajos de monitoreo y detección de estas especies. 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.

En nuestro país, el Plan Nacional de Moscas de la Fruta ha venido trabajando desde el año 2007 en el control fitosanitario de *Ceratitis capitata* (Wiedemann), cuyos logros principales han sido la declaración de áreas de baja prevalencia y el monitoreo de la totalidad de áreas de importancia económica de producción hortofrutícola (ICA & ASOHOFrucol, 2015).

Por otra parte, la sobrepoblación, es uno de los grandes problemas que tienen los países actualmente, ya que se ha llegado a más de 7 mil millones de personas y constante crecimiento.

Según el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) la seguridad alimentaria es “la existencia de las condiciones que posibiliten a los seres humanos tener acceso físico, económico y de manera socialmente aceptable a una dieta segura, nutritiva y acorde con sus preferencias culturales, que les permita satisfacer sus necesidades alimentarias y vivir de una manera productiva y saludable” (IICA, 2009). El IICA hace referencia de condiciones físicas, a calidades y cantidades suficientes para el consumo humano, una de las amenazas más grandes para esta seguridad alimentaria de un país es la proliferación y dispersión de plagas que atacan cultivos utilizados para satisfacer las necesidades alimenticias de la población humana (Herrera, 2012), ya que disminuyen la producción por daño directo del producto, el valor de las cosechas reduciendo la calidad de la cosecha o aumentando los costos de producción (Generalidades sobre las plagas y sus efectos en la producción agrícola) (Durán, 2013).

Ceratitis capitata (Wiedemann), es una de las plagas más destructivas entre todas las moscas de las frutas del mundo por su alta plasticidad biológica, atacando más de 200 especies vegetales como hospederas para el desarrollo de su ciclo biológico, aunque la preferencia de una especie frutal u otra como hospedante varía según la región, observándose cierta capacidad de la plaga para adaptarse a nuevos hospedantes al invadir nuevas áreas (Nuñez L. , 1975), de esta manera es uno de los principales enemigos de la fruticultura en el trópico, esta plaga destruye miles de toneladas anuales de producción de frutas a nivel mundial, provocando pérdidas económicas grandes por ejemplo; según la FAO habrían pérdidas de 800 millones de dólares en los Estados Unidos si se implantara la mosca del mediterráneo de nuevo; en Egipto se estiman pérdidas de 100 millones de dólares, estudios en Pakistán descubrieron pérdidas de hasta 200 millones de dólares en pequeños agricultores o fruticultores y se estiman beneficios netos entre 709 y 930 millones de dólares si se logra erradicar de los países infestados (FAO, 2001).

En Colombia se reportan pérdidas en promedio del 30% a 40 % de la producción, pero pueden llegar al 70% cuando no se aplica ningún manejo de la plaga en una plantación de frutales. Inclusive cuando el daño no es significativo desde el punto de vista agronómico, el acceso a los mercados internacionales donde esta plaga es cuarentenaria está prohibido (Leal, 2015).

Como consecuencia del ataque y presencia de moscas de la fruta en el país se encuentran: la disminución de la producción entre 30% y 40% de fruta, aumentos de los costos de producción hasta de un 60%, disminución del valor comercial de frutas y restricciones en el acceso a mercados especializados, ya que muchas de estas son consideradas plagas cuarentenarias para muchos países (Leal, 2015).

En el sistema económico de San Juan Bautista de Chinácota, Bochalema y Los Patios, están relacionadas con el sector agrícola, debido a la gran vocación campesina de sus pobladores. Por la gran importancia de cultivos agrícolas en estos municipios y la presencia de moscas de la fruta en el departamento de Norte de Santander, se vio claramente la necesidad de monitorear, identificar y manejar las diferentes especies de moscas de la fruta presentes en la región y específicamente en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios, ya que son uno de los municipios productores de frutales como Mango, Granadilla, Maracuyá, Tomate de árbol, Zapote, Pimentón, Café y cítricos entre otros que pueden ser afectados por las moscas de la fruta causando daños económicos graves si no se realiza ningún control y propagando la plaga a otras regiones debido a su comercialización.

Tabla 1. Situación de los frutales en el departamento Norte de Santander.

AGUACATE	HAS. SEMBRADAS	389,0	GUANABANA	HAS. SEMBRADAS	7,00
	PRODUCCIÓN TON.	3.167,4		PRODUCCIÓN TON.	21,20
BANANO	HAS. SEMBRADAS	950,0	GUAYABA	HAS. SEMBRADAS	10,00
	PRODUCCIÓN TON.	4.551,0		PRODUCCIÓN TON.	100,00
BREVO	HAS. SEMBRADAS	28,0	LULO	HAS. SEMBRADAS	267,80
	PRODUCCIÓN TON.	126,0		PRODUCCIÓN TON.	1.585,00
CACAO	HAS. SEMBRADAS	15.556,0	MANGO	HAS. SEMBRADAS	13,00
	PRODUCCIÓN TON.	6.592,2		PRODUCCIÓN TON.	168,00
CAFÉ	HAS. SEMBRADAS	32.385,2	MANZANA	HAS. SEMBRADAS	5,50
	PRODUCCIÓN TON.	22.013,0		PRODUCCIÓN TON.	66,00
CAÑA DE AZUCAR	HAS. SEMBRADAS	745,1	MARACUYÁ	HAS. SEMBRADAS	118,10
	PRODUCCIÓN TON.	23.345,0		PRODUCCIÓN TON.	1.853,78
CAÑA PANELERA	HAS. SEMBRADAS	9.196,5	MORA	HAS. SEMBRADAS	496,00
	PRODUCCIÓN TON.	41.603,9		PRODUCCIÓN TON.	2.429,00
CEBOLLA JUNCA	HAS. SEMBRADAS	121,5	PALMA	HAS. SEMBRADAS	15.289,00
	PRODUCCIÓN TON.	1.361,0		PRODUCCIÓN TON.	32.833,00
CIRUELO	HAS. SEMBRADAS	18,0	PAPAYA	HAS. SEMBRADAS	878,00
	PRODUCCIÓN TON.	122,0		PRODUCCIÓN TON.	6.427,00
CITRICO	HAS. SEMBRADAS	2.101,5	PLÁTANO	HAS. SEMBRADAS	12.388,00
	PRODUCCIÓN TON.	29.218,0		PRODUCCIÓN TON.	70.032,40
CURUBA	HAS. SEMBRADAS	258,5	PIÑA	HAS. SEMBRADAS	252,00
	PRODUCCIÓN TON.	2.689,0		PRODUCCIÓN TON.	7.500,00
DURAZNO	HAS. SEMBRADAS	480,4	TOMATE ÁRBOL	HAS. SEMBRADAS	170,00
	PRODUCCIÓN TON.	3.951,6		PRODUCCIÓN TON.	1.006,50
FEIJOA	HAS. SEMBRADAS	1,5	UCHUVA	HAS. SEMBRADAS	35,50
	PRODUCCIÓN TON.	4,2		PRODUCCIÓN TON.	245,00
FRESA	HAS. SEMBRADAS	142,00	UVA	HAS. SEMBRADAS	8,00
	PRODUCCIÓN TON.	4.254,80		PRODUCCIÓN TON.	102,00
			ZAPOTE	HAS. SEMBRADAS	42,00
				PRODUCCIÓN TON.	400,00

Fuente: (Territorial, 2010)

Tabla 2. Frutales en presentes en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios.

MUNICIPIOS	ESPECIES FRUTALES
1. Chinácota	Café, Guayaba, Naranja, Mandarina, Zapote, Mango, aguacate, Papaya
2. Bochalema	Zapote, Papaya, Mango, Naranja, Mandarina, Hobo, Aguacate
3. Los Patios	Mango, Papaya, Guanábana, Mamón, Naranja, Mandarina

Fuente: (PFN, 2006)

Con la descripción de las especies de moscas de fruta presentes en cada zona y la identificación de sus hospederos tanto comerciales como nativos silvestres, se pudo establecer

con mayor facilidad un plan de manejo fitosanitario, que facilitó la disminución de los porcentajes e índices de infestación; 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 una de las especies estudiadas, aumentando la calidad y comercialización de fruta fresca en los municipios de Chinácota, Bochalema y los Patios.

2. Justificación

En Colombia la incidencia de las moscas de las frutas implica un serio problema, ya que en todas las zonas frutícolas se presentan condiciones óptimas en cuanto a clima y huéspedes para su establecimiento y propagación. Es preocupante la agresividad del daño y la oportunidad de que éstas moscas se establezcan definitivamente en el país, situación que conlleva a que se le considere como un problema fitosanitario de especial atención. (Portilla, 1994).

Una de las principales limitantes que afecta a los productores de fruta fresca de Norte de Santander son las restricciones cuarentenarias en cuanto a moscas de las frutas, siendo esta plaga la principal barrera a la exportación. Esta problemática referente a la mosca de la fruta afecta a productores de especies como Guayaba, Naranja, Mandarina, Zapote, Mango, Papaya, Guanábana, Aguacate y Passifloraceas entre otros que se encuentran distribuidos a lo largo de los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios.

En el departamento 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 Instituto Colombiano Agropecuario ICA, Norte de Santander realiza monitoreos y vigilancia fitosanitaria de las moscas de la fruta; el presente trabajo de grado pretende apoyar esta actividad de vigilancia mediante el trampeo y muestreo de frutos en 10 predios productores de frutales en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios, para identificar especies de moscas tales como *C. capitata* y *Anastrepha* sp.

Aunque en el mundo hayan reportado más de 200 especies hospederos de la plaga, en nuestro país no se ha generado información de otros posibles hospedantes de la misma, en noviembre del 2011 se registra por primera vez mosca del mediterráneo en la Provincia de

Pamplona, en tres municipios productores de Durazno (*Prunus persica* L.) Chitagá, Cácuta y Silos, en los cuales el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) empieza a monitorear y controlar las poblaciones de “MOSCAMED” por trampeo; en Norte de Santander se reporta por primera vez *C. capitata* en el municipio de Villa del Rosario por Bacca, a partir de ese momento se realizan por trampeo capturas sucesivas en varios municipios, Pamplonita en 1994 y Chitagá noviembre del 2011 y recientemente en Cácuta en hospederos confirmados como almendrón (*Terminalia catappa* L.) y Durazno (*Prunus persica* L.), desde entonces no se han reportado más hospederos (ICA, 2011).

Las moscas de la fruta deterioran la producción de las frutas en el campo al alimentarse directamente de las mismas y cuyos daños se estiman en un 40%. También las moscas 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 moscas de la fruta. Este es precisamente el enfoque de este proyecto (ICA & ASOHOFRUCOL, 2015).

Por lo anterior se creó la necesidad de mediante este trabajo de investigación, analizar los hospedantes alternos que prefiere la plaga y los posibles daños que causa en los municipios a evaluar, información que será utilizada y socializada con los agricultores para que se implementen buenas prácticas agrícolas (ICA, 2011).

3. Delimitación

El trabajo se realizó en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios, Norte de Santander, apoyando la ruta oficial 601 (Pamplonita- Los Patios) de trampeo y monitoreo de moscas de las frutas del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, en 10 predios frutícolas, instalando una trampa Jackson y una McPhail en cada uno, con el fin de determinar los índices poblacionales que presentan las moscas de las frutas tanto nativas del género *Anastrepha* sp, y otras así como *Ceratitis capitata* (Wiedemann) los siguientes predios:

Tabla 3. Predios monitoreados y especies vegetales donde se instalaron las trampas.

Finca	Vereda	Coordenadas		m.s.n.m	Trampa Jackson	Hospedero	Trampa McPhail	Hospedero
Blonay	Urengue Blonay	-72.62210	7.56541	1214	23	Naranja agria	24	Mango
Rancho de simón	Urengue Rujas	-72.73080	7.59999	977	25	Naranja agria	26	Mango
La Ponderosa	Curazao	-72.61529	7.64791	854	27	Naranja agria	28	Mandarina
La Calera	La Don Juana	-72.54921	7.74310	593	29	Almendrón	30	Mango
Manantial	Zarcuta	-72.63869	7.58233	1033	31	Mandarina	32	Mango
Jesús Gabriel	Peña Viva	-72.63102	7.60609	971	33	Naranja	34	Mango
Balneario Azufral	Calaluna	-72.61268	7.65491	832	35	Mandarina	36	Mango
La Florecita	Corozal	-72.57314	7.72009	720	37	Naranja	38	Mango
Granja # 1	California	-72.53538	7.70293	848	39	Almendrón	40	Mango
Kx-23	Trapiche	-72.54897	7.74237	538	41	Almendrón	42	Mango

Fuente: Autor

La escogencia de los predios se determinó donde actualmente el ICA no está monitoreando y de esta forma apoyar la ruta 601 (Pamplonita- Los Patios) del PNMF (Plan Nacional de Moscas de la Fruta).

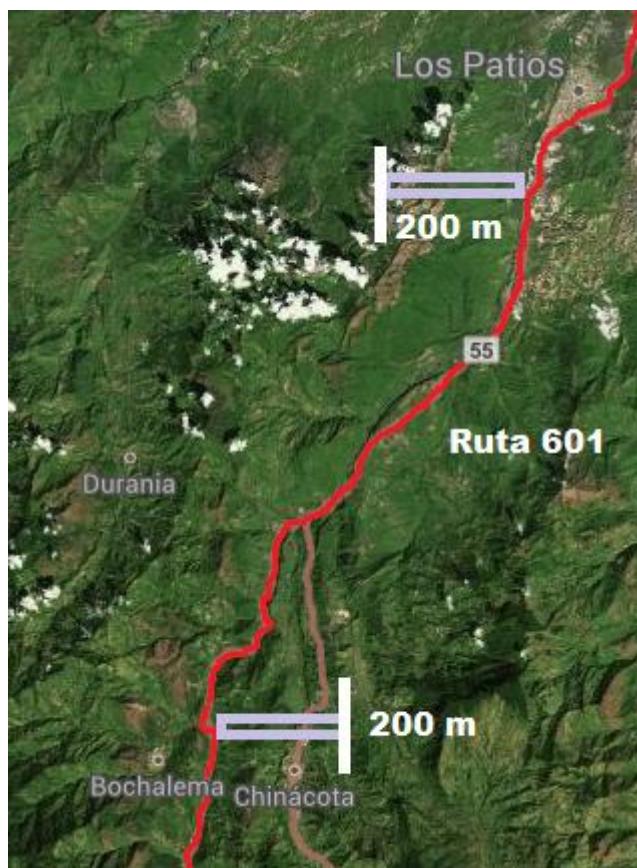


Figura 1. Mapa de la ruta 601. Fuente: Autor

Los 10 predios se ubicaron 200 metros a la izquierda y 200 metros a la derecha a lo largo de la ruta oficial 601 (Pamplonita-Los Patios), de esta manera se logró el estudio de zonas inexploradas por el ICA.

Se emplearon las trampas de monitoreo oficial de ICA; Jackson para la cual además de la trampa se necesitaron laminillas, clips, pegante, ganchos, algodones y atrayente de feromona sexual para *Ceratitidis capitata* (Wiedemann), Trimedlure y en la trampa McPhail, la proteína hidrolizada de maíz y los ganchos. Al igual que monitoreo se realizó muestreo de frutos en campo, para lo cual se utilizó bolsas y rótulos para marcar los frutos recolectados.

El desarrollo total de la investigación tardó Cuatro (4) meses, de los cuales tres (3) meses fueron de campo y el último de laboratorio para finalizar el proceso de las cámaras de cría y

recopilación de la información. El trabajo inicio el 29 de junio del 2016, día en que se llevó a cabo la instalación de las trampas; la lectura de las trampas se realizó de manera semanal para facilitar el cálculo de la densidad de población de moscas de la fruta con el índice técnico de moscas trampa día (MTD).

Dentro de los alcances principales del trabajo estuvo determinar la presencia de *Ceratitis capitata* (Wiedemann) y *Anastrepha* sp, para la determinación de la incidencia e identificación de sus principales hospederos ayudados del método de cámara de cría en el laboratorio. En base a esto, se halló los índices de infestación y se establecieron acciones fitosanitarias para la supresión de mosca de la fruta. Por último, se apoyó a los productores de fruta fresca de los municipios, dando a conocer las principales medidas de controles de moscas de la fruta, haciendo un acompañamiento en el tiempo que duró el trabajo.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Identificar los hospederos frutales de la mosca de la fruta (Díptera; Tephritidae) de los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios, Norte de Santander, mediante las técnicas de trapeo y muestreo de frutos.

4.2 Objetivos específicos

- Estimar los índices de infestación de *Ceratitis capitata* (Wiedemann) y de moscas nativas del género *Anastrepha* en la red de monitoreo.
- Determinar los hospedantes de moscas de la fruta mediante el método de cámara de cría en el laboratorio, en frutos comerciales y silvestres recolectados en campo.
- Apoyar a los productores de fruta fresca de Chinácota, Bochalema y Los Patios dando a conocer las principales medidas de manejo integrado de moscas de la fruta complementada al acompañamiento en la realización de estas.

Capítulo 2

5. Marco de referencia

5.1 Antecedentes

El instituto Colombiano Agropecuario ICA durante más de 20 años ha realizado vigilancia epidemiológica a las moscas del género *Anastrepha* en el territorio colombiano, y desde 1991 en las islas de San Andrés y Providencia. De estos monitoreos y muestreos se ha detectado preliminarmente nueve zonas con potencial de baja prevalencia de plagas como la Sabana de Bogotá, el norte del Valle del Cauca, las islas de San Andrés y Providencia y algunas áreas de los departamento de Huila, Cauca, Nariño, La Guajira, Antioquia y Córdoba, en las cuales por condiciones naturales, de altitud o temperatura o barreras naturales, no se presentan las condiciones naturales para el establecimiento y desarrollo de algunas de estas especies de moscas (ICA, 2010).

(Marin, 2002). Realizó un estudio de identificación y caracterización de moscas de las frutas en los departamentos del Valle del Cauca, Tolima y Quindío. En este estudio se determinó que en la presencia de *A. obliqua*, *A. grandis*, *A. striata*, *A. fraterculus*, *A. nunezae* y *A. pickeli*.

(Nuñez L. , 2004). Desarrollaron un estudio sobre Moscas de las frutas (Díptera: Tephritidae) y parasitoides asociados con Guayaba (*Psidium guajava* L.) y Café (*Coffea arabica* L.) en tres municipios de la Provincia de Vélez (Santander, Colombia).Parte 1: Índices de infestación y daño por moscas de la fruta (Díptera: Tephritidae). Donde concluyeron que *A. striata* y *A. fraterculus* atacan las dos plantas hospedantes, pero éstas se presentan en diferentes proporciones: en guayaba predomina *A. striata* con un 91.72% y *A. fraterculus* con un 8.26%. En

Café predomina *A. fraterculus* con 99.18% mientras *A. striata* con un 0.85%. La relación de sexos de cada especie fue de 1:1.

(Jiménez, 2001). Realizó un estudio en el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, mediante el Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria PRONATTA denominado Detección y Manejo de las Moscas de las Frutas en el Piedemonte Llanero y la Zona de Frontera del Departamento de Arauca. En este estudio se determinó el departamento libre de moscas de las frutas exóticas como *C. capitata*, *B. dorsalis* y *B. carambolae*. Así mismo se concluyó que en el departamento de Arauca existen varias especies de moscas de las frutas nativas del género *Anastrepha*, como *A. obliqua*, *A. striata*, *A. grandis* y *A. bezzi*. Igualmente se encuentra presente *T. curvicauda*. No se encontró *A. ludens* ni *A. suspensa* consideradas de importancia cuarentenaria.

(Bernal, 2009). Realizó su trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Pamplona, en monitoreo y detección de moscas de la fruta (Díptera: Tephritidae) mediante una red de trapeo en la zona fronteriza del departamento de Arauca. En este estudio se determinó que en el departamento de Arauca se encuentran las especies *A. obliqua*, *A. striata*, *A. grandis* y *A. serpentina*. Así mismo se concluyó que el departamento de Arauca se encuentra libre de especies de mosca de la fruta del género *Bactrocera* y *Ceratitis*.

(Soto, 2010). En la Zona Urbana de los Municipios de Cúcuta y Villa del Rosario, Norte de Santander, realizó un trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Pamplona, en Monitoreo y Diagnóstico del Estado Fitosanitario de Moscas de la Fruta (Díptera: Tephritidae). Llegando a la conclusión que las especies de moscas de la fruta

(Díptera: Tephritidae) que estuvieron presentes en la zona de estudio fueron *C. capitata*, *A. obliqua*, *A. striata*, *A. serpentina* y *Hexachaeta* spp, donde se identificaron las dos posibles especies como *H. amabilis* y *H. obscura*. Además, se confirmó en los métodos de cría en laboratorio la incidencia de *C. capitata* en el hospedero almendrón (*Terminalia catappa*: Combretaceae) y también por este mismo método se detectó la presencia de *A. obliqua* en frutos de Mango (*Mangifera indica*: Anacardiaceae) y de hobo (*Spondias purpurea*: Anacardiaceae), y *A. striata* en guayaba (*Psidium guajava*: Myrtaceae). Se confirma la ausencia de *Bactrocera* spp (plaga cuarentenaria); la cual el ICA mantiene su status fitosanitario libre de este género.

(Durán, 2013). Realizó su trabajo de grado para optar por el título de Biólogo, en la Universidad de Pamplona titulado identificación de potenciales hospederos frutales de mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wiedemann), (Díptera: Tephritidae) Asociadas A Cultivos De *Prunus Persica* L., en los municipios de Chitagá, Cácuta y Silos, Norte De Santander, Colombia. En lo cual se determinó lo siguiente: Se encontraron 13 familias en 28 especies frutales en áreas adyacentes o asociadas a cultivos comerciales de Durazno (*Prunus persica* L.), de las cuales se destacan las familias Rosaceae, Rubiácea, Rutácea y Myrtaceae, de estas resultaron ser hospederos alternos o secundarios de la mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wiedemann) en los municipios muestreados y según el ICA corresponden a primeros registros para el departamento Norte de Santander. En el municipio de Chitagá se muestrearon 24 diferentes especies asociadas, en fenología de fructificación (maduración), de las cuales se detectaron 3 hospederos positivos para esta localidad. El muestreo de este municipio se realizó entre los meses de abril y agosto. En el municipio de Cácuta se encontraron y colectaron 11 especies de frutos diferentes, en una fenología de fructificación (maduración), en las cuales se

encontraros 2 hospederos positivos para la plaga. Este municipio se muestreó en los meses de abril, junio y julio.

(ICA, 2010). Mediante la Resolución 2896 de 2010, declara la condición de baja prevalencia con sitios de producción libres de mosca del mediterráneo *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) para los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda.

(Leal, 2015). En el departamento de Norte de Santander, la mosca del Mediterráneo *Ceratitidis capitata* (Wiedemann), se encuentra atacando cultivos frutícolas comerciales como Durazno, el cual es distribuido para su comercialización hacia otras zonas del país, generando un alto riesgo de dispersión de la plaga,

(ICA, 2014). En la zona productora de frutales del departamento de Norte de Santander específicamente la Provincia de Pamplona, además de cultivos de durazno, se encuentran otras frutas como Guayaba, Feijoa y Manzana que también son afectadas por esta plaga y a su vez son fuente de dispersión de *Ceratitidis capitata* (Wiedemann).

5.2 Marco contextual

5.2.1 Geografía:

5.2.1.1 Chinácota

Su temperatura promedio es de 22 °C, su altitud va desde los 600 a los 3 200 metros sobre el nivel del mar y su población es de 15.378 habitantes, de los cuales 8.732 residen en la cabecera municipal y 6.142 residen en el sector rural. Tiene un total de 28 veredas y cuanta con una extensión total de 166.64 Km²; su área urbana es de 3.8 Km² y el área rural es de 162.84 Km². La cabecera municipal se encuentra ubicada a 1175 m.s.n.m, con una temperatura media de 18°C.

5.1.1.2 Bochalema

El municipio de Bochalema se localiza en la Sub-región Sur-Oriental del Departamento Norte de Santander, junto con los municipios de Toledo, Labateca, Herrán, Ragonvalia, Chinácota y Durania. Su cabecera municipal está localizada a los 7° 37” de latitud Norte y 72° 39” de longitud Oeste del meridiano de Greenwich.

Cuanta con 24 veredas y su área total es de 172Km², la cual pertenece a su área rural 170 Km². Su altitud en la cabecera municipal es de 1051 m.s.n.m con una temperatura de 19°C.

5.1.1.3 Los Patios

El municipio de Los Patios se ubica fisiográficamente en una zona montañosa que hace parte del Macizo de Santander, ubicado en la Cordillera Oriental de los Andes Colombianos. Su red hídrica pertenece a la cuenca del río Pamplonita, que a su vez hace parte de la cuenca del Catatumbo.

La extensión total del municipio de los Patios es de 131 Km²; y solo 1.7 Km² pertenecen al área urbana y el resto al área rural. La cabecera municipal se encuentra a una altura de 250 m.s.n.m y su temperatura media es de 27°C.

5.2.2 Economía de los municipios

En Chinácota el 88% de las veredas destinan una parte de sus suelos al cultivo del Café, el cual ocupa el segundo renglón en la actividad agrícola, con el 26.63% de área sembrada. Cuenta con CHINAFRUVÉR asociación de productores de frutas y verduras de Chinácota.

En el municipio de Bochalema la mayor población está relacionada principalmente con la agricultura, pero con poca capacidad de competir debido a la topografía tan quebrada, la falta de conocimiento sobre las características propias del sector, el uso inadecuado del suelo y la falta de organización. Produce frutales como Zapote, Papaya, Guayaba, Mango, Aguacate, Naranja, Mandarina, Granadilla, Badea y Maracuyá, entre otros que se encuentran establecidos en pequeñas áreas.

Parte de la economía del municipio Los Patios está basada en la actividad agrícola. Las tierras de la parte sur del municipio de Los Patios presentan mejores condiciones, tanto en el aspecto climático, como edáfico, para el desarrollo agropecuario, pero desafortunadamente la población, especialmente la gente joven, se ha ido saliendo de los campos por no contar con los recursos técnicos, económicos y de asesoría para hacer rentable sus tierras. El resto de las tierras del municipio presentan condiciones de clima (mayor temperatura y menor lluvia), y de suelo (poco fértiles y arcillosos) que las hace económicamente no rentables, en el establecimiento de actividades agropecuarias. Desde el puente de San Rafael hasta la Vereda los Vados, por la

margen derecha del Río Pamplonita se encuentran ubicados alrededor de 17 predios que producen especies frutícolas tales como Guanábana, Mango, Papaya Y Cítricos.

Tabla 4. *Frutales en presentes en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios.*

MUNICIPIOS	ESPECIES FRUTALES
1. Chinácota	Café, Guayaba, Naranja, Mandarina, Zapote, Mango, Aguacate, Papaya
2. Bochalema	Zapote, Papaya, Mango, Naranja, Mandarina, Hobo, Aguacate, Maracuyá
3. Los Patios	Mango, Papaya, Guanábana, Mamón, Naranja, Mandarina

Fuente: Autor.

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

Tabla 5. *Zonas de vida agroecológicas donde se desarrolla el trabajo.*

Municipios	Veredas	m.s.n.m	Sub-Región	Zonas Vida
1. Chinácota	Urengue Blonay	1214	Sur-Oriental	<p>Bh-PM: Bosque húmedo premontano. Esta zona de vida se caracteriza por estar ubicada entre los 1000 a 2000 m.s.n.m. Tiene un área de 10586,95 que corresponde a 63,57% del área total del municipio de Chinácota. Presenta planicies en las zonas de Caney y Orozco, así como ondulaciones y terrenos quebrados en el resto del territorio; tiene una temperatura promedio entre 18 y 24°C.</p> <p>Bs-PM: Bosque seco premontano (bs-PM). Esta formación ocupa un área de 1236,14 con un 63,57% del territorio total, ubicándose en la esquina norte del municipio que corresponde a las veredas Nueva Don Juana, El Caney, Curazao y se encuentran terrenos ondulados a una altura promedio de 800 msnm, posee una temperatura que varía entre 17 - 24°C</p>
	Urengue Rujas	977		
	Curazao	854		
	La Don Juana.	593		
2. Bochalema	Zarcuta	1033	Sur-Oriental	<p>Bs-PM: Bosque húmedo premontano. Esta zona de vida se caracteriza por estar ubicada entre 668 a 1702 m.s.n.m, Tiene un área de 11875 que corresponde al 66.86% del área total del municipio</p>
	Peñaviva	971		
	Calaluna	832		

3. Los Patios	Corozal	720	Oriental	Bs-T: Bosque seco tropical. Se encuentra ubicado entre los 0 - 650 msnm, posee una temperatura entre los 24 y 27 °C y precipitaciones que oscilan entre los 1000 y los 1500 mm anuales, donde se localizada el Corregimiento de La Garita y las Veredas Trapiches, Corozal; El Helechal y California parte baja y Colchones parte media e involucra la microcuencas quebradas Agualinda, Paramillo, García y la Tascarena.
	California	848		
	Trapiche	538		

Fuente: (EOT, 2003)

5.3 Marco teórico

5.3.1 Generalidades de mosca de la fruta

Las verdaderas “moscas de la fruta” son insectos pertenecientes a la familia Tephritidae del Orden Díptera, el cual tiene 4.000 especies descritas, de las cuales 400 están en el continente americano, aunque las moscas de importancia económica (siendo plagas claves y que originan problemas que repercuten en la economía) es una fracción muy pequeña del grupo total (Foote, 1967), siendo las más conocidas las pertenecientes a los géneros *Dacus*, *Rhagoletis*, *Ceratitis*, *Bactrocera*, *Anastrepha* y *Toxotrypana* (PNMF, 2010).

Las especies de importancia económica en Colombia pertenecen a los géneros *Anastrepha*, *Toxotrypana* y *Ceratitis*, de las cuales, el género *Anastrepha* es propio de centro y Sudamérica, mientras que el género *Ceratitis* es una especie introducida originaria del continente africano, pero que a través de la globalización se ha dispersado por todos los continentes neotropicales (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010) las moscas causan daños físicos directos en la pulpa de las frutas, producidos por las larvas y daños secundarios por la entrada de patógenos, son holometábolos, es decir, con ciclos de vida completo, atravesando por cuatro estados biológicos diferenciados: huevo, larva, pupa y adultos (Durán, 2013).

5.3.2 Taxonomía

Las moscas de las frutas se clasifican del siguiente modo:

- Clase: Insecta
- Orden: Díptera
- Suborden: Cyclorrhapha
- SuperFamilia: Schizophora
- Familia: Tephritidae
- SubFamilia: Tephritinae

Los integrantes de la familia Tephritidae se encuentran distribuidos a través de las regiones tropicales y templadas de todo el mundo, y sólo están ausentes en las zonas polares. Esta familia constituye el grupo más diversificado de todas las familias de Tephritidos, representada por 471 géneros y 4257 especies. El género *Anastrepha* constituye el grupo más diverso de todos los Tefritidos nativos de América, con 197 especies descritas a la fecha. Existen 202 especies descritas (Norrbon, 2003).

El género *Anastrepha* comprende actualmente un poco más de 200 especies descritas. De las cuales, cuatro son consideradas de importancia económica en frutales: *Anastrepha striata* (Schiner), en Guayaba; *A. fraterculus* en Durazno Mango, Hobo, y otros frutales; *A. oblicua* en Mango y Hobo y *A. serpentina* en Níspero, Caimito y otras Sapotáceas. Además de éstas existen otras especies como: *A. pickeli* Costa Lima y *A. manihoti* Costa Lima; que son consideradas como plagas potenciales en Yuca (Caraballo, 2001).

5.3.2.1 *Anastrepha striata* Schiner, 1868.

Algunas características morfológicas (Figura 2) que ayudan a su reconocimiento.

- 1) Tergos abdominales amarillos-naranja
- 2) Región presutural con par de áreas negruzcas sublaterales, triangulares u ovales.
- 3) Región postsutular con un par de áreas negruzcas convergiendo en la sutura *scuto-scutellar*.
- 4) Punta del aculeus redondeado apicalmente con márgenes lisos sin denticulación.
- 5) Banda C y S desde separadas hasta bien conectadas a la altura de la vena R.
- 6) Banda S sin conexión con el vértice de la banda V.
- 7) Brazo externo de la banda V variable: presente, difuso o ausente.

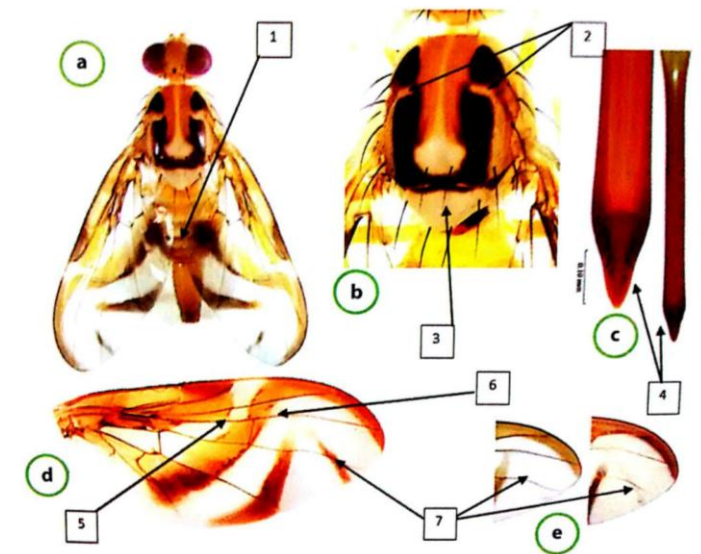


Figura 2. *Anastrepha striata* ♀. Fuente: (ICA, 2015)

Nota; a) Hábitus dorsal b) Detalles del tórax. c) Aculeus, detalle de la punta. d) ala derecha. e) Detalle variación de la banda V.

5.3.2.2 *Anastrepha obliqua* Macquart, 1835.

Algunas características morfológicas (Figura 3) que ayudan para su reconocimiento.

- 1) Sutura *scuto-scutellar* sin manchas negruzcas.
- 2) Líneas negruzcas de setulas contrastando fuertemente con las bandas laterales y mesal de microtrichias blancas.
- 3) Banda mesal en forma de lágrima expandida posteriormente abarcando la inserción de las setas acrosticales.
- 4) Punta de aculeus aguda con una constricción definida inmediatamente anterior a la denticulación.
- 5) Banda C y S conectadas a la altura de la vena R; área hialina costal presente en el ápice de la vena R.
- 6) Medioterguito usualmente con manchas negruzcas laterales.

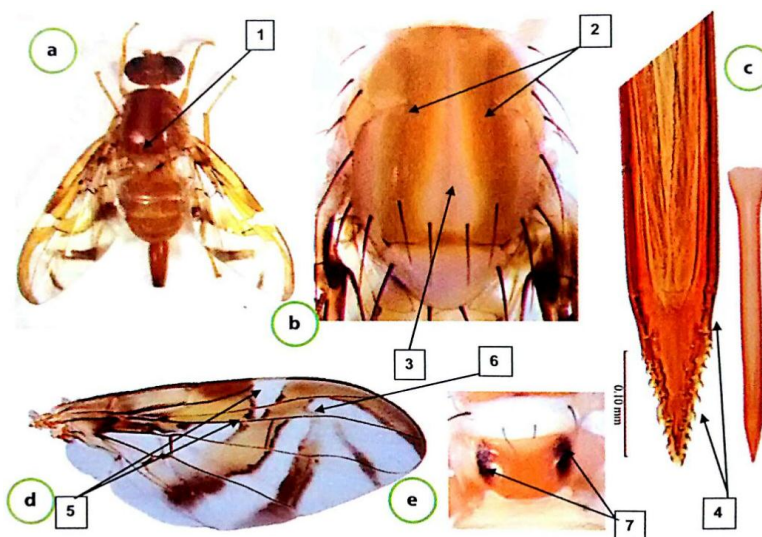


Figura 3. *Anastrepha obliqua* ♀. Fuente: (ICA, 2015)

Nota; a) Vista dorsal. b) Detalle tórax. c) Aculeus, detalle de la punta. d) Ala derecha. e) *sub-scutellum*.

5.3.2.3 *Anastrepha grandis* Macquart, 1846.

Algunas características morfológicas (Figura 4) que ayudan para su reconocimiento.

- 1) Medioterguito con manchas oscuras laterales (Con diversos grados de intensidad).
- 2) Región presutular y postsutular con un par de áreas lineales negruzcas a lo largo de las setas dorsocentrales.
- 3) Una mancha negruzca mesal en la sutura *scuto-scutellar* (con diversos grados de intensidad)
- 4) Punta del aculeus aguda con márgenes lisos sin denticulación.
- 5) Banda C y S conectadas a lo largo del margen costal formando una banda continua.
- 6) Brazo interno de la banda V ligeramente unido a la banda S en la vena R.
- 7) Brazo externo de la banda V Ausente.

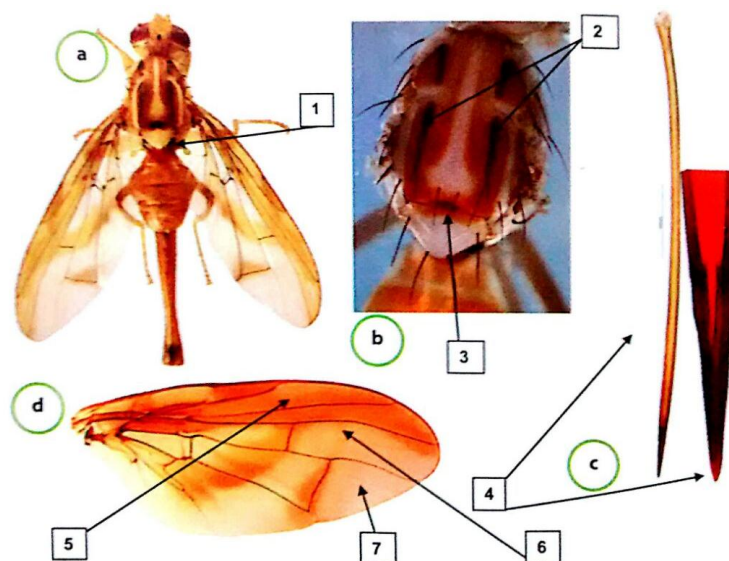


Figura 4. *Anastrepha grandis* ♀. Fuente: (ICA, 2015)

Nota; a) Vista dorsal. b) Detalles del tórax. c) Aculeus y punta del aculeus. d) Ala derecha.

5.3.2.4 *Anastrepha* complejo *fraterculus*

Algunas características morfológicas (Figura 5), que ayudan para su reconocimiento.

- 1) Sutura *scuto-scutella* usualmente con una mancha negruzca expandida lateralmente.
- 2) Medioterguito con manchas negruzcas laterales.
- 3) *Sub-scutellum* con manchas negruzcas laterales
- 4) Aculeus con una constricción evidente, inmediatamente anterior a la denticulación que ocupa al menos $\frac{1}{2}$ puntas.
- 5) Banda C y S conectadas a la altura de la vena R; área hialina costal presente en el ápice de la vena R.
- 6) Banda S separa al vértice de la banda V o conectada a esta última.
- 7) Vértice de la banda V variable desde difuso hasta bien definido.

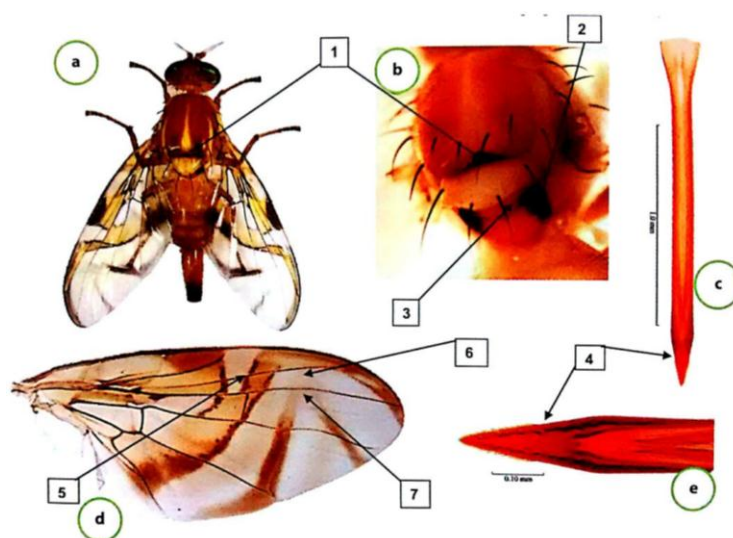


Figura 5. *Anastrepha* complejo *fraterculus* ♀. Fuente: (ICA, 2015)

Nota; a) vista dorsal. b) Detalle subescutellum y medioterguito. c) Aculeus. d) Ala derecha. e) punta aculeus.

5.3.3 Origen y distribución geográfica

La especie *Ceratitis capitata* (Wiedemann) es originaria del Noroccidente de África, donde se extiende a otras zonas tropicales y sub-tropicales de esta manera fue encontrada por primera vez en la isla de Mauricius, en sur áfrica en 1842, Australia en 1887, islas Bermudas 1865, Hawái en 1910 y actualmente diseminada en casi todos los países mediterráneos menos en América del Norte en donde fue exitosamente erradicada, pero la podemos encontrar en América centrar desde México a Guatemala y en América del sur en Perú, Chile, Ecuador y Colombia (GATMF, 2011)

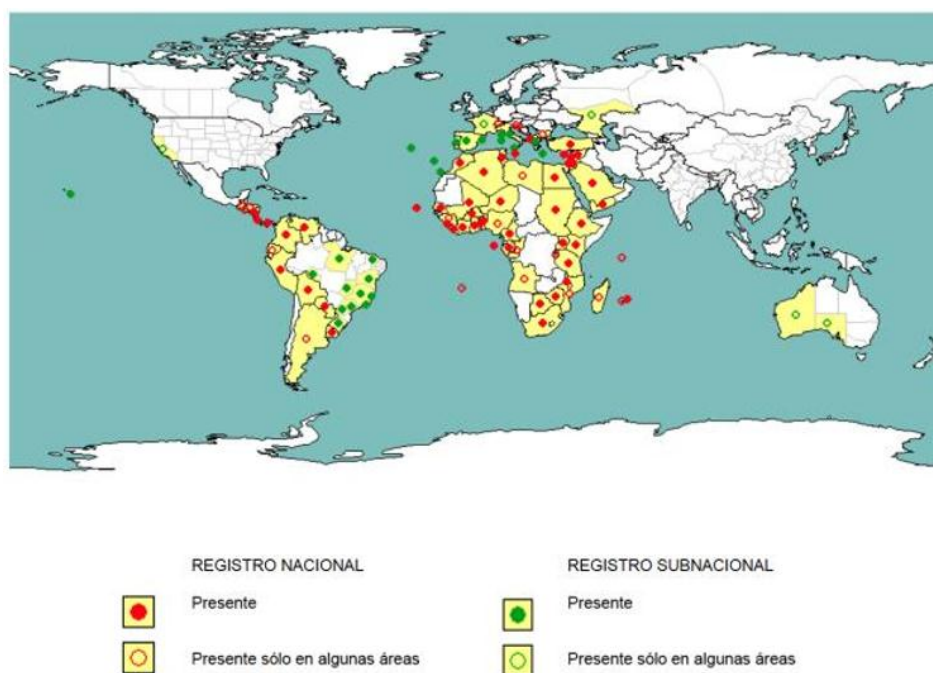


Figura 6. Mapa de distribución de *Ceratitis capitata* (Wiedemann). Fuente: (EPPO, 2006).

La mosca del mediterráneo es la especie más dañina y destructiva del mundo entre todas las moscas de las frutas siendo el peor enemigo de la fruticultura a nivel mundial, debido a la gran variedad de hospederos que utiliza en su ciclo biológico, teniendo un rango de hospederos

en más de 260 especies de frutas, flores, nueces y vegetales (Guevara, 2012), convirtiéndola en la más polífaga de las especie conocidas dentro de la familia Tephritidae (Liquido, 1991).

En Norte de Santander se reporta por primera vez *C. capitata* en el municipio de Villa del Rosario por el Dr. Hugo Bacca Arteaga Ingeniero Agrónomo de la ciudad de Cúcuta, a partir de ese momento se realizan por trampeo capturas sucesivas en varios municipios, Pamplonita en 1994 y Chitagá noviembre del 2011 y recientemente en Cúcota en hospederos confirmados como almendrón (*Terminalia catappa* L.) y Durazno (*nus pérsica* L.), desde entonces no se han reportado más hospederos (ICA, 2011).

El género *Anastrepha*, es originario del Neotrópico. De las especies descritas relativamente pocas se han identificado en Colombia. (Nuñez B. , 2000). La especificidad por plantas hospedantes parece ser un factor común en *Anastrepha*; algunas especies atacan con preferencia plantas de la misma familia. Ejemplo de ello son: *Anastrepha grandis* (Macquart), en Cucurbitáceas, *Anastrepha obliqua* (Macquart), en Anacardiaceae; *Anastrepha serpentina* (Walker), en Sapotaceae, *Anastrepha striata* (Schiner), en Mirtaceae, *Anastrepha pallidipennis* (Greene), en Passifloraceae. Sin embargo, estas especies atacan a plantas de familias afines (Nuñez B. , 2000).

En nuestro país se registran 15 especies del género *Anastrepha*, distribuidas en casi todos los climas templados y cálidos, especialmente en regiones con temperaturas entre 15° y 29°C, es decir, alturas entre el nivel del mar y 2000 metros aproximadamente (Nuñez L. , 1975).

5.3.4 Ciclo biológico y hábitos

La mosca de la fruta es un insecto que presenta metamorfosis completa u holometábola, en la cual pasa por los siguientes estados de desarrollo; huevo, larva, pupa y adulto (Durán, 2013).

Huevos: son delgados y curvos de aproximadamente 1 mm de largo, de textura suave y color blanco brillante. Los mismos son depositados en grupos de 3 a 10 huevos debajo de la cutícula o piel de las frutas (Franqui, 2006).



Figura 7. Huevos de mosca de la fruta. Fuente: (MOSCAMED, 2006)

Larva: tipo vermiforme, es de color blanco y de forma cilíndrica y alargada, típica de las larvas de moscas fruteras. La larva emerge a los pocos días de haber sido puestos los huevos (10 a 20 días), alcanzan un tamaño máximo de (4 a 8 mm), salen de la fruta para pupar en el suelo (Figura 8).

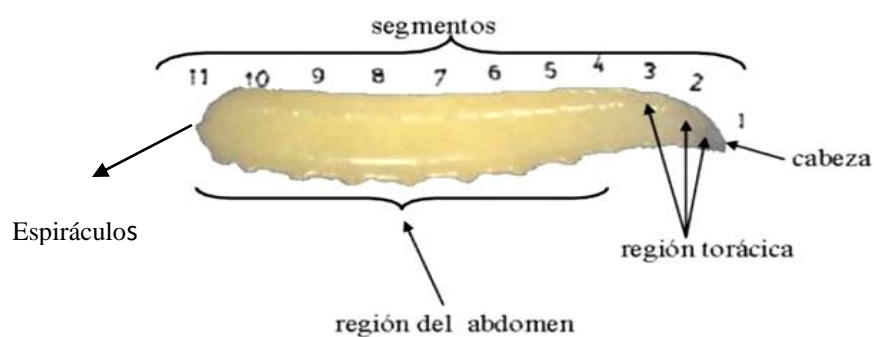


Figura 8. Larva de mosca de la fruta. *Ceratitis capitata* (Wiedemann). Fuente: (MOSCAMED, 2006).

Pupa: tipo coarctata, tiene una longitud de 4 a 4.3 milímetros. Son de color café rojizo oscuro y asemejan una cápsula cilíndrica, con 11 segmentos. Es aún posible observar los espiráculos anteriores y posteriores, pero con una coloración más oscura. La pupa del macho es de color amarillento y la de la hembra es blanca, estas se pueden encontrar en las primeras capas del suelo (Figura 9).



Figura 9. Pupas de mosca de la fruta. *C. capitata*. Fuente: (MOSCAMED, 2006)

Adulto: La mosca adulta mide entre 3.5 a 5 mm de largo. Tiene alas transparentes y manchadas y su cuerpo es de color amarillo brillante, con marcas oscuras en el tórax y abdomen, se alimenta de jugos azucarados, una hembra puede poner hasta 20 huevos diarios y hasta 400 huevos durante su vida. El ciclo de vida completo (Figura 10) requiere más o menos 16 días, la hembra alcanza la madurez sexual a los 10 días y el macho a los 5 -7 días.

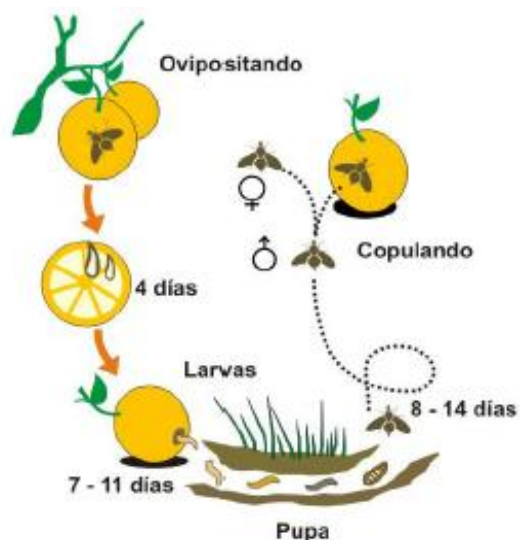


Figura 10. Ciclo de vida de mosca de la fruta. Fuente: (ICA & ASOHOFRUCOL, 2015)



Figura 11. Adulto de *Ceratitis capitata* (Wiedemann) vista superior. Fuente: (Durán, 2013).

La duración del ciclo de vida depende de factores como la temperatura, la humedad, la vegetación, el sustrato de pupación, el hospedante, la disponibilidad de alimento y por lo tanto a las condiciones ecológica de cada región (Chueca, 2007).

El proceso de cortejo del macho de la “Mosca del Mediterráneo” *Ceratitis capitata* (Wiedemann) implica un movimiento continuo de las alas, segregando una feromona sexual. Por su parte en la “Mosca Suramericana de la fruta” *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), el cortejo

lo realizan tanto machos como hembras, moviendo las alas y dando saltos entre ellas hasta iniciar el apareamiento. Las hembras grávidas tienen la necesidad de ingerir sustancias ricas en proteína, buscan alimento y lugar donde depositar sus huevecillos. Una vez que la hembra localiza un fruto en condiciones favorables para el desarrollo de su prole, procede con la oviposición introduciendo los huevecillos con el ovipositor al interior del fruto hospedante en grupos hasta de cuatro *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), o en paquetes de 8-12 huevecillos *Ceratitis capitata* (Wiedemann) por cada postura (Rodríguez, 1996).

5.3.5 Hospederos

Son considerados hospedantes, aquellos frutos de pericarpio blando en los cuales las hembras de las moscas de la fruta depositan sus posturas en forma natural, permitiendo el desarrollo del estado biológico de la larva, ocasionando lesiones, daños y pérdidas al valor comercial del fruto (Bernal, 2009).

Los hospedantes pueden ser primarios o secundarios, dependiendo de la intensidad de preferencia que tiene cada especie de mosca de la fruta para completar su estado biológico de larva. En los hospedantes primarios, la mosca desarrolla generaciones sucesivas y en los secundarios le permite alternar generaciones cuando no se encuentran disponibles los primarios. Se denominan hospedantes alternantes a aquellos que permiten a la plaga mantenerse cuando no existen hospedantes primarios ni secundarios (Nuñez L. , 1975).

Dependiendo del número de hospedantes que atacan, las moscas de la fruta se clasifican en: monófagas, oligófagas y polífagas, según se alimenten de uno, dos o más hospedantes. Para el caso de moscas del complejo *Anastrepha* sp., existen especies que tienen preferencia por variedades de frutales determinadas, inclusive pertenecientes a la misma familia, en tanto que la

Mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) es totalmente polífaga (Matheus, 2005).

5.3.6 Daños

Directos: Las pérdidas estimadas como consecuencia del daño producido por la plaga, se reflejan en el valor bruto de la producción y ofertable de fruta fresca para exportación (Cristian & William, 2017).

Ceratitis capitata (Wiedemann), produce daños directos debidos a la puesta de la hembra en los frutos (Figura 12), el daño se caracteriza por el orificio producido por el oviscapto u ovopositor de la hembra en el fruto.



Figura 12. Daño producido por la ovoposición de la mosca del Mediterráneo en la fruta de Naranja Fuente: (Durán, 2013).

Daños indirectos: posteriormente el desarrollo de las larvas en su interior, favorece los procesos de oxidación y maduración prematura, dando lugar a la caída del fruto, produciendo así daño indirecto derivado de la descomposición de los tejidos vegetales hechos por las larvas y la inserción de organismos secundarios como hongos y bacterias (Durán, 2013).



Figura 13. Daño secundario producido por las larvas de *C. capitata*. Fuente: (Durán, 2013).

5.3.7 Monitoreo

El monitoreo es un procedimiento efectuado en un periodo de tiempo dado para determinar las características de una población de plagas o determinar las especies presentes dentro de un área, (ICA, 2011).

La detección de moscas de la fruta, es uno de los componentes básicos en los programas de control, la dirección técnica de epidemiología y vigilancia fitosanitaria del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) adelanta labores de detección y control de moscas de la fruta en 26 departamentos de Colombia, a través del monitoreo de predios registrados y rutas oficiales (PFN, 2006).

5.3.8 Muestreo de frutos

Los objetivos del muestreo de frutos son detectar oportunamente a la mosca del mediterráneo en sus estados inmaduros, conocer su distribución geográfica y niveles de infestación, orientar y evaluar la eficacia de las acciones de control y de erradicación (PFN, 2006). Como su nombre lo indica, este procedimiento consiste en la colecta y posterior

diseción de frutos que presenten síntomas típicos de daño causado por moscas de la fruta, con lo cual se obtiene el nivel de infestación expresado como larvas por fruto o por kilogramo evaluado, lo que permite establecer los hospederos reales de las especies presentes de determinada área, ya que capturar un individuo adulto en una trampa colocada en un hospedero determinado no garantiza que ese hospedero sea real, por ser trampas de tipo atrayente, es decir, este método es utilizado para corroborar y establecer los resultados del trampeo para las estrategias de control, mediante este procedimiento se determina los daños directos que ocasiona la plaga.

Generalmente los frutos que se consideran susceptibles son maduros de piel fina, o que presenten síntomas de infestación como perforaciones, manchas o frutos de maduración precoz. Se suele recolectar frutos del árbol más que del suelo por la razón de que los caídos las larvas pudieron ya haber abandonado la fruta para empupar en el suelo, el tamaño de la muestra varía según el fruto pero generalmente se debe tomar 1 kilo (PNMF, 2010).

El muestreo puede ser:

General: de carácter cualitativo, para conocer los hospederos reales de una especie de mosca de la fruta en una zona determinada.

Normal: de carácter cuantitativo, basado en la información obtenida en el muestreo general para mantener una vigilancia sistemática sobre las poblaciones de una especie en particular y para evaluar los efectos de sistemas de control aplicados.

Dirigido: variante del muestreo normal. Se colectan frutos del hospedero predilecto de cada especie de mosca en la temporada de fructificación.

5.3.9 Trampeo

Consiste en capturar adultos que son atraídos a una fuente específica y generalmente se expresa mediante el llamado MTD (Mosca/ Trampa/ Día), permite información importante como densidad de adultos y proporción sexual en campo. El trampeo cumple con diferentes objetivos dependiendo de las características y condiciones de la zona geográfica donde se realiza, algunos de estos objetivos son la detección de plagas en zonas libres, delimitar poblaciones en espacio y tiempo, determinar la densidad y fluctuación poblacional, cuantificar la eficiencia de métodos de control, detección de nuevas especies de moscas (en combinación con el muestreo de frutos), y evaluar la eficiencia de diversos sistemas de trampeo.

Una red de trampeo o monitoreo es una técnica que consiste en instalar trampas cada 4 kilómetros con el fin de determinación de áreas libres o de baja prevalencia de la plaga. (Arévalo & Flórez, 2013)

Existen varios tipos de trampas; para el caso de las moscas de la fruta consiste en la combinación de un atrayente, un cuerpo y un método de retención. El atrayente se refiere a un producto natural o sintético que origina la acumulación de los insectos al ser inducidos a desplazarse hacia su origen, el cuerpo de la trampa es la estructura física y generalmente es el que sostiene el atrayente.

Los tipos de trampas usados se pueden clasificar en tres grupos así: trampas de Atracción alimenticia (Hidrolizados proteínicos) como las trampas McPhaily la trampa Harris. En segundo lugar, las trampas que utilizan paraferomonas, denominadas de atracción sexual, como las trampas Steiner y sus modificaciones, tipo Jackson y Tableros pegajosos.

Otro tipo de trampas lo conforman las trampas con mechas desechables letales y sacos letales, con efecto de atracción alimenticia (proteínas hidrolizadas), y efecto tóxico (insecticidas). Esta mezcla constituye un cebo tóxico que atrae y mata las moscas que se alimentan en él.

El método de la retención se encarga de la captura de los adultos, su naturaleza determina una clasificación de trampas, de ésta manera si la retención es un medio líquido, la trampa es húmeda, por ejemplo, la proteína hidrolizada líquida diluida en agua retiene los insectos capturados, en otros casos, si se utilizan atrayentes en cápsulas o mechas de algodón, la retención es en agua con alguna sustancia que rompa la tensión superficial y provoque que los insectos se sumerjan en el líquido y mueran ahogados. El otro tipo es la trampa seca, la cual puede ser de tipo pegajoso, donde un pegamento retiene los insectos o bien, con cápsulas de vapores tóxicos que provocan la muerte del insecto una vez ingresa al interior de la trampa (Gomez.H, 2005).



Figura 14. Trampa McPhail. Fuente: Autor

La trampa McPhail en su interior lleva una mezcla de 250 cm³ compuesta por agua, proteína hidrolizada y bórax (previamente disuelto en agua caliente), en proporción 100:10:2 respectivamente. La trampa debe lavarse antes de ser usada y recebada; se prepara el atrayente alimenticio en las proporciones indicadas y se coloca en el replegamiento interno de la trampa, una vez cebada se lava la superficie externa para evitar residuos que reduzcan la efectividad de la trampa, ya que las moscas se alimentarían fuera. El contenido de la trampa se vacía sobre un colador o tamiz, sin dejar residuos dentro del cultivo, si se encuentran especímenes de las especies que se están monitoreando o de importancia, se colocan en un frasco con alcohol. La trampa se lava cuidadosamente con detergente e hipoclorito, y se repite el proceso de recebamiento con la mezcla del atrayente alimenticio indicada anteriormente. Según criterios de monitoreo en el ámbito internacional, la mezcla utilizada como atrayente alimenticio debe mantener un pH inicial cercano a nueve durante y al final del período de exposición, en el momento de la revisión, no debe ser inferior a siete (Matheus, 2005).



Figura 15. Trampa Jackson. Fuente: (Bernal, 2009)

Trampa usualmente de cartón plastificado o laminado de color blanco, en forma de prisma triangular, en cuyo interior se coloca el atrayente (Trimedlure, Methyl Eugenol,) según la especie a monitorear, en una mecha de algodón sostenida por un gancho o clip y en la cara inferior una lámina pegajosa. El principio de la trampa se basa en el comportamiento sexual de los machos (ICA, 2012).

La trampa se arma según las instrucciones para darle su forma triangular y se engrapa para evitar daños por humedad y vientos. Se coloca un algodón en el gancho y se impregna con la ayuda de un gotero con el atrayente, de tipo sexual generalmente, cuidando de saturar el algodón absorbente, sin que llegue a escurrir el atrayente (2 a 3 cm³ usualmente). Para detectar la Mosca del Mediterráneo se usa el **Trimedlure** (Trimedlure; 12002-53-8; Trimedlure (Mixture of Isomers); Cyclohexanecarboxylic acid, 4(or 5)-chloro-2-methyl-, 1,1-dimethylethyl ester; Capilure); esta sustancia es una paraferomona, atrayente para machos de esta especie (Bernal, 2009). Existe otra feromona llamada **Biolure** (Acetato de Z-9 Tetradecen-1-ol y Acetato de Z-9, E-12 Tetradecadienil), pero solo se utiliza en Europa para capturar Hembras, en Colombia no se implementa, por problemas de importación.

5.4 Marco legal

El presente trabajo de grado se realizó siguiendo los Estatutos del Reglamento Estudiantil de la Universidad de Pamplona, según 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. (Reglamento Unipamplona)

Documento CONPES 3514, Departamento Nacional de Planeación, Política Nacional Fitosanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de Frutas y de Otros Vegetales. Versión aprobada abril 21 de 2008. Cuyo objetivo General es “Mejorar el estatus fitosanitario y la inocuidad de las frutas y otros vegetales, con el fin de proteger la salud y la vida de las personas, de las frutas y otros vegetales y preservar la calidad del ambiente; así como mejorar la competitividad de la producción nacional y su capacidad para lograr la admisibilidad en los mercados internacionales.

Plan Nacional de Moscas de la Fruta. ”Desarrollado en el marco del proyecto estratégico del Instituto Colombiano Agropecuario ICA (2007 – 2012) (ICA, 2010).

Resolución 002697 de 05 de agosto de 2008. Por la cual se declara la República de Colombia, como país libre de especies del género *Bactrocera*, y se establecen las medidas necesarias para su mantenimiento. Resuelve:

Artículo Primero. Declarar a la República de Colombia como Área Libre de las especies del Género *Bactrocera*: *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *Bactrocera cucurbitae* (Coquillet), *Bactrocera zonata* (Saunders), *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock) y *Bactrocera invadens* (Drew, Tsuruta & White) (ICA, 2010).

Artículo segundo. El Instituto Colombiano Agropecuario ICA, a través de la Coordinación del Plan Nacional de Moscas de las frutas, realizará el seguimiento a las acciones del mismo, necesarias para el mantenimiento de la condición de la República de Colombia de país libre de las especies del Género *Bactrocera* descritas en el artículo primero de la presente Resolución, de acuerdo a lo establecido en la NIMF número 26: “Establecimiento de un área libre de plagas para Moscas de las frutas (Tephritidae)” (Bernal, 2009).

NIMF NÚMERO 26: “Establecimiento de áreas libres de plagas para Moscas de las frutas (Tephritidae)”. Norma aceptada por la Comisión de Medidas Fitosanitarias en abril de 2006. En su sexta reunión, celebrada en marzo de 2011, la Comisión adoptó el Apéndice 1, Trampeo de mosca de la fruta; y establece metodologías y procedimientos para muestro de frutos, trampeo y densidades de trampas las cuales serán tenidas en cuenta para la metodología del presente trabajo.

Capítulo 3

6. Metodología

Con el presente trabajo se buscó reforzar las actividades de monitoreo y control del Plan Nacional de Mosca de la Fruta. Se llevó a cabo monitoreos de las moscas de las frutas y registro de la presencia de mosca del mediterráneo y otras especies de importancia económica tales como *T. curvicauda*; de esta manera determinar la incidencia de *Ceratitis capitata* (Wiedemann), y otras moscas de la fruta del género *Anastrepha* en áreas frutícolas de los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios, anteriormente nombrados.

El trabajo se realizó comprendiendo zonas rurales de los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios; donde se estableció una nueva ruta para el monitoreo y detección de mosca de la fruta. Se seleccionaron 10 predios en total, y se distribuyeron en el número de municipios a monitorear; correspondiendo a 4 predios para el municipio de Chinácota, 3 predios para el municipio de Bochalema y 3 predios para el municipio de Los Patios.

6.1 Diseño metodológico

Está compuesto por dos fases; la primera es la fase de campo que comprende la instalación de red de vigilancia y monitoreo además de muestreos de frutos; y la segunda fase que es la de laboratorio que comprende disección de frutos y cámaras de maduración (Figura 16).

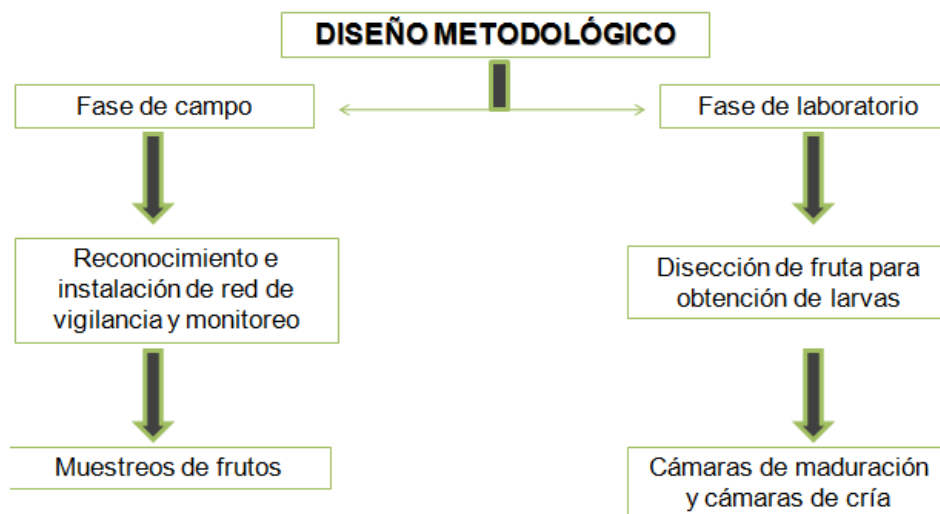


Figura 16. Mapa del diseño metodológico. Fuente: Autor

6.1.1 Fase de campo:

Monitoreo: Se seleccionaron un total de 10 predios para los 3 municipios (Chinácota, Bochalema y Los Patios) Norte de Santander; y se distribuyeron de la siguiente manera:

- Selección, visita y socialización con los agricultores, instalación de las trampas y georreferenciación.
- Instalación de 2 trampas por predio correspondientes a una Jackson y una McPhail; en árboles en estado fenológico de fructificación.
- La lectura de las trampas y mantenimiento de estas se realizó semanalmente, durante 4 meses, para la obtención del índice técnico MTD.
- El registro se llevó en los formatos oficiales de ICA MF_CAP de manera semanal.
- Se halló el MTD (Mosca/Trampa/Días) y se obtuvo el índice de infestación.

$$\text{MTD} = \frac{\text{NMC}}{\text{NTR} \times \text{No Exp}}$$

NTR X No Exp

Dónde: MTD = Moscas Trampa Día NMC = Número de moscas capturadas (machos y hembras).

NTR = Número de trampas revisadas de donde procede el dato anterior.

No Exp = Número de días de exposición de las trampas en el sitio.

- Para determinar el hospedero frutícola más vulnerable a la infestación de la plaga; se utilizó el índice de infestación, representado en:

Índice de Infestación = N° de larvas/peso de muestras en Kg. (NIMF N° 26, 2008.)

El mantenimiento y lectura de trampas se realizó cada 7 días durante 4 meses para determinar los respectivos MTD de la red.



Figura 17. Trampa McPhail. Fuente: Autor.

Se tuvo en cuenta el manual de muestreo de frutos del Plan Nacional De Moscas De La Fruta Del Instituto Colombiano Agropecuario ICA (Vargas, Torres, et. al, 2014). Para realizar la actividad de muestreo de frutos se procedió de la siguiente manera:

Al llegar al lugar donde se tomó la muestra, se seleccionaron las plantas más adecuadas (por fenología) y se recolectaron frutos de varios árboles (de especies iguales, una sola muestra) hasta reunir un determinado peso (0,5 - 1 kg) o número de frutos por muestra. En frutos

pequeños se recomienda tomar de 20 a 30 frutos, en medianos de 8 a 10 y en grandes de 4 a 6. Sin embargo, el tamaño de la muestra estuvo relacionado con la disponibilidad del fruto en el campo, tomando aquellos frutos que tuvieron mayor probabilidad de infestación. Las muestras se tomaron completamente al azar. Inmediatamente después de terminada la labor de muestreo del día, las muestras fueron trasladadas al laboratorio para su adecuado procesamiento; este tiempo no tardo más de 24 horas.

Cada muestra se introdujo en bolsas plásticas, en las que se incluyó una etiqueta para muestreo de frutos con todos los datos requeridos para su identificación. La etiqueta se llenó, de preferencia, a lápiz grafito para evitar alteraciones a causa del jugo de la fruta recolectada y adicionalmente se marcó la bolsa para garantizar la identificación de la muestra. Las muestras cuidadosamente empacadas y etiquetadas durante su transporte hasta el laboratorio, fueron guardadas en una caja de icopor, de modo que no quedaran expuestas al sol directo, que podría provocar la muerte de las larvas por sofocamiento, lo que nos impediría obtener adultos a partir de ellas (Leal, 2015).

La etiqueta de registro se conservó desde la recolección del fruto en el campo hasta la obtención de adultos en el laboratorio. Una vez finalizo el proceso, se archivó las actividades de monitoreo, y muestreo de frutos s en los formatos oficiales Mf_Cap, Mf_Fru del PNMF (Plan Nacional de Moscas de la Fruta).

Los especímenes colectados en las trampas y obtenidos en cámaras de cría se enviaron al laboratorio de diagnóstico vegetal del ICA en Cúcuta para su respectiva identificación entomológica.

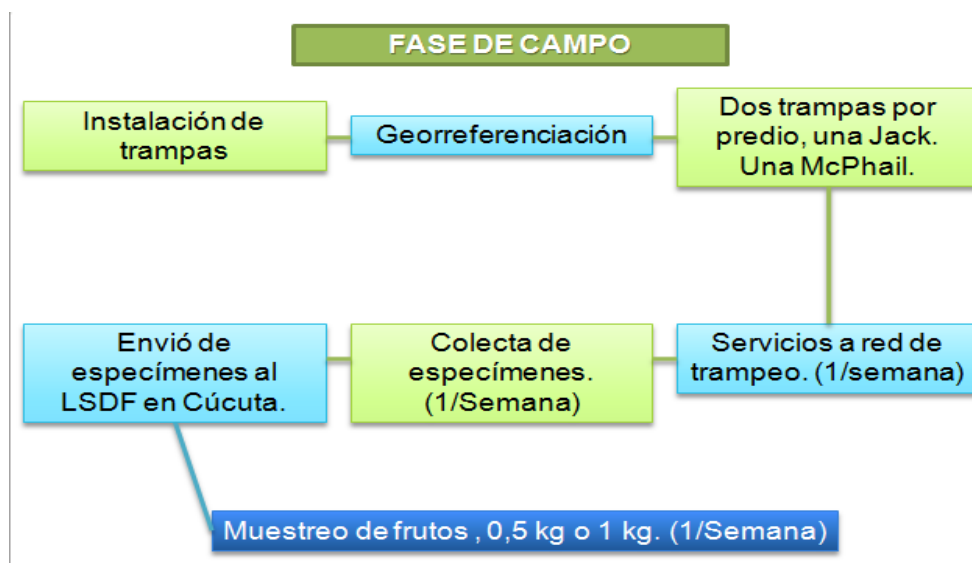


Figura 18. Mapa de la fase de campo. Fuente: Autor

6.1.2 Fase de laboratorio

Las muestras obtenidas en campo se disectó y se contó el número de larvas; anteriormente se realizó el pesaje de la fruta. Estos datos se registraron en los formatos Mf_Fru. Dependiendo del estado de la fruta se tomó la decisión de disectar o poner en cámara de maduración.

La fruta que fue puesta en cámara de maduración se desinfectó, sumergiéndola durante 15 minutos en una solución de hipoclorito de sodio, luego se secó y se puso en cámara de maduración. Con esto se buscaba esperar el tiempo óptimo para su disección.

La cámara de maduración cumple las siguientes características: caja plástica de 35x35x35 cm, con tapa provista de un área de 25 x 25 cm cubierta con tela para aireación. Cada cámara tuvo que ser rotulada con todos los datos suministrados en campo, número frutos y peso, posteriormente ser dispuestos en estantes etiquetados por predio en el laboratorio del ICA en Pamplona, en esta fase de la metodología se dejan madurar las larvas.



Figura 19. Cámara de maduración de frutos. Fuente: Autor

Cuando la madurez del fruto fue óptima se procedió a disectar (hacer cortes) con cuidado para buscar las larvas de moscas de la fruta que puedan estar presentes. Las larvas y pupas encontradas se contaron y se colocaron en las cámaras de cría hasta su nacimiento (Leal, 2015).



Figura 20. Disección de frutos y cámara de cría. Fuente: Autor

Las cámaras de cría son frascos de plástico de 15 cm de alto x 5 cm de diámetro, a las cuales se les adicionó 1 cm de vermiculita esterilizada y humedecida con agua pura para la pupación y posterior nacimiento de las moscas de la fruta. Las cámaras se cerraron con la tapa la cual anteriormente se les realizo un corte circular de 3cm de diámetro y un pegado de malla en la

parte interior con el fin de favorecer la aireación de las larvas y pupas, estas cámaras se mantuvieron bajo condiciones de temperatura ambiente.



Figura 21. Cámaras de creía para larvas de mosca de la fruta. Fuente: Autor

6.1.3 Análisis la información

Se presentó los hospederos de *Ceratitis capitata* (Wiedemann), como de moscas de la fruta del género *Anastrepha*. Se presentaron los hospederos secundarios o alternativos mediante el grado de infestación de cada hospedero positivo para la plaga representado en:

$$\text{Infestación} = \text{N}^{\circ} \text{ de frutas infestada} / \text{N}^{\circ} \text{ frutas analizadas} \times 100$$

Se determinó el hospedero frutícola más vulnerable a la infestación de la plaga utilizando el índice de infestación que se representada en:

$$\text{Índice de Infestación} = \text{N}^{\circ} \text{ de larvas} / \text{peso de muestras en Kg. (NIMF N}^{\circ} 26, 2008.)$$

La identificación de las especies colectadas se realizó en LDFNS Laboratorio de diagnóstico fitosanitario del Instituto Colombiano Agropecuario ICA Sede de Cúcuta Norte de Santander, por parte del entomólogo Diego Armando Carrero.

Capítulo 4

7. Resultados y discusión

De este trabajo de investigación se obtuvo como producto final los índices de infestación de moscas nativas del género *Anastrepha* en la red de monitoreo instalada y la confirmación de hospedantes de moscas de la fruta mediante el método de cámara de cría en el laboratorio, los cuales se describen a continuación.

7.1. Incidencia de especie por municipio.

Como resultando de la actividad de monitoreo y muestreo de frutos realizado en la ruta exploratoria que abarca áreas del municipio de Chinácota, Bochalema y Los Patios, complementaria a la ruta oficial 601 (Pamplonita – Los Patios), se determinó que estas zonas se encuentran libres de Mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wiedemann); posiblemente debido a las condiciones Clima/Hospedero que no han permitido que esta plaga migre a las zonas no exploradas; lo cual facilita a futuras explotaciones de frutas y la comercialización con fines de mercados Nacionales e Internacionales.

En el apoyo realizado a los productores de fruta fresca de Chinácota, Bochalema y Los Patios, buscando un mejoramiento en sus cultivos, se les enseñó las principales técnicas de mitigación para contrarrestar la problemática de mosca de la fruta, tales como recolecta, embolsado y enterrado de fruta caída sobremadura, para disminuir inóculos de estos tephritidos. El contacto directo con el agricultor nos permitió identificar la falta de compromiso de el mismo para realizar estas labores de mitigación; es por esto que la información del estado fitosanitario de sus cultivos se socializo finca a finca, no permitiéndonos realizar integraciones entre los distintos agricultores donde se desarrollo el estudio.

7.1.1 Incidencia del género *Anastrepha* en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios.

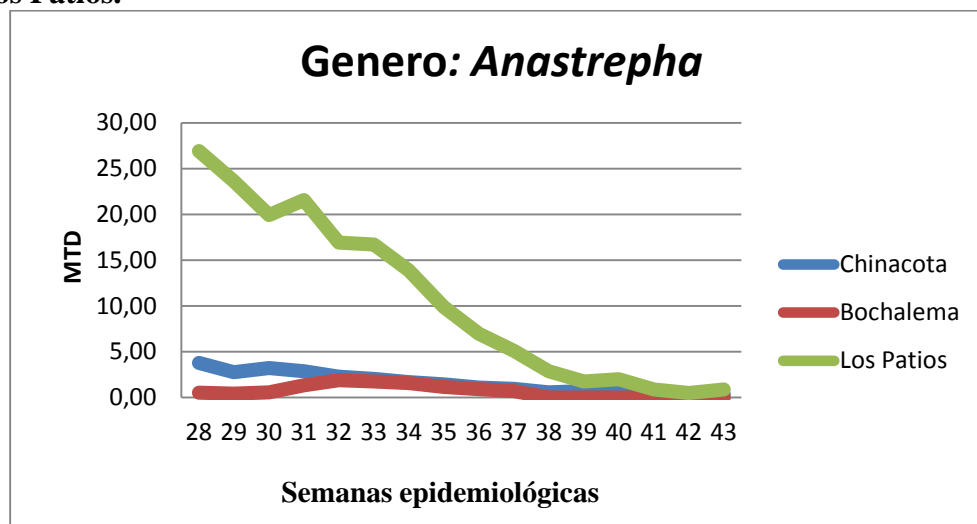


Figura 22. MTD para el Género *Anastrepha* en la red de monitoreo. Fuente: Autor.

En los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios se realizaron los monitoreos, en los cuales se determinó que la mosca de la fruta del género *Anastrepha* está distribuida a lo largo de esta red de monitoreo; donde la zona con mayor incidencia de estas especies fue el municipio de Los Patios, mostrando el mayor MTD en las 16 semanas epidemiológicas del estudio como se observa en la Figura 22, los mayores valores de MTD se obtuvieron en el municipio de Los Patios, con un valor mínimo de 0.48 correspondiente a la semana epidemiológica número 42 y un máximo de 26.9 correspondiente a la semana epidemiológica número 28. Por su parte el municipio de Chinácota presenta valores de MTD entre 0.11 y 3.79. Para terminar el municipio de Bochalema presentó los valores más bajos de MTD con un mínimo de 0 y un máximo de 1.90 en el mismo tiempo de estudio, demostrando que este fue el municipio con menos incidencia del Género *Anastrepha*. El municipio de Los Patios donde se desarrolla el trabajo cuenta con condiciones agroecológicas diferentes a Chinácota y Bochalema; es debido a esto que se puede observar la gran diferencia en la dinámica poblacional de los municipios. Se presume que la escasa presencia de mosca del género *Anastrepha*, obedece a la colonización con árboles frutales

perennes tales como cítricos, Aguacate, Zapote y algunos forestales cuya edad no trasciende a más de 10 años.

El MTD del municipio de los patios opta un comportamiento descendente debido a las prácticas de recolección de fruto y técnica de trampeo asociado a la fenología, ya que de las plantas hospederas presentes en esta zona se encontraban en terminación de su ciclo productivo o de fructificación, disminuyendo notablemente la población de moscas de la fruta.

7.1.2 Incidencia de la especie *A. striata* en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios.

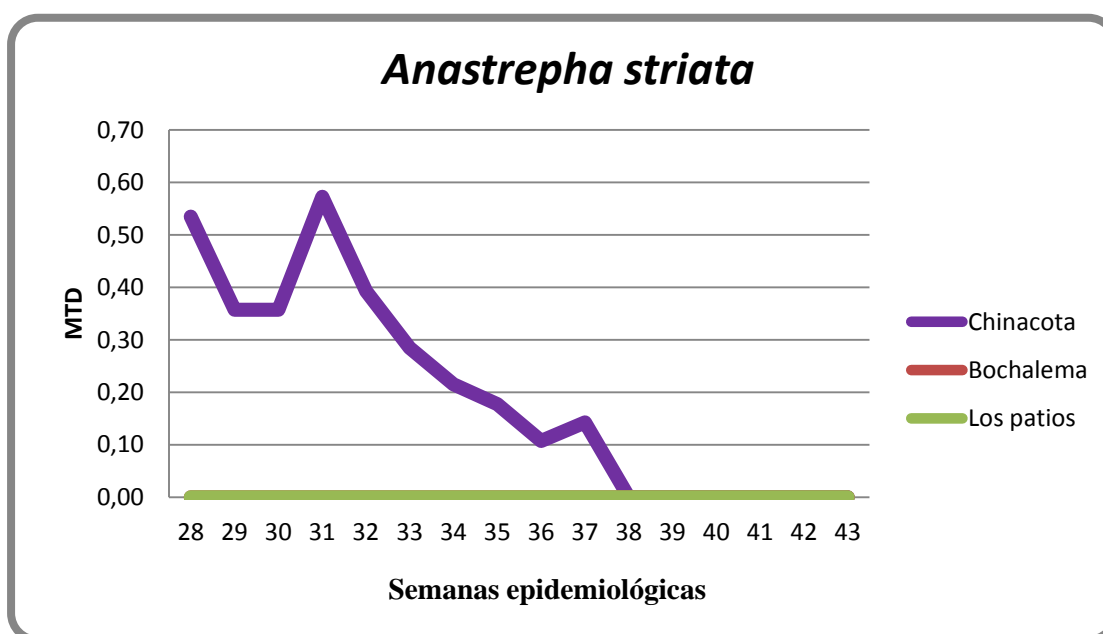


Figura 23. MTD para la especie *A. striata* en la red de monitoreo. Fuente: Autor.

Esta especie solo se registró en predios muestreados en el municipio de Chinácota, el cual presenta zonas de vida Bh-PM. Mostrando la incidencia más alta en las semanas epidemiológica 28, 31 y 37 con MTD de 0.54, 0.57 y 0.14 respectivamente. Se evidencian picos poblacionales, debidos a la amplia biodiversidad botánica de hospederos. Las condiciones de vegetación y hospederos primario como lo es la guayaba (*Psidium guajava* L.); razón por la cual solo se

registró en el rango de acción del trampeo en este municipio como se ilustra en la Figura 23. La caída del MTD se debe a la terminación de la fenología de fructificación del hospedero primario de esta especie.

7.1.3 Incidencia de la especie *A. complejo fraterculus* en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios.

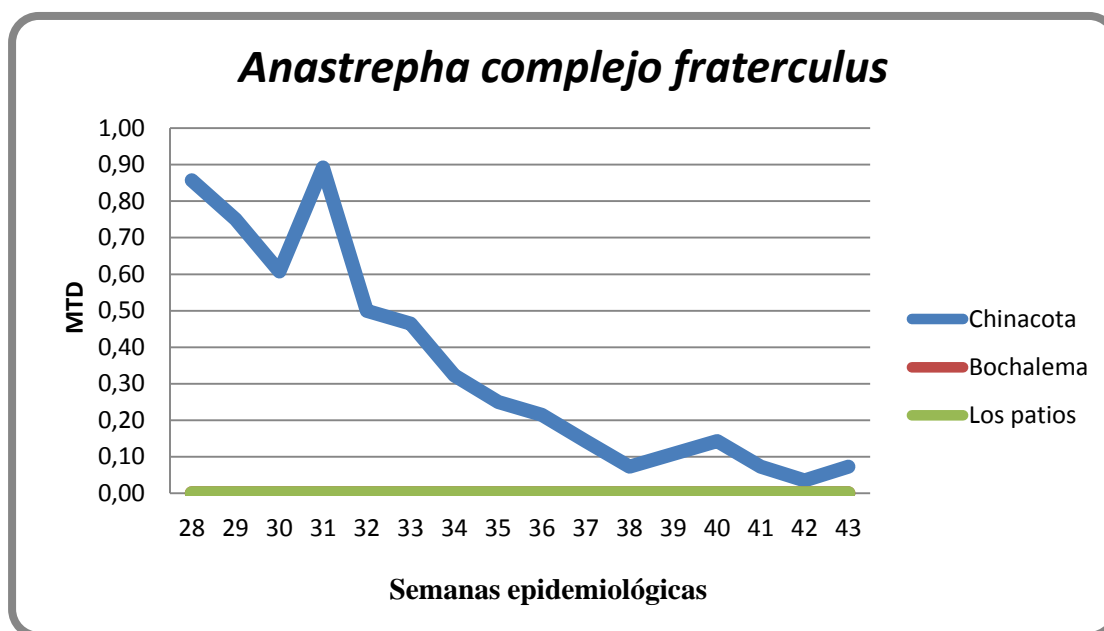


Figura 24. MTD para la especie *A. complejo fraterculus* en la red de monitoreo. Fuente: Autor.

Como se observa en la Figura 24, la especie de *A. complejo fraterculus* estuvo presente en predios en el municipio de Chinácota, el cual presenta zonas de vida Bh-PM; teniendo el pico poblacional más alto en la semana epidemiológica número 28 con un MTD de 0.86 y en la semana 31 con MTD de 0.89. La incidencia más alta de esta especie se presentó en las fincas cuyo agrosistema asociados a cultivos de Café no se les realiza manejo cultural, además se registra presencia de diversas especies frutícolas asociadas tales como: Naranja, Limoneros, Mandarina, Mango, Guayaba silvestre, entre otros; que pertenecen a pequeños productores que

no realizan prácticas de manejo agronómico y que desconocen la problemática del daño que causan las moscas de las frutas.

7.1.4 Incidencia de la especie *A. grandis* en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios.

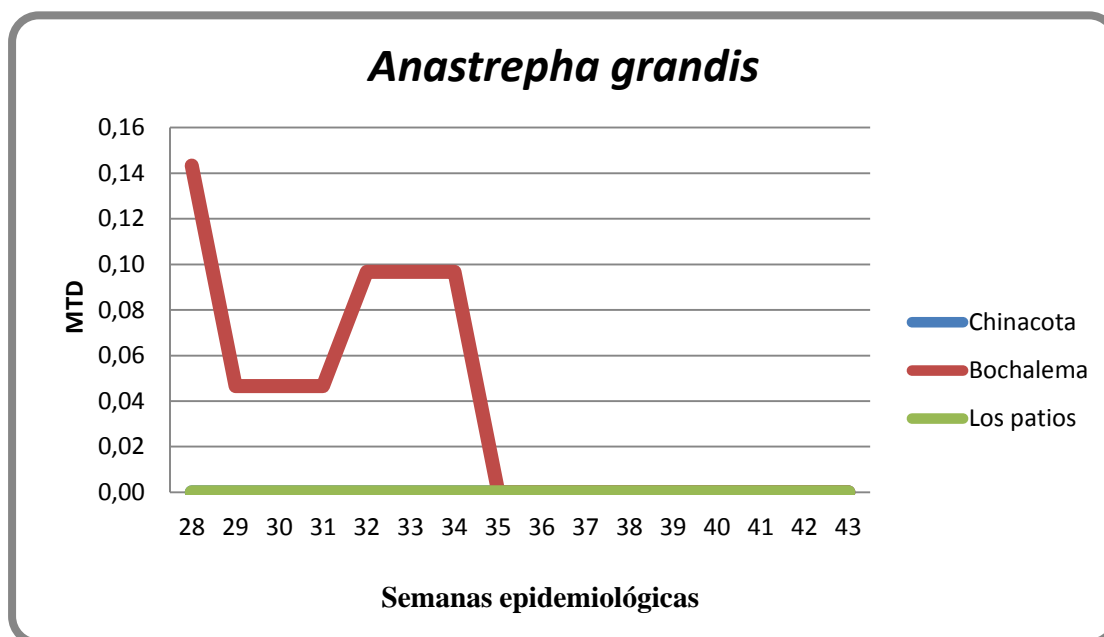


Figura 25. MTD para la especie *A. grandis* en la red de monitoreo. Fuente: Autor

Como se observa en la Figura 25, la especie *A. grandis* se encuentra establecida solo en el municipio de Bochalema. La incidencia más alta de esta especie se presentó en la semana epidemiología número 28, 32, 33 y 34, donde finalmente en la semana 35 descendió su MTD a 0. La presencia de esta especie se ve asociada a los cultivos de Cucurbitaceae y de la Passifloraceae (*Passiflora cuadrangularis*) presente en este municipio y confirmado mediante muestreo de frutos de vigilancia epidemiológica oficial en el año 2016.

7.1.5. Incidencia de la especie *A. obliqua* en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios.

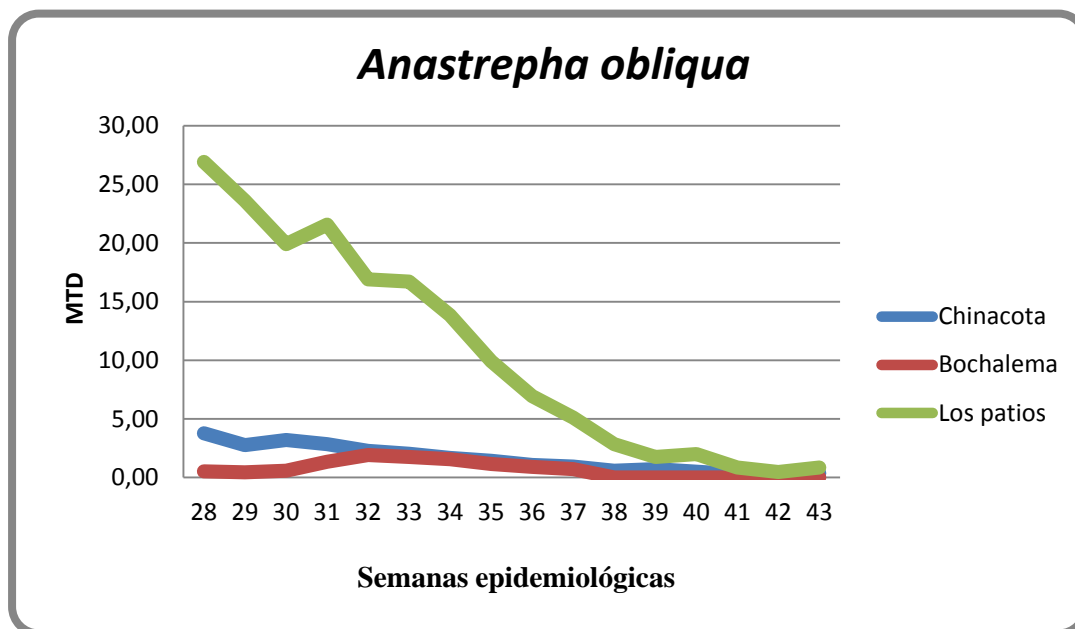


Figura 26. MTD para la especie *A. obliqua* en la red de monitoreo. Fuente: Autor.

En monitoreo establecido en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios se determinó que la especie *A. obliqua* es la de mayor distribución, ya que es la única que se encuentra establecida en los 3 municipios como se observa en la Figura 26. Cabe resaltar que el comportamiento de la dinámica poblacional de *A. obliqua* se relaciona con amplio establecimiento de cultivo de Mango a lo largo de la red de monitoreo; siendo está el principal hospedero.

7.2 Incidencia de especie por finca.

7.2.1. Incidencia de *A. obliqua* en los predios.

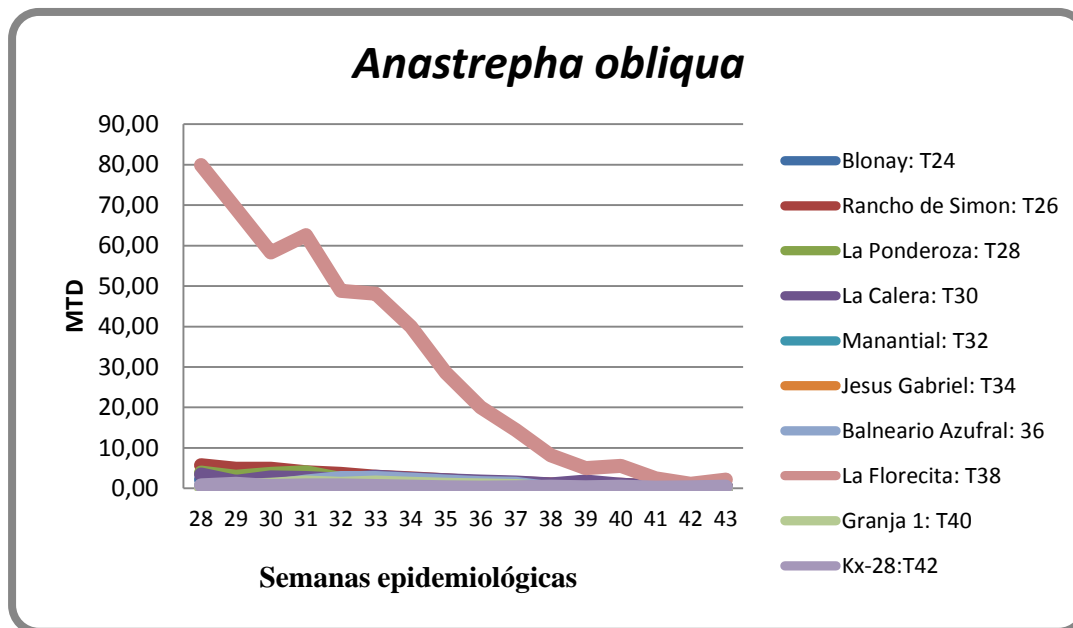


Figura 27. MTD de la especie *A. obliqua* en la red por fincas. Fuente: Autor.

La especie *A. obliqua* se encontró establecida en los 10 predios monitoreados, siendo así la de mayor prevalencia al estar distribuida en toda la red de trapeo. En la finca La Florecita, vereda Corozal municipio de Los Patios, fue el predio donde se obtuvo la mayor presencia de *A. obliqua*, con un MTD mínimo de 1.14 y un MTD máximo de 79.90, debido a que el cultivo de Mango establecido en este predio, no se le realiza ninguna práctica de manejo cultural. Como se puede apreciar en la Figura 27 a partir de la semana epidemiología 28 la población de individuos de esta especie empieza a descender de forma considerable, debido a la fase final de la fenología de fructificación del hospedero primario de esta especie frutícola. La zona de vida Bs-T que presenta esta zona hace que la incidencia de mosca de la fruta sea mayor que en los demás predios, cuya especie es favorecida por el factor de temperatura y la abundancia del hospedero primario. Un estudio realizado por Soto en el 2010 muestra que la presencia de *A. obliqua* está

relacionada con la presencia de su principal hospedero que es el Mango; por lo tanto, como se puede apreciar en la Figura, esta especie de Mosca de la Fruta se encuentra distribuida en toda la red de monitoreo debido al establecimiento de árboles de Mango en estas zonas.

7.2.2. Incidencia de *A. striata* en los predios.

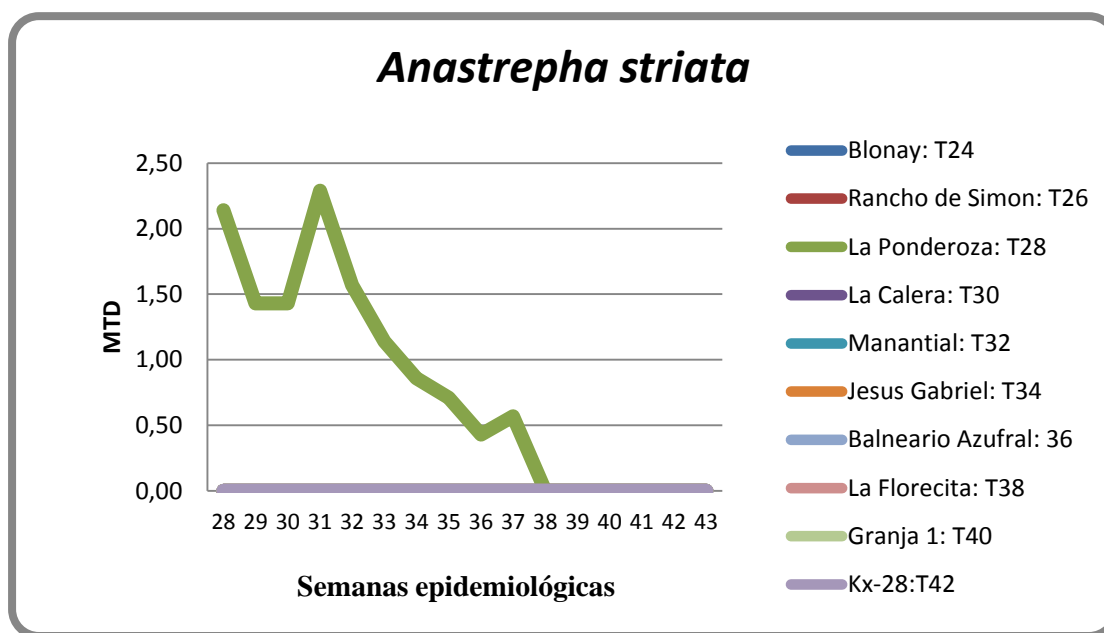


Figura 28. MTD de la especie *A. striata* por fincas. Fuente: Autor.

En finca La Ponderosa, vereda Curazao, municipio de Chinácota, fue el predio donde se registró capturas de la especie *A. striata*, mostrando la incidencia más altas en la semana epidemiológica 28 y 31. A partir del pico más alto de la dinámica poblacional que nos presenta la Figura 28 se observa una disminución de individuos considerable, asociado a la terminación de la fenología de fructificación del hospedero primario Guayaba (*Psidium guajava* L.), así mismo leal en el 2015 relaciono las presencia de *A. striata* con la Guayaba, ya que se determino que es su principal hospedero. La caída del MTD también se asocia a la práctica de recolección de fruto y técnica trapeo realizada durante el periodo de estudio.

7.2.3 Incidencia de *Anastrepha* complejo *fraterculus* en los predios.

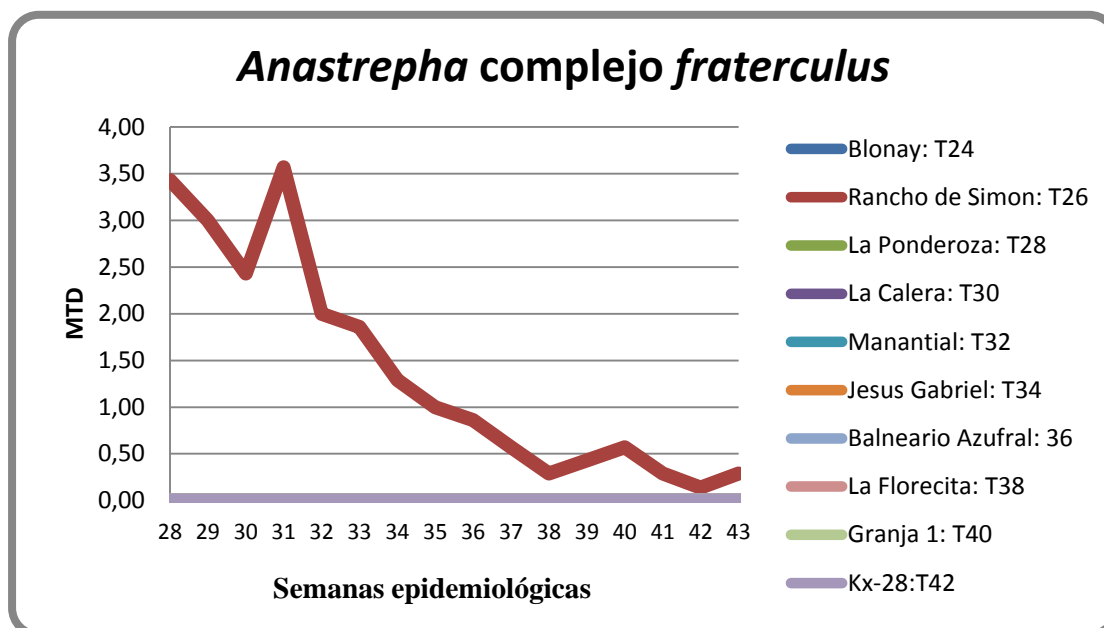


Figura 29. MTD de la especie *Anastrepha* complejo *fraterculus* por fincas. Fuente: Autor

La especie de *A. complejo fraterculus* estuvo presente en la finca Rancho de Simón en el municipio de Chinácota ubicada a 977 m.s.n.m en la zona de vida Bs-PM, teniendo los picos poblacionales más altos en la semana epidemiológica número 28 con un MTD 3.4 y en la semana 31 con MTD de 3.5 como se muestra en la Figura 29. La incidencia más alta de esta especie se presentó exclusivamente en la finca cuyo agro ecosistema asociados a cultivos de Café, presenta de diversas especies frutícolas asociadas tales como: Naranja, Limoneros, Mandarina, Guayaba silvestre, entre otros; que pertenecen a pequeños productores que no realizan prácticas de manejo agronómico y que desconocen la problemática del daño que causan las moscas de las frutas. En la Finca Rancho de Simón predominan Café, Cítricos por la cual se observa elevada incidencia y presencia de *Anastrepha C. fraterculus*. De la misma manera (Castañeda, Osorio, Canal, & Galeano, 2010) realizaron un estudio en el cual determinaron que *Anastrepha* complejo *fraterculus* (Wiedemann) está asociada a la presencia de café, mandarina identificando a estos frutales como su principal hospedero.

7.2.4 Incidencia de *A. grandis* en los predios.

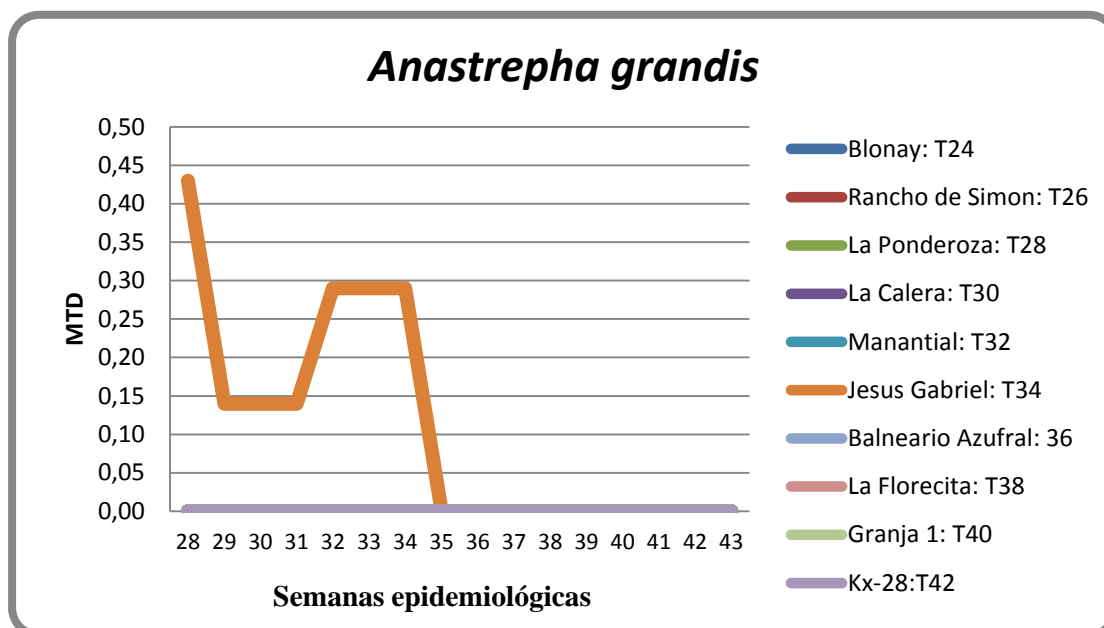


Figura 30. MTD de la especie *A. grandis* por fincas. Fuente: Autor

Como se observa en la Figura 30 la especie *A. grandis* se encontró solo en la finca Jesús Gabriel en el municipio de Bochalema. La incidencia más alta de esta especie se registró en la semana epidemiológica 28, 32, 33 y 34, donde finalmente en la semana 35 descendió su MTD a 0. *A. grandis* presentó este comportamiento ya que está asociado a la presencia de cultivos de *Badea* (*Passiflora cudrangularis* L.) y cultivos de Cucurbitaceas presente en esta finca y confirmado mediante muestreo de frutos de vigilancia epidemiológica oficial en el año 2016.

En muestreo de frutos *Badea* (*Passiflora cudrangularis* L.) se corroboró la presencia de larvas de esta especie, sin la obtención de adultos, sin embargo, a trabajo institucional se ha determinado su hospedero primario en esta zona. Allen Norrbom en el 2008 realizó un estudio donde determinó que *A. grandis* es un hospedante de Cucurbitaceas en los Laboratorios de Entomología de USDA.

7.3 Captura de especies del género *Anastrepha*.

7.3.1. Frecuencia de especies Incidentes.

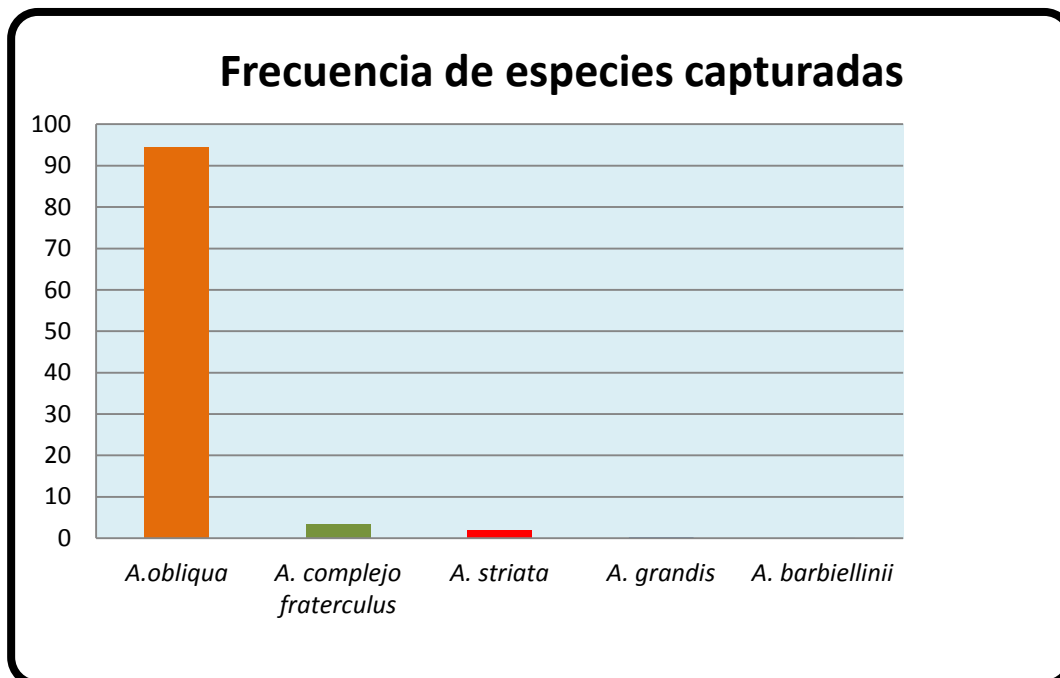


Figura 31. Histograma de especies capturadas en la red de monitoreo. Fuente: Autor.

En la Figura 31, se ilustra que la especie con mayor distribución espacial es *A. obliqua* con el 94,5%; seguido por *Anastrepha C. fraterculus* con el 3,3 %; *A. striata* con el 1,89 %, *A. grandis* con 0,26 % y *A. barbiellinii* con solo el 0,04 %.

El total de especímenes capturados fueron 4.661 *Anastrepha* durante el periodo de estudio; 4.404 individuos de *A. obliquas*, 154 especímenes de *A. complejo fraterculus*, 88 individuos de *A. striata*, 12 especímenes de *A. grandis*, 2 individuos de *A. barbiellinii*. Este comportamiento (Figura 31) se debe a que a lo largo de la red de monitoreo se observó la cantidad de especies de plantas de Mangos establecidas, por lo tanto la especie de mosca de la fruta más frecuente en estas zonas es *A. obliqua* ya que esta especie es considerada el principal hospedante y se confirmó por medio del muestreo y cámara de cría. Estos datos coinciden con

estudios realizados anteriormente donde el comportamiento de la dinámica poblacional de estas especies capturadas es similar a la grafica que se observa. Soto en el 2010, muestra que la especie *A. obliqua* es la más incidente en los municipios de Cúcuta, Los Patios y Villa del Rosario, Norte de Santander.

7.4 Muestreo de frutos e identificación de especies hospedantes.

Tabla 6. *Predios y veredas muestreados en Chinácota, Bochalema, Los Patios y especies frutícolas muestreadas.*

Predio	Vereda	Longitud	Latitud	Altura	Frutos muestreados
Blonay	Urengue Blonay	-72.62210	7.56541	1.214	Mango, Naranja , Mandarina
Dinamarca	Urengue Blonay	-72.43343	7.36676	1.010	Café, Zapote, Mango, Guayaba
Rancho de Simón	Urengue Rujas	-72.73080	7.59999	977	Naranja, Zapote, Guayaba, Papaya, Café
Balneario Azufral	Calaluna	-72.61268	7.65491	832	Mango, Níspero venezolano, Guanábana, Hobo
La Florecita	Corozal	-72.57314	7.72009	720	Mango, Naranja, Mandarina, Café
La Ponderosa	Curasao	-72.61529	7.64791	854	Guayaba, Naranja, Mandarina, Café
Jesús Gabriel	Peña Viva	-72.63102	7.60609	971	Badea, Naranja, Papaya, Guayaba, Zapote,
La Manuelita	California	-72.57660	7.70156	850	Mango, Tomate
Granja Ojeda	California	-72.33190	7.44033	640	Pimentón
Horizonte Azul		-72.34214	7.42380	755	Mango
Granja 1	California	-72.53538	7.70293	848	Guanábana, Mamón, Papaya, Noni
Escuela de Páez	Curasao	x	x	820	Hobo
Abuelita	Curasao	x	x	795	Mamón
Manantial	Zarcuta	-72.63869	7.58233	1033	Papaya

Fuente: Autor.

7.4.1 Hospederos potenciales colectados en el municipio.

Se colectaron 15 especies de frutales potenciales hospederos de “MOSCAMED” *Ceratitis capitata* (Wiedemann) y a especies de moscas de la fruta nativas del género *Anastrepha* en predios aledaños a la ruta complementaria 601 asociados a los predios donde se realizó el trampeo los cuales se describen en la siguiente Tabla:

Tabla 7. Listado detallado de hospederos potenciales colectadas

Familia	Género	Especie	Nombre Común
Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>Annona muricata</i>	Guanábana
Caricaceae	<i>Carica</i>	<i>Carica papaya</i>	Papaya
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	<i>Psidium guajava</i> (L.)	Guayaba
Sapotaceae	<i>Manilkara</i>	<i>Manilkara huberi</i>	Níspero venezolano
Rubiaceae	<i>Coffea</i>	<i>Coffea arabica</i> (L.)	Café
Rutaceae		<i>Citrus x sinensis</i> (L.)	Naranja
		<i>Citrus reticulata</i>	Mandarina
Anacardeaceae	<i>Mangifera</i>	<i>Mangifera indica</i>	Mango
Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>Solanum lycopersicum</i>	Tomate
Malvaceae	<i>Quararibea</i>	<i>Quararibea cordata</i>	Zapote
Solanaceae	<i>Capsicum</i>	<i>Capsicum annum</i>	Pimentón
Rubiaceae	<i>Morinda</i>	<i>Morinda citrifolia</i>	Noni
Anacardeaceae	<i>Spondias</i>	<i>Spondias mombin</i>	Hobo
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora cuadrangularis</i>	Badea
Sapindaceae	<i>Malicoccus</i>	<i>Melicoccus bijugatus</i>	Mamón

Fuente: Autor.

7.5 Infestación de larvas por municipio.

Para hallar infestación se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Infestación} = \text{N}^\circ \text{ de frutas infestada} / \text{N}^\circ \text{ frutas analizadas} \times 100.$$

7.5.1 Infestación de todas las especies frutícolas.

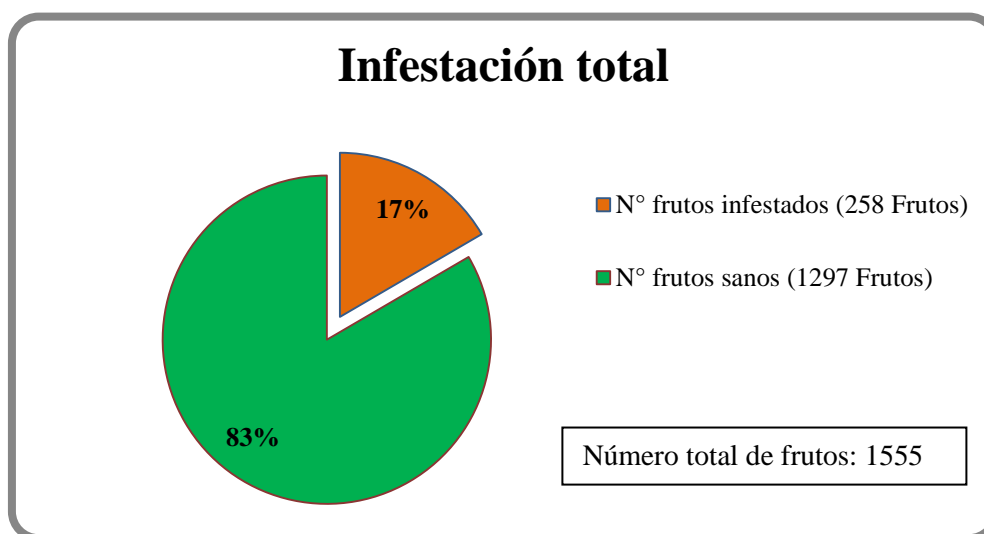


Figura 32. Infestación total de frutos colectado y analizados en la ruta de estudio. Fuente: Autor.

En toda la red de monitoreo establecida en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios se colectaron y analizaron en total 1.555 frutos, de los cuales el 17% corresponden a 258 frutos infestados por larvas de moscas de la fruta y el 83% a 1.297 frutos sanos. Es decir que menos de la cuarta parte de los frutos totales muestreado se encuentran afectados por mosca de la fruta del género *Anastrepha* y la especie *Toxotrypana curvicauda* (Gerstaecker) quien se encontró muestreo de frutos en un predio de la vereda Zarcuta en el municipio de Bochalema.

(Ayala, Ayala, & Jimenez, 2010) Realizaron un estudio sobre la influencia de la edad, hora del día y planta en el comportamiento de *T. curvicauda*, confirmando de este modo que la papaya es su principal hospedero, es por esto que se reporta esta especie de mosca de la fruta en el municipio de Bochalema.

7.5.2 Infestación en el municipio de Chinácota.

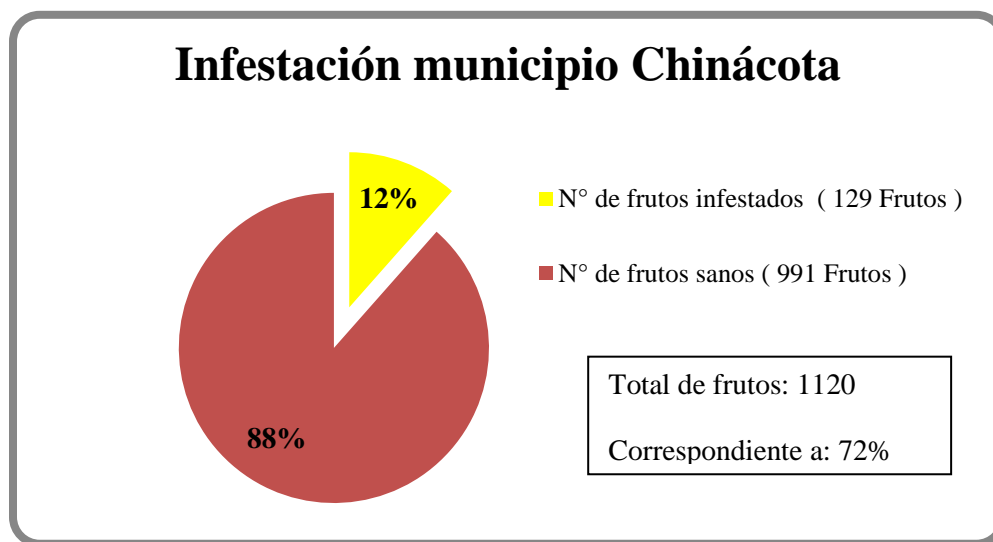


Figura 33. Infestación en el municipio de Chinácota. Fuente: Autor.

En el municipio de Chinácota se muestrearon 1.120 frutos correspondiente al 72% de los frutos muestreados y analizados en la red de monitoreo. Como se observa en la Fig. 33, solo en el municipio de Chinácota el 12% correspondiente a 129 frutos, se encontraron infestados por mosca de la fruta de los hospederos Café, Mango, Naranja, Mandarina y Zapote.

7.5.3 Infestación en el municipio de Bochalema.

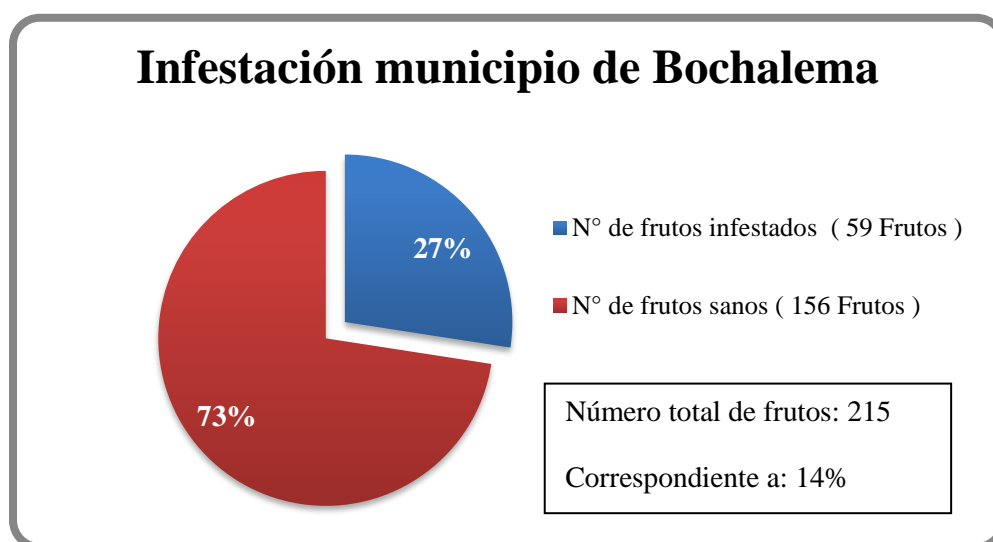


Figura 34. Infestación en el municipio de Bochalema. Fuente: Autor.

En el municipio de Bochalema se muestrearon 215 frutos correspondiente al 14% de los frutos analizados en la red de monitoreo. En la Figura 34, solo en el municipio de Bochalema el 27% correspondiente a 59 frutos de las especies Badea, Papaya, Mango, Níspero Venezolano, Zapote, Mandarina, sin embargo, se encontraron infestados por larvas de mosca de la fruta de las especies *Anastrepha* sp. *A. grandis* y *T. curvicauda*.

7.5.4 Infestación en el municipio de Los Patios.

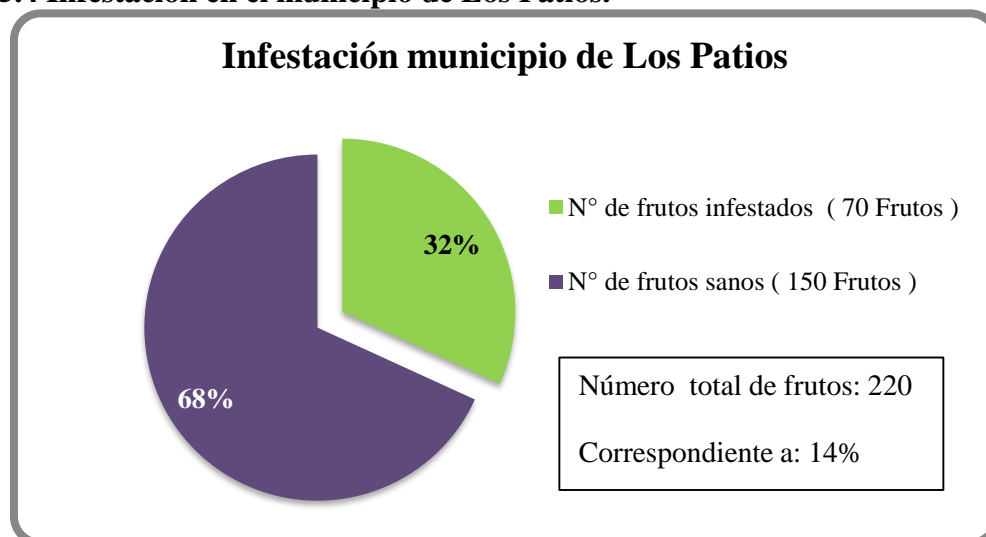


Figura 35. Infestación en el municipio de Los Patios. Fuente: Autor.

Como ilustra la Figura 35, en el municipio de Los Patios fue el muestreo de frutos más relevante en infestaciones del hospedero Mango, afectado por larvas mosca de la fruta de la especie *A. obliqua*, con una infestación del 32% correspondiente a un número de 70 frutos dañados. En este municipio el muestreo total de 220 frutos, es decir un 14% de la muestra total tomadas en la red de monitoreo. Soto demostró que *A. obliqua* es la más distribuida y es la principal plaga de cultivo de Mango en los municipios de Cúcuta y Los Patios, es por esto que se presenta la gran cantidad de frutos afectados en los predios evaluados.

7.6 Infestación por especie frutícola en cada municipio.

Tabla 8. Muestreo de frutos detallado para especies hospederos potenciales de moscas de la fruta y su respectiva Infestación (I) en el municipio de Chinácota.

Municipio	Especie De Cultivo	Finca	N° Frutos	Frutos Infestados	Infestación (I) %
Chinácota	Mango	Blonay	11	7	63.63
Chinácota	Mango	Dinamarca	22	6	27.27
			33	13	39.39
Chinácota	Naranja	Blonay	10	5	50
Chinácota	Naranja	Rancho de Simón	21	0	0
Chinácota	Naranja	Blonay	5	0	0
Chinácota	Naranja	La Ponderosa	8	2	25
Chinácota	Naranja	La Ponderosa	12	0	0
			56	7	12.5
Chinácota	Mandarina	Blonay	16	8	50
Chinácota	Mandarina	La Ponderosa	12	0	0
			28	8	28.57
Chinácota	Guayaba	La Ponderosa	12	12	100
Chinácota	Guayaba	La Ponderosa	17	17	100
Chinácota	Guayaba	Dinamarca	38	20	52.63
Chinácota	Guayaba	La Ponderosa	20	20	100
Chinácota	Guayaba	La Ponderosa	17	17	100
			104	86	82.69
Chinácota	Zapote	Dinamarca	7	2	28.57
			7	2	28.57
Chinácota	Mamón	Abuelita	96	0	0
			96	0	0
Chinácota	Hobo	Escuela de Páez	162	0	0
Chinácota	Hobo	Escuela de Páez	218	0	0
			380	0	0
Chinácota	Café	La Ponderosa	110	0	0

			110	0	0
Chinácota	Café	Dinamarca	204	5	2.45
Chinácota	Café	Rancho de Simón	102	8	7.84
			306	13	4.24
Total			1120	129	11.51

Fuente: Autor.

La Tabla 8 muestra las especies de frutas muestreadas y analizadas en el municipio de Chinácota con sus respectiva infestación, de esta forma se determina qué nivel de infestación tiene cada especie de fruta muestreada dentro de dicho municipio.

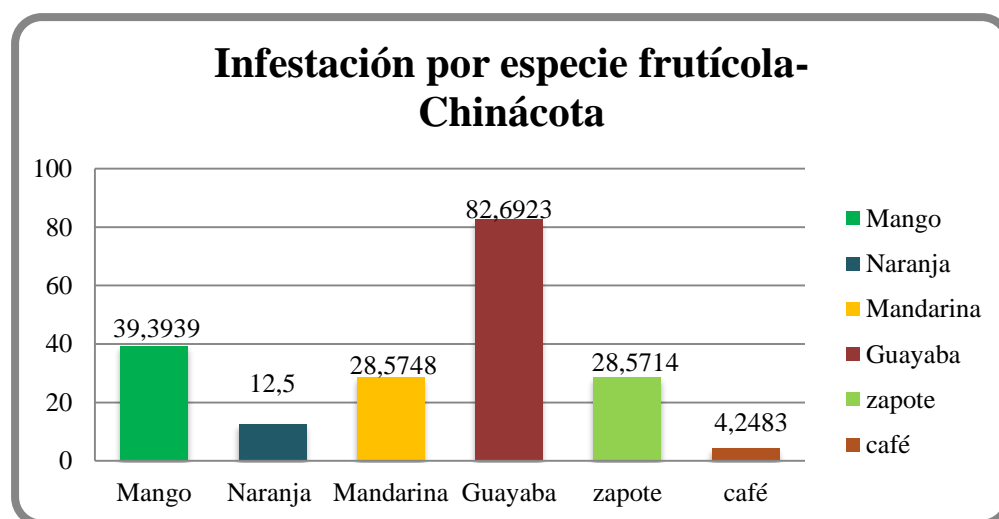


Figura 36. Infestación para diferentes especies frutícolas en el municipio de Chinácota. Fuente: Autor

Como se puede apreciar en la Figura 36, la especie frutícola con mayor infestación en el municipio de Chinácota fue la guayaba con un 82.69%, debido a la presencia y distribución dispersa de este hospedero y la guayaba criolla silvestre en traspatios de pequeños productores, quienes no adoptan las prácticas de manejo integrado y tienen esta fruta para el consumo propio.

El Mango registró una infestación del 39.39%, seguido de Mandarina y Zapote con el mismo valor de 28.57% y finalmente la Naranja y el Café con 12.5% y 4.2% respectivamente.

En el estudio desarrollado por Leal en el 2015 en el municipio de Pamplonita, Determino la Guayaba como el cultivo con mayor infestación, causado por la especie mosca de la fruta *Anastrpaha striata* (Schiner), coincidiendo con los resultados obtenidos en este estudio.

Tabla 9. Muestreo de frutos detallado para especies hospederas potenciales de moscas de la fruta y su respectiva infestación (I) en el municipio de Bochalema.

Municipio	Especie De Cultivo	Finca	N° de Frutos	Frutos Infestados	Infestación (I) %
Bochalema	Mango	Balneario Azufral	10	4	40
			10	4	40
Bochalema	Naranja	Jesús Gabriel	7	2	28.57
Bochalema	Naranja	Jesús Gabriel	10	0	0
Bochalema	Naranja	Jesús Gabriel	8	0	0
			25	2	8
Bochalema	Papaya	Jesús Gabriel	1	0	0
Bochalema	Papaya	Jesús Gabriel	2	0	0
Bochalema	Papaya	Jesús Gabriel	2	0	0
Bochalema	Papaya	Manantial	1	1	100
Bochalema	Papaya	Rancho de Simón	3	0	0
Bochalema	Papaya	Jesús Gabriel	1	0	0
Bochalema	Papaya	Jesús Gabriel	1	0	0
			11	1	9.09
Bochalema	Guayaba	Jesús Gabriel	25	14	56
Bochalema	Guayaba	Jesús Gabriel	23	15	65.21
Bochalema	Guayaba	Jesús Gabriel	24	14	58.33
			72	43	59.72
Bochalema	Zapote	Jesús Gabriel	6	0	0
Bochalema	Zapote	Jesús Gabriel	2	0	0
			8	0	0

Bochalema	Hobo	Balneario Azufral	51	4	7.84
Bochalema	Hobo	Balneario Azufral	26	5	19.23
			77	9	11.68
Bochalema	Níspero	Balneario Azufral	10	0	0
			10	0	0
Bochalema	Guanábana	Balneario Azufral	1	0	0
			1	0	0
Bochalema	Badea	Jesús Gabriel	1	0	0
			1	0	0
	Total		215	59	27.44

Fuente: Autor.

La Tabla 9, se muestra las especies de frutas muestreadas y analizadas en el municipio de Bochalema con sus respectivos niveles de infestación, de esta forma se determina la infestación que tiene cada especie frutícola muestreada en este municipio.

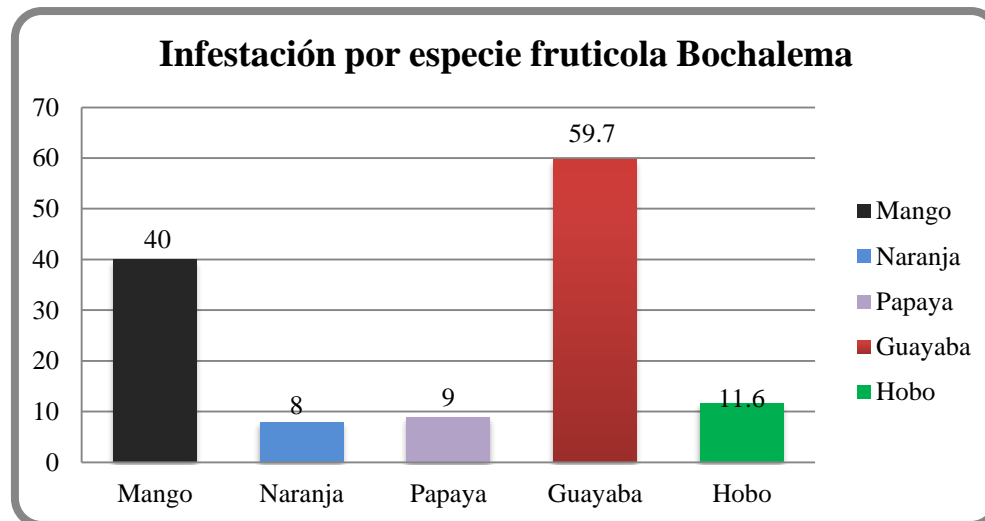


Figura 37. Infestación para diferentes especies de mosca de la fruta en el municipio de Bochalema. Fuente: Autor

La infestación más alto se registra en Guayaba con el 59.72%, seguido del Mango con una infestación del 40%; siendo estas 2 especies las de mayor infestación en el municipio de Bochalema. También se puede apreciar el Hobo con un valor de infestación del 11.68%, la

Papaya con un valor de 9% y por último la Naranja con un nivel de infestación de 8%, siendo el menor al de todos. Siendo guayaba la especie más vulnerable al ataque de mosca de la fruta, es por esto que su infestación es mayor a la de las demás especies frutales. Este nivel de infestación coincide con el estudio realizado por Leal en el 2015, donde obtuvo su mayor infestación en guayaba del 100%.

Se obtuvo en cámara de cría la especie *Toxotrypana curvicauda* (Gerstaecker), siendo esta especie Tephritidae, considerada una mosca de la fruta plaga clave, no perteneciente al género de las *Anastrepha*.

Tabla 10. Muestreo de frutos detallado para especies hospederos potenciales de moscas de la fruta y su respectiva infestación (I) en el municipio de Los Patios.

Municipio	Especie De Cultivo	Finca	N° de Frutos	Frutos Infestados	Infestación (I) %
Los Patios	Mango	La Florecita	28	21	75
Los Patios	Mango	La Florecita	18	18	100
Los Patios	Mango	La Manuelita	15	15	100
Los Patios	Mango	La Florecita	8	7	87.5
Los Patios	Mango	Horizonte Azul	6	1	16.66
Los Patios	Mango	La Florecita	10	8	80
			85	70	82.35
Los Patios	Naranja	La Florecita	9	0	0
Los Patios	Naranja	La Florecita	17	0	0
Los Patios	Naranja	La Florecita	9	0	0
			35	0	0
Los Patios	Tomate	La Manuelita	22	0	0
			22	0	0
Los Patios	Pimentón	Granja Ojeda	65	0	0
			65	0	0
Los Patios	Guanábana	Granja 1	7	0	0
			7	0	0
Los Patios	Noni	Granja 1	6	0	0
			6	0	0
	Total		220	70	31.81

Fuente: Autor.

La Tabla 10, muestra las especies de frutas muestreadas y analizadas en el municipio de los Patios con su respectiva infestación; de esta forma se determina el nivel de infestación que tiene cada especie de fruta muestreada dentro del municipio.

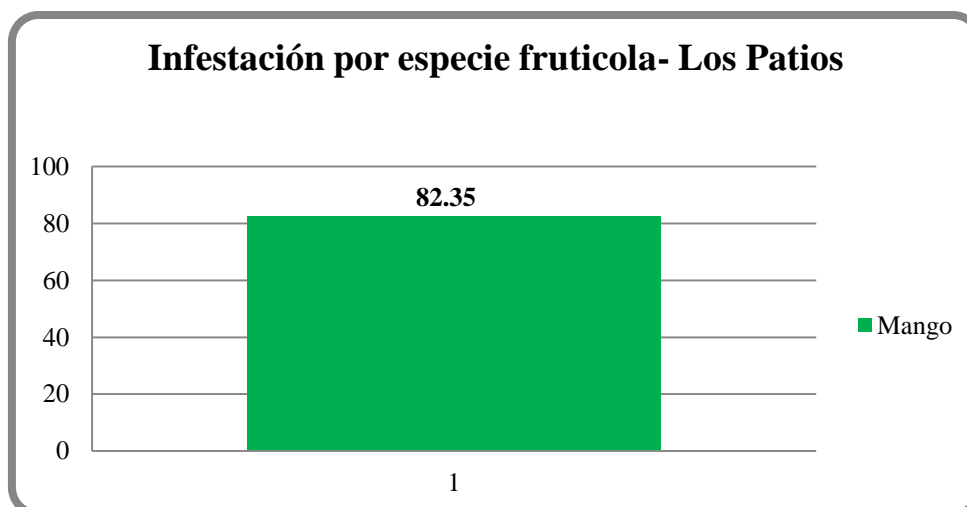


Figura 38. Infestación para diferentes especies de mosca de la fruta en el municipio de Los Patios. Fuente: Autor.

El Mango fue la única especie hospedera que se reportó en el municipio de Los Patios, con una infestación de 82.35%. Las fincas donde se colectó esta especie son pequeños productores que desconocen el manejo y medidas de control de mosca de la fruta. Con este nivel de infestación tan elevado, el Mango se convierte en la especie con el mayor valor de infestación en el municipio de los patios.

7.7 Índice de infestación

Para el cálculo del índice de infestación se empleó la siguiente fórmula:

Índice de Infestación = N° de larvas/peso de muestras en Kg.

Tabla 11. Índice de infestación de especies hospederos colectados a lo largo de la red de monitoreo.

Especie de Cultivo	Peso Muestra (Kg)	N° de larvas	Índice de Infestación (I.I)
Mango	34.7	352	10.14
Naranja	21.4	30	1.40
Mandarina	2	14	7
Guayaba	9.1	243	26.70
Zapote	4.8	23	4.79

Mamón	1	0	0
Hobo	1.4	10	7.14
Níspero	1	0	0
Guanábana	6	0	0
Tomate	1	0	0
Pimentón	2.6	0	0
Noni	0.5	0	0
Papaya	10.4	4	0.38
Café	3.6	19	5.27
Total	97.3	690	7.09

Fuente: Autor.

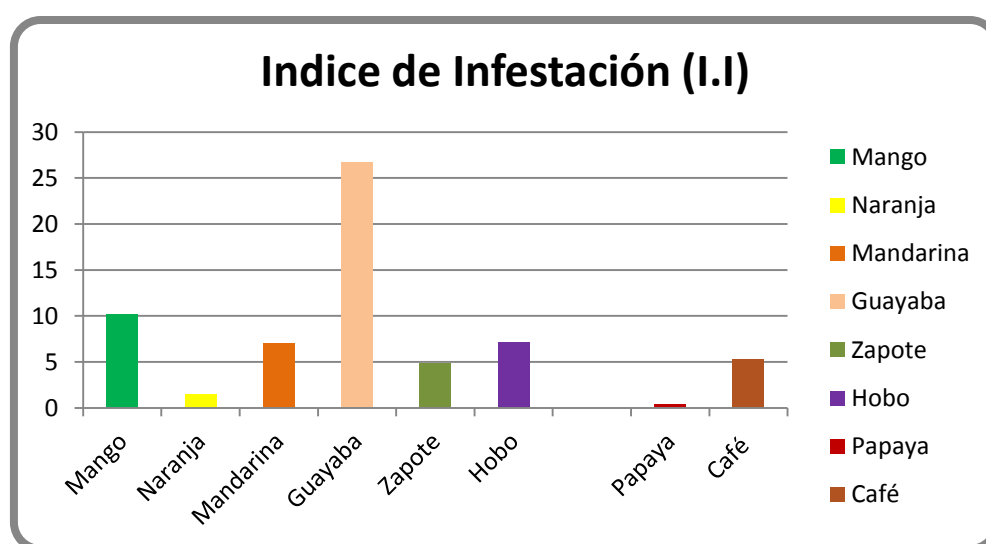


Figura 39. Índice de infestación de especies hospederos colectados. Fuente: Autor.

En todas las especies muestreadas, la Guayaba fue la que presentó mayor susceptibilidad al ataque de mosca de la fruta con valor aproximado de 27 larvas por kilogramo de fruto analizado. Seguido del Mango con un índice de infestación de 10.14/kilogramo, es decir que por cada kilogramo de Mango analizado se encontraban en promedio 10 larvas/kilogramo. La Mandarina con un índice de infestación de 7 larvas/kilogramo, al igual que el muestreo de Hobo. La Papaya, Café y Naranja presentaron un índice de infestación no mayor a 5 larvas por kilogramo de fruto. Similar a los resultados obtenidos, Leal realizó un estudio en el municipio de Pamplonita donde determinó que la especie frutal más vulnerable es la Guayaba (*P. guajava*).

Tabla 12. Listado de Hospederos y especies de moscas identificadas en cámara de cría.

ESPECIES DE MOSCA DE LA FRUTA	HOSPEDERO
<i>Anastrepha obliqua</i>	Mango
<i>Anastrepha sp</i>	Naranja
<i>Anastrepha sp</i>	Mandarina
<i>Anastrepha striata</i>	Guayaba
<i>Anastrepha mucronota</i>	Zapote
<i>Anastrepha sp</i>	Hobo
<i>Toxotrypana curvicauda</i>	Papaya

Fuente: Autor.

Mediante el muestreo de frutos y adultos obtenidos cámara de cría se pudo determinar los hospederos de mosca de la fruta para cada una de las especies frutícolas colectadas a lo largo de la red de monitoreo establecida en los 3 municipios, tales como Chinácota, Bochalema y los Patios.

Dentro del grupo de mosca de las frutas no perteneciente al género *Anastrepha*, se obtuvo la cría de la especie *Toxotrypana curvicauda* (Gerstaecker), caracterizada por hospedarse principalmente en la papaya en el predio Manantial en vereda Zarcuta del municipio de Bochalema.

Para el género *Anastrepha* se obtuvo una distribución en toda la zona monitoreada y hospederos como Mango para *A. obliqua*, en Zapote (*Quararibea cordata*; Bonpland) hospedante *A. mucronota* y para Naranja, Mandarina y Hobo (*Spondias mombin*; L.) *Anastrepha* sp.

Conclusiones

En el proceso de detección de mosca de la fruta, se determinó que el área de estudio, complementaria a la ruta de monitoreo 601 del ICA establecida en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios se encuentra libre de mosca del mediterráneo *C. capitata*. Por lo tanto, se registran los cuadrantes adyacentes a la ruta 601, como zona libre de mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wiedemann), siendo un estatus fitosanitario favorable para futuras explotaciones de fruta fresca con destino a mercado Nacional e Internacional. Se aclara que las especies de moscas de la fruta (Díptera: Tephritidae) presentes en el departamento de Norte de Santander para los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios pertenecen al género *Anastrepha*.

Se identificaron cinco (5) especies de moscas en los municipios de Chinácota, Bochalema y Los Patios, Norte de Santander, que son en su orden de prevalencia, *A. obliqua*, *A. striata*, *Anastrepha C. fraterculus*, *A. grandis* y *A. barbiellini*. De tal manera *A. fraterculus* y *Anastrepha obliqua* pueden llegar a ser la más incidente en cultivos comerciales de Mango y naranja que para este estudio no se registraron. Se determinó que la especie frutícola que predomina al ataque de mosca, fue la Guayaba, arrojando un total de 27 larvas por kilogramo muestreado, siendo la especie *Anastrepha striata* (Schiner) la causante de esta infestación.

Por medio del método de cámara de cría se obtuvieron adultos de moscas de la fruta del género *Anastrepha* en muestras colectadas de Café, Guayaba, Mango, Naranja, Mandarina, Zapote, Papaya y Hobo. Esto se presentó en fincas de pequeños productores que no tienen cultivos comerciales y dedican poco tiempo al manejo integrado de su cultivo. La especie

Toxotrypana curvicauda (Gerstaecker) fue la única mosca de la fruta que no pertenece al género *Anastrephas* y solo se presentó en muestras de Papaya colectada en el municipio de Bochalema.

Por apreciación personal se define que sin un acompañamiento técnico permanente el usuario no realiza las principales prácticas de mitigación de mosca de la fruta tal como es: embolsado y enterrado de la fruta madura y sobremadura caída, favoreciendo la diseminación de la plaga.

Recomendaciones

Ampliar la red de monitoreo y muestreo de frutos sobretodo en especies silvestres en zonas inexploradas, en la zonas donde se registre alta presencia de tefritidos, con el fin de detectar la presencia de moscas de la fruta en otros hospederos, esto con el fin de sondear un área mayor; impidiendo la aparición de brotes nuevos de moscas de la fruta.

Aumentar la densidad de trampas por cuadrantes geográficos, en la zonas donde hay alta incidencia de mosca de la fruta del Género *Anastrepha*, reglamentados por las autoridades fitosanitarias internacionales, y en lo posible, para la captura de individuos del genero *Anastrepha*, utilizar trampas tipo McPhail según indica el protocolo internacional.

Mantener monitoreadas las especies frutícolas de traspatio tales como Mango, cítricos, zapote y guayaba ya que estas son las que representan una mayor amenaza permitiendo que se complete los ciclos biológicos e impidiendo su control.

Intensificar las actividades de educacion que permitan a los pequeños, medianos y grandes productores tener una visualización de lo que representa la mosca de la fruta para sus cultivos, ya que se detectaron zonas en estos municipios donde los agricultores desconocían la problemática que representa esta plaga para su economía.

Por último, realizar trabajos de investigación en lo referente al impacto de la transferencia de tecnología el caso de Manejo Integrado de Moscas de la Fruta dándole continuidad a este trabajo.

Bibliografía

- 3514, C. (2008). Departamento nacional de planeación, política nacional fitosanitaria y de inocuidad para las cadenas de frutas y de otros vegetales.
- Arévalo, E., & Flórez, P. (2013). *Plan de manejo de mosca de la fruta*. Recuperado el 24 de Mayo de 2017, de Instituto Colombiano Agropecuario: <http://www.ica.gov.co/getattachment/eb152406-4b6d-4d4f-b363-08c7acda6697/Plan-de-Manejo-de-Moscas-de-La-Fruta.aspx>
- Ayala, P., Ayala, F., & Jimenez, A. (2010). Influencia de la edad, hora del día y planta en el comportamiento de *Toxotrypana curvicauda*. *44* (2), 209-2013.
- Bernal, F. (2009). Monitoreo y detección de moscas de la fruta (Diptera Tephritidae) mediante una red de trapeo en la zona fronteriza del departamento de Arauca. Tesis de pregrado , Universidad de Pamplona , Departamento de Agronomía, Pamplona.
- Caraballo, J. (2001). Diagnósis y clave pictórica para las especies de Género *Anastrepha* Schiner, 1860.. Revista Entomotrópica, Sociedad Venezolana de Entomología., Maracay.
- Castañeda, M., Osorio, A., Canal, N., & Galeano, P. (2010). Especies, distribución y hospederos del género *Anastrepha* Schiner en el departamento del Tolima, Colombia. *88*, 267.
- Chueca, P. (2007). La duración del ciclo de vida depende de factores como la temperatura, la humedad, la vegetación, el sustrato de pupación, el hospedante, la disponibilidad de alimento y por lo tanto a las condiciones ecológica de cada región . Valencia.
- Cristian, R., & William, V. (24 de mayo de 2017). Univerdidad de Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/364/3/TESIS.pdf.txt>
- Durán, A. (2013). Identificación de potenciales hospederos frutales de mosca del Mediterráneo *Ceratitís capitata* wiedemann, (díptera: tephritidae) asociadas a cultivos de *prunus persica* en los municipios de chitagá, cákota y silos, norte de santander, colombia. tesis pregrado, universidad de pamplona, Norte de Santander, Pamplona.
- EOT. (2003). Esquema de Ordenamiento Territorial, Tomo 1. Recuperado el 21 de Mayo 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)
- EPPO. (2006). Distribution maps of quiarantine pests for Europe. *Ceratitís capitata* . European and Mediterranean plant protection organization.
- FAO. (2001). El estado mundial de la agricultura y la alimentación, *2001*. Roma: Dirección de Información de la FAO.

- Foot, R. (1967). Family Tephritidae, a catalogue of the Diptera of the Americas south of the United States, Secretaria de Agricultura de Zoologia. Sao Paulo.
- Franqui, A. (15 de mayo de 2006). Mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wiedemann). Obtenido de Atlas de especies invasoras de Puerto Rico : <http://atlas.eea.uprm.edu/content/mosca-del-mediterr%C3%A1neo>
- GATMF. (2011). *Generacion de Alternativas en Tecnologías para el Control de Mosca de la Fruta*.
- Gomez.H. (2005). Las moscas de la fruta. Recuperado el 24 de mayo de 2017, de ica.gov.co: https://l.facebook.com/l.php?u=http%3A%2F%2Fwww.ica.gov.co%2Fgetattachment%2F2cd7a85-e934-418a-b294-ef04f1bbacb0%2FPublicacion4.aspx&h=ATPfmj2_C7XHRbIVjPz83EhxUQnG4DSj-yk8jOWInTXL8KZfliaOcSdKvGBkqzZ8Dw7LWwAqUSuPHIDZZ7V11Rt3W6Vey2NseEpb-BMSumKk9Vb_91QZYFe
- Guevara, C. (2012). La mosca de la fruta. Cajamarca.
- Herrera, A. (2012). Aplicación de tecnologías de información para moldear la distribución de plagas. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio.
- ICA. (2013). Recuperado el 24 de mayo de 2017, de [http://www.ica.gov.co/Periodico-Virtual/Prensa/2013-\(2\)/Informe-especial-Mosca-del-Mediterraneo.aspx](http://www.ica.gov.co/Periodico-Virtual/Prensa/2013-(2)/Informe-especial-Mosca-del-Mediterraneo.aspx)
- ICA. (29 de junio de 2012). *Establecimiento de redes de trapeo para el monitoreo de la fruta en Colombia*. Obtenido de <https://portal.ica.gov.co/DocManagerSwift/User/HTMLServe.ashx?E=A6E96D73C36955006E055EEDF26B399F&PE=09C57DA5BE145FF5637DEA2CFC93475C&S=40&P=False&R=1933139270>
- ICA. (2013). Instituto Colombiano Agropecuario. (ICA comunica) Recuperado el 24 de mayo de 2017, de [ica.gov.co](http://www.ica.gov.co/Periodico-Virtual/Prensa/2013-(2)/Informe-especial-Mosca-del-Mediterraneo.aspx): [http://www.ica.gov.co/Periodico-Virtual/Prensa/2013-\(2\)/Informe-especial-Mosca-del-Mediterraneo.aspx](http://www.ica.gov.co/Periodico-Virtual/Prensa/2013-(2)/Informe-especial-Mosca-del-Mediterraneo.aspx)
- ICA. (2015). Las moscas de la fruta de importancia económica en Colombia. Las moscas de la fruta de importancia económica en Colombia , 1, 24-33. Bogotá D.C, Colombia: Produmedios.
- ICA. (2011). Plan de manejo de moscas de la fruta.
- ICA. (Abril de 2008). Plan nacional de detección, control y erradicación de mosca de la fruta. Recuperado el 24 de mayo de 2017, de http://www.ica.gov.co/getdoc/bf5553bf-14b2-4b44-bab0-d07172aaaf16/PNMF_--Borrador_PLAN.aspx

- ICA. (Abril de 2010). Plan nacional de detección, control y erradicación de mosca de la fruta. Recuperado el 24 de 5 de 2017, de http://www.ica.gov.co/getdoc/bf5553bf-14b2-4b44-bab0-d07172aaaf16/PNMF_--Borrador_PLAN.aspx
- ICA. (2014). Resolución 3123 de 2014 por medio de la cual se declara el estado de emergencia Fitosanitario en los departamentos de Norte de Santander, Atlántico, Bolívar y Cundinamarca por la presencia de la mosca del mediterráneo *Ceratitis capitata* Wiedemann. Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá D.C.
- ICA, & ASOHOFrucol. (2015). Implementación de acciones fitosanitarias para la prevención y control de las moscas de la fruta en Colombia a fin de contribuir al mejoramiento de la condición fitosanitaria de la producción hortifrutícola Colombiana y a la exportación de frutas sanas.
- IICA. (Marzo de 2009). Seguridad alimentaria. Recuperado el 24 de Mayo de 2017, de http://legacy.iica.int/esp/programas/seguridadalimentaria/Documents/SeguridadAlimentarias_Quées_Esp.pdf
- Jiménez, T. (2001). Detección y manejo de la fruta en el piedemonte llanero y la zona de frontera del Departamento de Arauca. ICA. Saravena.
- Leal, V. (2015). Monitoreo y Detección De Moscas de La Fruta (Díptera: Tephritidae) Y Determinación de Hospederos Frutícolas, en el Municipio De Pamplonita, Norte De Santander. Pamplona - Norte de Santander.
- Liquido, N. (1991). Host plants of the Mediterranean fruit fly (Díptera: Tephritidae): an annotated World review.
- Marín, L. (2002). Identificación y caracterización de mosca de la fruta en los departamentos del Valle del Cauca, Tolima y Quindío. Manizales.
- Matheus. (2005). Generalidades sobre las Moscas de la Fruta.
- MOSCAMED. (2006). Programa regional Moscamed. Manual para la identificación de estados inmaduros de la mosca del mediterráneo. Guatemala-México-Estados Unidos.
- Norrbom, A. (2003). A revision of the *Anastrepha* species group (Díptera: Tephritidae). in stud. Dipterol. Vol.10.
- Núñez, B. (2000). Las Moscas de las Frutas: Importancia económica.
- Núñez, L. (1975). Contribución al conocimiento de mosca de la fruta (Tephritidae) y sus parasitoides en el departamento de Antioquia. Antioquia. Medellín: Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín. V01.42,.

- Nuñez, L. (1975). Contribucion al conocimiento de mosca de la fruta (Tephritidae) y sus parasitoides en el departamento de Antioquia. Medellín: Rev. Fac. Nal. Agr. Medellin.V01.42,.
- Nuñez, L. (2004). Mosca de las frutas (Diptera: Tephritidae) y parasitoides asociados con *Psidium guajava* L. y *Coffea arabica* L. en tre Municipios de la provincia de Velez Santander. Tunja.
- PFN. (2006). Desarrollo se la Fruticultura en el Norte de Santander. Cucuta: Org. Plan Nacional de Fruta.
- PNMF. (2010). (Plan nacional de detección, control y erradicación de mosca de la fruta). Direccion tecnica y epidemiologica y vigilancia fitosanitaria. Bogotá d.c.
- Portilla, M. (1994). Infestación, reconocimiento e identificación de moscas de las frutas y sus enemigos naturales en Café. Revista Colombiana de Entomología , pp 261-266.
- Rodriguez. (1996). Control intregado de mosca de la fruta Ministerio de Agricultura. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Programa Nacional de moscas de la fruta. Perú: SENASA.
- Soto, J. (2010). Monitoreo y diagnostico de estado fitosanitario de moscas de la fruta (Díptera: Tephritidae) en la zona urbana de los municipios de Cucuta y Villa dek Rosario, Norte de Santander. Tesis pregrado, Universidad de Pamplona, Norte de Santader, Pamplona.
- Territorial, S. d. (2010). Estadisticas Departamento de Norte de Santander. Gobernacion de Norte de Santander, Norte de Santander.
- Vilatuña, J., Sandoval, D., & Tigrero, J. (2010). Manejo y control de mosca de la fruta. Quito. Ecuador : Agencia ecuatoria de aseguramiento de la calidad del agro .
- Gutiérrez Samperio, Jorge. Importancia de la familia Tephritidae en la fruticultura. En: Curso Internacional sobre moscas de la fruta. Memorias. Metapa de Domínguez, Chiapas, México. 2003. p.p. 1 – 5.
- NIMF 26, Normas Internacionales para Medidas fitosanitarias, establecimiento de áreas libres de plagas para moscas de la fruta (Tephritidae), Producido por la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, FAO, 2006

Anexo 4. Análisis y diagnóstico estomológico1.

ica		REPORTE DE RESULTADOS					
Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola		ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO					
0.1 Número de reporte	16-257			0.2 Código de la muestra	LDFNS-161446 a LDFNS-161447		
1. DATOS DEL LABORATORIO							
1.1 Fecha de recepción de la muestra	Año	2016	Mes	09	Día	05	
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	Ementh Johana Chacon Gomez						
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.duran@ica.gov.co bianca.larazona@ica.gov.co ementh.chacon@ica.gov.co jaima.guillermo@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	Mosca de la fruta			4.3 Nombre científico	Diptera Tephritidae		
4.4 Descripción de la muestra analizada: Se recibieron dos viales con alcohol conteniendo moscas adultas correspondientes a cámara de cría de Mango correspondiente a la ruta 601. Todos los especímenes examinados presentaron condiciones adecuadas para el diagnóstico entomológico.							
4.5 Método(s) aplicados(s): -Observación estereoscópica de los insectos en alcohol. -Discriminación de caracteres diagnósticos propuestos por Norrbom, A.L., Korytkowski, C.A., Zucchi, R.A., Uramoto, K., Venable, G.L., McCormick, J., and Dallwitz, M.J. 2012 onwards. Anastrepha and Toxotrypanz: descriptions, illustrations, and interactive keys. Version: 28th September 2013. http://delta-intkey.com .							
4.6 Resultado:							
Muestra	Hospedero	Finca	Fecha	Determinación	Hembra	Macho	Total
LDFNS-161446	Fruto de Mango en el suelo	Predio La Florencia del Municipio Los Patios	16/06/20	Anastrepha obliqua Necoliva sp.	1 0	1 1	2 1
LDFNS-161447	Fruto de Mango tomado en el arbol	Predio La Florencia del Municipio Los Patios	16/06/20	Anastrepha obliqua	1	2	3
Total especímenes							6
4.7 Observaciones: Este reporte se emite como respuesta al memorando 33163101275.							
4.8 Fecha de culminación del análisis:	Año	2016	Mes	09	Día	16	
		Firma del Responsable del laboratorio: 					
Nombre del Analista		Nombre del Responsable del Laboratorio: Carlos Germán Delgado Méndez					
Conveniones: 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 (en) la muestra de manera oficial.							
Página 1 de 2				FORMA 3-652 VERSIÓN 02.2012			



ica		REPORTE DE RESULTADOS					
Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola		ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO					
0.1 Número de reporte	16-257			0.2 Código de la muestra	LDFNS-161446 a LDFNS-161447		
1. DATOS DEL LABORATORIO							
1.1 Fecha de recepción de la muestra	Año	2016	Mes	09	Día	05	
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			
Notas aclaratorias: Se prohíbe la reproducción total o parcial de este reporte.							
FIN DEL REPORTE							

Anexo 5. Análisis y diagnóstico estomológico2.

ica		REPORTE DE RESULTADOS						
Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola		ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO						
0.1 Número de reporte:	16-328	0.2 Código de la muestra:	LDFNS-161636 a LDFNS-161645					
1. DATOS DEL LABORATORIO								
1.1 Fecha de recepción de la muestra	Año	2016	Mes	10	Día	04		
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	Oscar Eduardo Duran Higuera							
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.duran@ica.gov.co Jaime.querrero@ica.gov.co bianca.farazona@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				
3.4 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:	Mosca de la fruta		4.3 Nombre científico:	Diptera: Tephritidae				
4.4 Descripción de la muestra analizada: Se recibieron 10 viales con alcohol conteniendo moscas adultas. 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 caracteres diagnósticos propuestos por Norrbom, A.L., Korytkowski, C.A., Zucchi, R.A., Uramoto, K., Venable, G.L., McCormick, J., and Dailwitz, M.J. 2012 onwards. <i>Anastrepha</i> and <i>Toxotrypana</i> : descriptions, illustrations, and interactive keys. Version: 28th September 2013. http://delta-intkey.com .								
4.6 Resultado:								
Muestra	Ruta	Semana	Trampa	Fecha	Determinación	Hembra	Macho	Total
LDFNS-161636	601	35	24	16/08/31	<i>Anastrepha obliqua</i>	1	0	1
LDFNS-161637	601	35	26	16/08/31	<i>Anastrepha complejo fraterculus</i>	1	3	4
					<i>Anastrepha obliqua</i>	2	4	6
LDFNS-161638	601	35	28	16/08/31	<i>Anastrepha striata</i>	0	1	1
					Trypetinae : <i>Hexachaeta</i> sp.	0	1	1
LDFNS-161639	601	35	30	16/08/31	<i>Anastrepha obliqua</i>	4	2	6
					<i>Anastrepha obliqua</i>	5	2	7
LDFNS-161640	601	35	32	16/08/31	<i>Anastrepha obliqua</i>	1	3	4
					<i>Anastrepha obliqua</i>	2	2	4
LDFNS-161641	601	35	34	16/08/31	<i>Anastrepha</i> sp.	0	1	1
					<i>Anastrepha grandis</i>	1	0	1
LDFNS-161642	601	35	36	16/08/31	<i>Anastrepha obliqua</i>	2	1	3
LDFNS-161643	601	35	38	16/08/31	<i>Anastrepha obliqua</i>	1	2	3
					<i>Anastrepha obliqua</i>	1	0	1
LDFNS-161644	601	35	40	16/08/31	<i>Anastrepha</i> sp.	0	1	1
					Trypetinae : <i>Hexachaeta</i> sp.	1	0	1
LDFNS-161645	601	35	42	16/08/31	<i>Anastrepha obliqua</i>	4	1	5
Total especímenes								47

ica		REPORTE DE RESULTADOS				
Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola		ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO				
0.1 Número de reporte:	16-328	0.2 Código de la muestra:	LDFNS-161636 a LDFNS-161645			
1. DATOS DEL LABORATORIO						
1.1 Fecha de recepción de la muestra	Año	2016	Mes	10	Día	04
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		
4.7 Observaciones: Este reporte se emite como respuesta al memorando 33163101549.						
4.8 Fecha de submisión del análisis:	Año	2016	Mes	10	Día	12
 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 sancionados que se adelanten y se podrá aplicar a la población de la cual el ICA o el Organismo de Inspección autorizada tomó la muestra de manera aleatoria. Notas aclaratorias: Se prohíbe la reproducción total o parcial de este reporte.						
FIN DEL REPORTE						

Anexo 6. Análisis y diagnóstico estomológico3.



ica		REPORTE DE RESULTADOS																																																											
Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola		ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO																																																											
0.1 Número de reporte:	16-385	0.2 Código de la muestra:	LDFNS-161839 a LDFNS-161843																																																										
1. DATOS DEL LABORATORIO																																																													
1.1 Fecha de recepción de la muestra:	Año: 2016	Mes: 11	Día: 04																																																										
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:	Oscar Eduardo Duran Higuera																																																												
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.duran@ica.gov.co blanca.larazona@ica.gov.co Jaime.guerrero@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:	Mosca de la fruta		4.3 Nombre científico:	Diptera: Tephritidae																																																									
4.4 Descripción de la muestra analizada:	Se recibieron cinco vales con alcohol conteniendo moscas adultas correspondientes a cámara de cría. 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 caracteres diagnósticos propuestos por Norrbom, A.L., Korytkowski, C.A., Zucchi, R.A., Uramoto, K., Venable, G.L., McCormick, J., and Dalwitz, M.J. 2012 onwards. <i>Anastrepha</i> and <i>Toxotrypana</i> : descriptions, illustrations, and interactive keys. Version: 28th September 2013. http://delta-inkey.com																																																												
4.6 Resultado:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Muestra</th> <th>Hospedante</th> <th>Finca</th> <th>Fecha</th> <th>Determinación</th> <th>Hembra</th> <th>Macho</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LDFNS-161839</td> <td>Frutos Guayaba</td> <td>Predio LA Ponderosa, Vereda Curazao, Municipio de Chinácota</td> <td>16/09/01</td> <td><i>Anastrepha striata</i></td> <td>4</td> <td>3</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>LDFNS-161840</td> <td>Naranja</td> <td>Predio Jesus Gabriel, Vereda Zarcosa, Municipio de Bochalema</td> <td>16/09/01</td> <td><i>Anastrepha</i> sp.</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>LDFNS-161841</td> <td>Mango</td> <td>Finca Dinamarca, Vereda Urengue Bionay, Municipio de Chinácota</td> <td>16/09/01</td> <td><i>Anastrepha obliqua</i></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LDFNS-161842</td> <td>Mango</td> <td>Finca La Florencia, Vereda Corozal, Municipio Los Patios</td> <td>16/09/01</td> <td><i>Anastrepha obliqua</i></td> <td>6</td> <td>4</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>LDFNS-161843</td> <td>Mango</td> <td>Finca Manuelita, Vereda California, Municipio Los Patios</td> <td>16/09/01</td> <td><i>Anastrepha obliqua</i></td> <td>4</td> <td>7</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td colspan="7">Total especímenes</td> <td>32</td> </tr> </tbody> </table>					Muestra	Hospedante	Finca	Fecha	Determinación	Hembra	Macho	Total	LDFNS-161839	Frutos Guayaba	Predio LA Ponderosa, Vereda Curazao, Municipio de Chinácota	16/09/01	<i>Anastrepha striata</i>	4	3	7	LDFNS-161840	Naranja	Predio Jesus Gabriel, Vereda Zarcosa, Municipio de Bochalema	16/09/01	<i>Anastrepha</i> sp.	0	1	1	LDFNS-161841	Mango	Finca Dinamarca, Vereda Urengue Bionay, Municipio de Chinácota	16/09/01	<i>Anastrepha obliqua</i>	1	2	3	LDFNS-161842	Mango	Finca La Florencia, Vereda Corozal, Municipio Los Patios	16/09/01	<i>Anastrepha obliqua</i>	6	4	10	LDFNS-161843	Mango	Finca Manuelita, Vereda California, Municipio Los Patios	16/09/01	<i>Anastrepha obliqua</i>	4	7	11	Total especímenes							32
Muestra	Hospedante	Finca	Fecha	Determinación	Hembra	Macho	Total																																																						
LDFNS-161839	Frutos Guayaba	Predio LA Ponderosa, Vereda Curazao, Municipio de Chinácota	16/09/01	<i>Anastrepha striata</i>	4	3	7																																																						
LDFNS-161840	Naranja	Predio Jesus Gabriel, Vereda Zarcosa, Municipio de Bochalema	16/09/01	<i>Anastrepha</i> sp.	0	1	1																																																						
LDFNS-161841	Mango	Finca Dinamarca, Vereda Urengue Bionay, Municipio de Chinácota	16/09/01	<i>Anastrepha obliqua</i>	1	2	3																																																						
LDFNS-161842	Mango	Finca La Florencia, Vereda Corozal, Municipio Los Patios	16/09/01	<i>Anastrepha obliqua</i>	6	4	10																																																						
LDFNS-161843	Mango	Finca Manuelita, Vereda California, Municipio Los Patios	16/09/01	<i>Anastrepha obliqua</i>	4	7	11																																																						
Total especímenes							32																																																						
4.7 Observaciones:	Este reporte se emite como respuesta al memorando 33163101748																																																												
4.8 Fecha de culminación del análisis:	Año:	2016	Mes:	10	Día:	21																																																							
 Valedor del Análisis		Firma del Responsable del Laboratorio:  Nombre del Responsable del Laboratorio: Carlos Germán Delgado Méndez																																																											

Página 1 de 2

FORMA 3-652, VERSIÓN 02.2012

ica		REPORTE DE RESULTADOS			
Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola		ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO			
0.1 Número de reporte:	16-385	0.2 Código de la muestra:	LDFNS-161839 a LDFNS-161843		
1. DATOS DEL LABORATORIO					
1.1 Fecha de recepción de la muestra:	Año: 2016	Mes: 11	Día: 04		
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		
Convenciones: NA: No aplica, NI: No indica					
Atención 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 sancionados 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 7. Análisis y diagnóstico estomológico 4.

ica Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola		REPORTE DE RESULTADOS ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO							
0.1 Número de reporte:	16-386		0.2 Código de la muestra:	LDFNS-161844 a LDFNS-161849					
1. DATOS DEL LABORATORIO									
1.1 Fecha de recepción de la muestra:	Año	2016	Mes	11	Día	04			
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:	Oscar Eduardo Duran Higuera								
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.duran@ica.gov.co blanca.tarazona@ica.gov.co jaimedquemero@ica.gov.co					
3. INFORMACION DEL MATERIAL A IMPORTAR O EXPORTAR									
3.1 País de origen o destino:	N/A		3.2 Certificado del país de origen:	N/A					
3.4 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:	Mosca de la fruta		4.3 Nombre científico:	Diptera: Tephritidae					
4.4 Descripción de la muestra analizada: Se recibieron seis viales con alcohol conteniendo moscas adultas. Todos los especímenes examinados presentaron condiciones adecuadas para el diagnóstico entomológico.									
4.5 Método(s) aplicable(s): -Observación estereoscópica de los insectos en alcohol. -Discriminación de caracteres diagnósticos propuestos por Norrbom, A.L., Korytkowski, C.A., Zucchi, R.A., Uramoto, K., Venable, G.L., McCormick, J., and Dallwitz, M.J. 2012 onwards. <i>Anastrepha</i> and <i>Toxotrypana</i> : descriptions, illustrations, and interactive keys. Version: 28th September 2013. http://delta-intkey.com									
4.6 Resultado:									
	Muestra	Ruta	Semana	Trampa	Fecha	Determinación	Hembra	Macho	Total
	LDFNS-161844	601	39	24	16/09/29	Zenosemata sp.	1	0	1
	LDFNS-161845	601	39	26	16/09/29	Anastrepha compleja fraterculus	2	0	2
	LDFNS-161846	601	39	28	16/09/29	Anastrepha obliqua	0	1	1
	LDFNS-161847	601	39	30	16/09/29	Anastrepha sp.	1	1	2
	LDFNS-161848	601	39	38	16/09/29	Anastrepha sp.	0	1	1
	LDFNS-161848	601	39	38	16/09/29	Anastrepha barbiellini	0	2	2
	LDFNS-161848	601	39	38	16/09/29	Anastrepha obliqua	1	1	2
	LDFNS-161849	601	39	42	16/09/29	Anastrepha obliqua	5	0	5
	LDFNS-161849	601	39	42	16/09/29	Anastrepha obliqua	1	0	1
Total especímenes									17
4.7 Observaciones: Este reporte se emite como respuesta al memorando 33163101747.									
4.8 Fecha de culminación del análisis:	Año	2016	Mes	11	Día	21			
 VoBo del Analista			Firma del Responsable del laboratorio:  Nombre del Responsable del Laboratorio: Carlos Germán Delgado Méndez						
Convenciones: NA: No aplica; NI: No indica.									

Página 1 de 2

FORMA 3-652, VERSIÓN 02/2012

ica Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola		REPORTE DE RESULTADOS ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO				
0.1 Número de reporte:	16-386		0.2 Código de la muestra:	LDFNS-161844 a LDFNS-161849		
1. DATOS DEL LABORATORIO						
1.1 Fecha de recepción de la muestra:	Año	2016	Mes	11	Día	04
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		
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 sancionados 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. Análisis y diagnóstico estomológico5.

ica		REPORTE DE RESULTADOS							
Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola		ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO							
0.1 Número de reporte:	16-162			0.2 Código de la muestra:	LDFNS-160925 a LDFNS-160927				
1. DATOS DEL LABORATORIO									
1.1 Fecha de recepción de la muestra	Año	2016	Mes	05	Día	31			
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	Jaime Guerrero Ragua								
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.duran@ica.gov.co blanca.tarazona@ica.gov.co Jaime.guerrero@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:	Mosca de la fruta				4.3 Nombre científico:	Diptera: Tephritidae			
4.4 Descripción de la muestra analizada: Se recibieron tres viales con alcohol conteniendo moscas adultas en estado avanzado de deterioro correspondiente a cámaras de cría de la ruta 601. Todos los especímenes examinados NO presentaron condiciones adecuadas para el diagnóstico entomológico. Ver anexo imágenes.									
4.5 Método(s) aplicados(s): -Observación estereoscópica de los insectos en alcohol. -Discriminación de caracteres diagnósticos propuestos por Norrbom, A.L., Korytkowski, C.A., Zucchi, R.A., Uramoto, K., Venable, G.L., McCormick, J. and Dallwitz, M.J. 2012 onwards. <i>Anastrepha</i> and <i>Toxotrypana</i> : descriptions, illustrations, and interactive keys. Version: 28th September 2013. http://delta-intkey.com									
4.6 Resultado:									
	Muestra	Hospedero	Finca	Fecha	Determinación	Hembra	Macho	Total	
	LDFNS-160925	Guayaba	Univ. Piña	16/03/15	Posible <i>A. striata</i>	3		3	
	LDFNS-160926	Café	Santa Isabel	16/04/01	Totalmente deteriorados	0		0	
	LDFNS-160927	Badea	Los Mandarinos	16/03/03	Posiblemente <i>Anastrepha grandis</i>	4		4	
	Total especímenes								7
4.7 Observaciones: Este reporte se emite como respuesta al memorando 33163100699.									
4.8 Fecha de culminación del análisis:	Año	2016	Mes	06	Día	14			
 Firma del Analista				 Firma del Responsable del Laboratorio: Carlos Germán Delgado Méndez					
Convenciones: NA: No aplica. NI: No indica.									

ica		REPORTE DE RESULTADOS					
Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola		ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO					
0.1 Número de reporte:	16-162			0.2 Código de la muestra:	LDFNS-160925 a LDFNS-160927		
1. DATOS DEL LABORATORIO							
1.1 Fecha de recepción de la muestra	Año	2016	Mes	05	Día	31	
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		
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.							
ANEXO							
							
Figura 1. Se muestran moscas adultas fragmentadas que impide su identificación.							

Anexo 9. Trampa Jackson en campo.



Anexo 10. Disección de frutos.



Anexo 11. Incubadora para la cría de moscas de la fruta

Anexo 12. Camas de cría de moscas de la fruta**Anexo 13.** *Anastrepha striata*.

Anexo 14. Laminilla para la captura de *Ceratitis capitata*



Anexo 15. Cámaras de maduración de frutos colectados.



Anexo 16. Cámaras de maduración de frutos colectados.



Anexo 17. Granos de Café colectados en campo.



Anexo 18. Trampa MacPhail en campo.



Anexo 19. Trampa Jackson en campo.



Anexo 20. Mapa de zonas agroecológicas Norte de Santander