

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



“IDENTIFICACIÓN DE PARASITOIDES DE *Anastrepha* spp. EN CINCO FRUTALES DE LA RUTA TINGO MARÍA - AUCAYACU, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO – HUÁNUCO

TESIS

Para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

OMAR GILMER LUJERIO SILVA

Tingo María – Perú

2017

DEDICATORIA

A Dios, por darme la vida, y la sabiduría,
para terminar mis estudios y seguir
superándome cada día. Por bendecirme
con una familia muy feliz.

A mi adorada madre María Silva León,
que con esfuerzo y sacrificio, me apoyó
en la culminación de mis estudios. Quien
sigue apoyándome cada día para ser un
hombre de bien.

A mis hermanos porque son una
motivación muy especial en mi vida para
seguir superándome cada día.

A la memoria de mi hermano Jerson Luis
Isminio Silva, con eterna gratitud y
devoción (Q.D.E.P).

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva y sus docentes, quienes me dieron una formación tecnológica, científica y humanista.
- Al Blgo. M. Sc. José Luis Gil Bacilio, asesor e Ing. M. Sc. Giannfranco Egoávil Jump, coasesor, por sus valiosos aportes científicos y orientaciones en la culminación de mi tesis y formación profesional.
- A los miembros del Jurado de Tesis: Ing. M. Sc. Miguel Eduardo Anteparra Paredes, Ing. Carlos Miguel Miranda Armas, Blgo. M. Sc. Miguel Ángel Huauya Rojas.
- Al Sr. César Augusto Rios Vásquez, laboratorista del Laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, por su apoyo incondicional en la identificación de las especies de moscas de la fruta.
- Al Laboratorio del SENASA-Huánuco, por su apoyo en el envío de muestras para su identificación.
- Al Ing. Dante Damas Espinoza, Ing. Pedro Vega y Montecillo del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), por el constante apoyo en la ejecución de la investigación.
- A todos mis amigos que contribuyeron en la ejecución y culminación de este trabajo, y de manera especial a la señorita Lila Lorenzo Quispe.

ÍNDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN	14
II. REVISIÓN DE LITERATURA	16
2.1. Frutos nativos	16
2.1.1. Anona (<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq. 1764) Baillon 1968)	16
2.1.2. Caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.)	16
2.1.3. Guayaba (<i>Psidium guajava</i> L.)	17
2.1.4. Zapote (<i>Matisia cordata</i> Humb. & Bonpl)	18
2.1.5. Naranja (<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck)	18
2.2. Mosca de la fruta (<i>Anastrepha</i> spp.)	19
2.2.1. Especies de moscas de la fruta con importancia económica...	19
2.2.2. Origen y evolución	20
2.2.3. Ciclo biológico	20
2.2.4. Hospedero y daños	22
2.3. Muestreo	24
2.3.1. Muestreo de frutos	24
2.3.2. Tipos de muestreo	24
2.3.3. Forma de realizar la recolección de frutos	25
2.3.4. Tamaño de la muestra	26
2.3.5. Procedimientos para la toma de muestras	26
2.3.6. Caja de maduración de frutos	27
2.4. Control biológico de la mosca de la fruta	29
2.4.1. Características deseables de los enemigos naturales	30
2.4.2. Parasitoides	31

2.4.3. Clasificación de la biología de los parasitoides	32
2.4.4. Parasitoides asociados a moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> spp. en investigaciones para América Latina	34
2.4.5. Hymenoptera Figitidae	43
2.4.6. Hymenoptera Diapriidae	45
2.4.7. Hymenoptera Braconidae	47
III. MATERIALES Y MÉTODOS	48
3.1. Lugar de ejecución	48
3.2. Metodología	48
3.2.1. Selección de los sectores	48
3.2.2. Selección de los árboles	49
3.2.3. Tipo de muestreo	50
3.2.4. Tamaño de muestra	50
3.2.5. Colecta de frutos	50
3.2.6. Caja de maduración	51
3.2.7. Disección y obtención de adultos	52
3.2.8. Colecta de pupas en campo	53
3.2.9. Identificación del material entomológico	54
3.2.10. Datos climáticos	54
3.2.11. Determinación de la frecuencia porcentual de especies de moscas y parasitoides	54
3.2.12. Determinación del porcentaje de parasitismo	54
3.2.13. Porcentaje de emergencia de la mosca de la fruta	55
3.2.14. Relación de moscas emergidas (machos: hembras)	55

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	56
4.1 Recuperación de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> spp. en cinco frutales, ruta Tingo María - Aucayacu	56
4.2. Recuperación de parasitoides en cinco frutales de la zona	63
4.3. Porcentaje de parasitismo en mosca de la fruta del género <i>Anastrepha</i> spp. en cinco frutales de la zona	70
4.4. Descripción de los parasitoides registrados en este trabajo	75
V. CONCLUSIONES	80
VI. RECOMENDACIONES	81
VII. RESUMEN	82
VIII. BIBLIOGRAFÍA	84
IX. ANEXO	99

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
1. Plantas hospederas de <i>Anastrepha</i> spp. en Tingo María.....	23
2. Frecuencia porcentual de moscas de la fruta (<i>Anastrepha</i> spp.) en la ruta Tingo María Aucayacu, Enero – Abril 2014	56
3. Porcentaje de moscas de la fruta (<i>Anastrepha</i> spp.) recuperadas de cinco frutales en la ruta Tingo María Aucayacu, Enero – Abril 2014	61
4. Proporción sexual de especies de moscas de la fruta (<i>Anastrepha</i> spp.) recuperados en la ruta Tingo María Aucayacu, Enero – Abril 2014.....	61
5. Frecuencia porcentual de parasitoides por familias, recuperados de frutos caídos y pupas colectadas del suelo, en la ruta Tingo María - Aucayacu.....	64
6. Frecuencia porcentual de parasitoides recuperados de moscas de la fruta (<i>Anastrepha</i> spp.) en la ruta Tingo María – Aucayacu.....	68
7. Proporción sexual de parasitoides recuperados en la ruta Tingo María Aucayacu, Enero – Abril 2014	70
8. Porcentaje de parasitismo en moscas de la fruta (<i>Anastrepha</i> spp.) relacionado con cinco frutales de la zona, en la ruta Tingo María - Aucayacu, Enero – Abril 2014	73
9. Frecuencia porcentual de moscas de la fruta (<i>Anastrepha</i> spp.), recuperados de muestras de frutos recién caídos, Enero – Abril 2014 ...	100
10. Frecuencia porcentual de moscas de la fruta (<i>Anastrepha</i> spp.), recuperados de pupas recolectados de suelo, Enero – Abril 2014.....	100
11. Proporción sexual de especies de moscas de la fruta (<i>Anastrepha</i> spp.) recuperadas de muestras de frutos recién caídos	100

12.	Proporción sexual de especies de moscas de la fruta (<i>Anastrepha</i> spp.) recuperadas de pupas recolectados de suelo	101
13.	Porcentaje y proporción sexual de parasitoides de moscas de la fruta (<i>Anastrepha</i> spp.), recuperadas de muestras de frutos recién caídos.....	101
14.	Porcentaje y proporción sexual de parasitoides de moscas de la fruta, (<i>Anastrepha</i> spp.) recuperadas de pupas recolectados del suelo	101
15.	Porcentaje de parasitismo de moscas de la fruta (<i>Anastrepha</i> spp.) recuperadas de frutos recién caídos en la ruta Tingo María - Aucayacu, Enero – Abril 2014.	102
16.	Número y porcentaje de parasitismo en moscas de la fruta (<i>Anastrepha</i> spp.) recuperados de pupas obtenidas de suelo en la ruta Tingo María - Aucayacu, Enero – Abril 2014	103
17.	Porcentaje de parasitoides recuperados en dos formas de muestreo en la ruta Tingo María – Aucayacu, Enero – Abril 2014.....	104
18.	Datos meteorológicos registrados durante la ejecución de la investigación	105
19.	Fenología de los cinco frutales en la ruta Tingo María – Aucayacu, Enero – Abril 2014	105
20.	Peso de frutos, número de larvas y pupas, especies de <i>Anastrepha</i> y parasitoides recuperados de cinco frutales durante la primera evaluación del muestreo de frutos en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - Abril 2014.....	106

21.	Peso de frutos, número de larvas y pupas, especies de <i>Anastrepha</i> y parasitoides recuperados de cinco frutales durante la segunda evaluación del muestreo de frutos en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - Abril 2014.....	107
22.	Peso de frutos, número de larvas y pupas, especies de <i>Anastrepha</i> y parasitoides recuperados de cinco frutales durante la tercera evaluación del muestreo de frutos en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014	108
23.	Peso de frutos, número de larvas y pupas, especies de <i>Anastrepha</i> y parasitoides recuperados de cinco frutales durante la cuarta evaluación del muestreo de frutos en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014	109
24.	Peso de frutos, número de larvas y pupas, especies de <i>Anastrepha</i> y parasitoides recuperados de cinco frutales durante la quinta evaluación del muestreo de frutos en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014	110
25.	Peso de frutos, número de larvas y pupas, especies de <i>Anastrepha</i> y parasitoides recuperados de cinco frutales durante la sexta evaluación del muestreo de frutos en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014	111
26.	Peso de frutos, número de larvas y pupas, especies de <i>Anastrepha</i> y parasitoides recuperados de cinco frutales durante la séptimo evaluación del muestreo de frutos en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014	112

27.	Peso de frutos, número de larvas y pupas, especies de <i>Anastrepha</i> y parasitoides recuperados de cinco frutales durante la octava evaluación del muestreo de frutos en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014	113
28.	Número de larvas y pupas, especies de <i>Anastrepha</i> y parasitoides recuperados en cinco frutales durante la primera evaluación de pupas en campo en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014.....	114
29.	Número de larvas y pupas, especies de <i>Anastrepha</i> y parasitoides recuperados en cinco frutales durante la segunda evaluación de pupas en campo en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014.....	115
30.	Número de larvas y pupas, especies de <i>Anastrepha</i> y parasitoides recuperados en cinco frutales durante la tercera evaluación de pupas en campo en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014.....	116
31.	Número de larvas y pupas, especies de <i>Anastrepha</i> y parasitoides recuperados en cinco frutales durante la cuarta evaluación de pupas en campo en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014.....	117
32.	Número de larvas y pupas, especies de <i>Anastrepha</i> y parasitoides recuperados en cinco frutales durante la quinta evaluación de pupas en campo, en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014.....	118
33.	Número de larvas y pupas, especies de <i>Anastrepha</i> y parasitoides recuperados en cinco frutales durante la sexta evaluación de pupas en campo en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014.....	119

34.	Número de larvas y pupas, especies de <i>Anastrepha</i> y parasitoides recuperados en cinco frutales durante la séptimo evaluación de pupas en campo en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014.....	120
35.	Número de larvas y pupas, especies de <i>Anastrepha</i> y parasitoides recuperados en cinco frutales durante la octavo evaluación de pupas en campo en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014.....	121
36.	Peso del fruto, número de larvas y pupas, especies de <i>Anastrepha</i> y parasitoides recuperados durante toda la evaluación del muestreo de fruto recién caídos en cinco frutales, ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014	122
37.	Número de larvas y pupas, especies de <i>Anastrepha</i> y parasitoides recuperados en cinco frutales durante las ocho evaluaciones de pupas en campo, ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014.....	123

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
1. Ciclo biológico típico de las moscas de la fruta	21
2. Cajas de maduración	28
3. Localidades donde se realizaron los muestreos de frutos	49
4. Selección de frutos caídos de zapote en el sector 2, para su traslado al laboratorio	51
5. Cajas de maduración conteniendo los frutos	52
6. Disección de frutos para la obtención de larvas de <i>Anastrepha</i>	53
7. Búsqueda de pupas de <i>Anastrepha</i> spp, en el suelo.....	53
8. <i>Anastrepha nolascoae</i> : a) adulto hembra, b) ala; <i>Anastrepha</i> sp.: c) adulto hembra, d) ala.....	62
9. <i>Anastrepha fraterculus</i> : a) adulto hembra, b) ala; <i>Anastrepha striata</i> : c) adulto hembra, d) ala	62
10. <i>Anastrepha leptozona</i> : a) adulto macho, b) ala; <i>Anastrepha serpentina</i> c) adulto hembra, d) ala	63
11. Frecuencia porcentual de parasitoides de moscas de la fruta (<i>Anastrepha</i> spp.) por familias, Enero – Abril 2014	64
12. Frecuencia porcentual de especies de parasitoides de moscas de la fruta (<i>Anastrepha</i> spp.), Enero – Abril 2014.....	68
13. <i>Doryctobracon areolatus</i> : a) adulto hembra, b) ala. <i>Doryctobracon</i> <i>crawfordi</i> : c) adulto hembra, d) ala.....	78
14. <i>Doryctobracon</i> sp.1 a) adulto macho, b) ala. <i>Opius</i> sp. c) adulto hembra, d) ala.....	78

15.	<i>Odontosema</i> sp.: a) adulto; b) ala; c) antena - macho d) antena - hembra; <i>Aganaspis pelleranoi</i> : e) adulto; f) ala; g) antena - macho; h) antena - hembra	79
16.	<i>Aganaspis nordlanderi</i> : a) adulto; b) ala; c) antena - macho d) antena - hembra; <i>Coptera</i> sp.: e) adulto; f) ala; g) antena - macho h) antena hembra.....	79
17.	Frecuencia porcentual de moscas de la fruta (<i>Anastrepha</i> spp.) en la ruta Tingo María Aucayacu, Enero – Abril 2014	124
18.	Frecuencia porcentual de familias de parasitoides de moscas de la fruta (<i>Anastrepha</i> spp.), recuperados en la ruta Tingo María – Aucayacu	124
19.	Frecuencia porcentual de parasitoides de moscas fruta (<i>Anastrepha</i> spp.) recuperados en muestreo de frutos	125
20.	Frecuencia porcentual de parasitoides de moscas fruta (<i>Anastrepha</i> spp.) recuperados de pupas colectados en campo	125
21.	Número de especies de parasitoides recuperados en cinco frutales.....	126
22.	Porcentaje de especies de parasitoides recuperados en las dos formas de muestreo.....	126
23.	Constancia de identificación de especies de mosca de la fruta y parasitoides obtenidos en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014.....	127

I. INTRODUCCIÓN

Las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) del género *Anastrepha* spp. son consideradas como el problema más grave que afecta a la fruticultura en el ámbito mundial, debido a su abundancia, al número e importancia económica de los hospederos que ataca (ALUJA, 1993). Además GIL *et al.* (2016), indica que se ha distribuido en toda nuestra Amazonía, constituyéndose en el principal factor limitante de la producción frutícola causando altas infestaciones que inclusive llegan a superar el 90 %, y de manera especial en frutos de cáscara delgada, pulpa blanca y aromáticos. Llegando a perjudicar económicamente a los productores de frutos en el valle del Alto Huallaga.

Su control es muy limitado tanto así que no se pueden realizar aplicaciones químicas en nuestra zona, debido a la diversidad de frutales cultivados y silvestres que sirven de hospederos para la mosca de la fruta; el control biológico en el valle del Alto Huallaga, tiene un avance muy lento, hasta la fecha se ha trabajado colocando trampas, con distintos atrayentes para controlar esta plaga. Una de las alternativas para el manejo integrado de plagas es el control biológico, mediante la preservación de enemigos naturales nativos o la liberación inundativa de agentes de control biológico multiplicados en el laboratorio. Por lo tanto es necesario identificar y describir los parasitoides que predominan en la zona y los respectivos porcentajes de parasitismo, por lo que es necesario realizar estudios para identificar las especies de parasitoides en mosca de la fruta del género *Anastrepha* spp. que ejercen control en la provincia de Leoncio Prado, con la finalidad de recomendar su crianza y liberación de las mejores especies de

parasitoides para controlar las larvas y pupas de moscas de la fruta, y obtener mayor cantidad de frutos sanos para la venta y consumo local y nacional. Con el presente trabajo se dará a conocer las especies de parasitoides asociado a mosca de la fruta del género *Anastrepha* spp. relacionado con cinco frutales establecidos en la zona de estudio.

Por todo lo antes manifestado se realizó la presente investigación, cuyos objetivos son los siguientes.

Objetivo general

Identificar los parasitoides que regulan las poblaciones de la mosca *Anastrepha* spp. en la ruta Tingo María – Aucayacu, provincia de Leoncio Prado, departamento Huánuco.

Objetivos específicos

1. Identificar las especies de *Anastrepha* spp., en cinco frutales en la ruta Tingo María – Aucayacu.
2. Identificar las especies de parasitoides de *Anastrepha* spp. en cinco frutales en la ruta Tingo María – Aucayacu.
3. Determinar los porcentajes de parasitismo sobre *Anastrepha* spp.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Frutales nativos

2.1.1 Anona (*Rollinia mucosa* (Jacq. 1764) Baillon 1868)

Árbol de mediana altura (6 – 10 m) y con ramas abiertas, este frutal crece bien al pleno sol y se puede sembrar entre cultivos de cacao, sobre caminos, o en linderos. La fruta tiene muchas puntas o espinas suaves que fácilmente se quiebran al cosechar, tiene el tamaño de 10 a 16 cm de altura y de 6 a 15 cm de ancho, el color de la fruta es verde claro y se torna amarillo cuando madura a los 4 meses después de floración, normalmente se consume después de cosechar como fruta fresca, es muy agradable de sabor y aroma, pero si se almacena por mucho tiempo se hace “mucosa” y pierde cualidades de sabor y olor. En cuanto a la producción empieza a partir del tercer año, alcanzando su máxima producción después de 7 años llegando a entre 40 a 100 frutas por árbol al año. Después de la cosecha se deben despuntar las ramas para permitir que el árbol produzca nuevas ramas productivas. Despuntando, podando y abonando mantiene el árbol saludable y las frutas de buen tamaño (MACK, 2005).

2.1.2 Caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk)

El árbol de caimito, también conocido como abiu, es mediano (puede crecer hasta 8 m). Se puede sembrar entre la parcela de cacao, banano, sobre caminos o en linderos donde entra el sol, pero soporta sombra parcial. Se aconseja podarlo mientras crece para que produzca ramas bajas y así facilitar la cosecha. La fruta es grande, amarillo, muy vistosa y sabrosa que se consume como fruta fresca. El caimito empieza a producir frutos al tercer año, llegando a

producir entre 200 y 500 frutos por árbol al año. Presentando problemas fitosanitarios como la mosca de la fruta, la forma más fácil de controlar esta plaga es enterrando las frutas que quedan en el campo (MACK, 2005).

2.1.3 Guayaba (*Psidium guajava* L.)

La guayaba es un árbol de hasta 10 m de alto, con ramas extendidas y fáciles de reconocer debido a su corteza lisa, delgada, de color cobrizo, que separa la cáscara en hojuelas, exhibiendo su capa verdosa abajo; puede con el tiempo lograr un diámetro de 25 cm. Las ramas cuando jóvenes son cuadrangulares y vellosas y las hojas cuando se trituran son muy aromáticas, persistentes, opuestas, de corto pecíolo, ovales u oblongo-elípticas, algo irregulares en contorno (MENDOZA *et al.*, 2004).

Su fruto es una baya, que según la variedad puede ser redondo o en forma de pera, cáscara de color verde amarillo a amarillo rosado, pulpa de color blanco, amarilla o rosada, que pesan entre 50 gramos hasta 1,000 gramos según ÁLVAREZ (2010). Una cosecha promedio adecuada está entre los 900 y 1,200 frutos por árbol; cosechas regulares se ubican entre 500 y 900 frutos; sobreproducciones se ubican entre 2,000 y 4,000 frutos, provocando alternancias de producción muy marcadas de un año a otro, con frutos que a veces no alcanzan los 30 gramos (MENDOZA *et al.*, 2004). Se cultiva principalmente para consumo fresco, pero con el desarrollo de la agroindustria se han encontrado muchos productos que se pueden elaborar de este fruto, como néctares, mermeladas, jaleas, gelatinas, además se obtiene el concentrado que es la base para la industria de la panadería y dulcerías (ÁLVAREZ, 2010).

2.1.4 Zapote (*Matisia cordata* Humb. & Bonpl).

Árbol de porte elevado que alcanza los 30 m cuando es cultivado o está aislado, pero en los bosques llega a tener 40 m de altura. Fruto globoso u ovoide que se presenta solitario o en grupos en las ramas viejas, mide de 7 a 15 cm de largo por 5 a 15 cm de diámetro. Exocarpio o cáscara gruesa y coriáceo según DEPERU (2017), se cosecha cuando el color de la cascara del fruto debajo del cáliz se torna amarillo, la pulpa comestible, anaranjada y aromática. Es un árbol de los trópicos bajos y húmedos cuyo cultivo de está expandiendo en Brasil y América Central por el sabor de sus frutos y sus características favorables para el transporte (LEÓN, 2000).

2.1.5 Naranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck)

En el Perú el cultivo de los cítricos se desarrolla en las regiones de Costa y Selva. Donde la estacionalidad de la producción varía de acuerdo a las variedades. A nivel Mundial se produce cítricos, bajo diferentes condiciones ambientales y agronómicas en más de 80 Países (SÁNCHEZ, 2012).

Dado que la citricultura es una actividad a largo plazo, la planeación del establecimiento del cultivo debe ser específica para la localidad, la finca, y la variedad, permitiendo realizar un manejo integrado de plagas –MIP- (observación, prevención y control) adecuado y a tiempo, lo que se reflejara en altos rendimientos y productos competitivos en el mercado. Los cítricos son frutas no climatéricas, es decir, que su maduración no continúa después de la cosecha. Por lo general, un cambio en la coloración de la cáscara puede ser un buen indicador de la madurez (CITRICAUCA, 2014). La naranja es una fuente importante de

ácido ascórbico, vitamina C y otros antioxidantes cuyo consumo frecuente ayuda a prevenir enfermedades. Sin embargo, la demanda de naranja en fresco en el mundo está desabastecida porque la mayor parte de esta producción se destina al procesamiento agroindustrial (OMS, 2003).

2.2 Mosca de la fruta (*Anastrepha* spp.)

Las moscas de la fruta son consideradas como el problema más grave que afecta a la fruticultura en el ámbito mundial, debido a su abundancia y al número e importancia económica de los hospederos que ataca, en los que causa daños directos (larvas en frutos) e indirectos (medidas cuarentenarias) ocasionando pérdidas millonarias (ALUJA, 1993). En nuestra Amazonía, se constituye en el principal factor limitante de la producción frutícola causando altas infestaciones que inclusive llegan a superar el 90 % (GIL *et al.*, 2016).

Las moscas del género *Anastrepha* poseen una extraordinaria capacidad de adaptación al medio que les permite proliferar en climas fríos y templados semi-tropical, tropical y desértico, describiéndose para el mundo alrededor de 4,000 especies (SENASA, 2001).

2.2.1 Especies de moscas de la fruta con importancia económica

De las especies reportadas para el género *Anastrepha*, siete son consideradas plagas de importancia agrícola o cuarentenaria, estas especies son: *Anastrepha ludens* (Loew); *Anastrepha obliqua* (Macquart); *Anastrepha striata* (Schiner); *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) (plagas en diversas sapotaceas); *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (plagas en guayaba y cítricos), *Anastrepha grandis* (Macquart) y *Anastrepha suspensa* (Loew) (ALUJA, 1993).

2.2.2 Origen y evolución

Se establece como centro de origen a la cuenca del río de la Plata en base al número de especies para el género *Toxotrypana* Gerstaecker en áreas aledañas a la zona, la distribución restringida (Argentina, Paraguay y Brasil) de alguna de las especies más primitivas del género *Anastrepha* (*A. daciformis* Veis, *A. macrura* Hendel, grupo punctata) y el gran número de especies descritas de la floresta atlántica del Sur de Brasil, uno de los más importantes refugios faunísticos en el neotrópico. Desde estos refugios la dispersión de *Anastrepha* habría alcanzado rápidamente los límites australes del área de influencia del Amazonas a través del Chaco colonizando los refugios faunísticos de la vertiente atlántica de los Andes hasta los llanos amazónicos del Ecuador, desde allí, por un lado internándose por las cuencas del Cauca y Magdalena en Colombia hasta alcanzar el Darién en Panamá para dispersarse hacia el más importante refugio de Meso-América entre el Sur de México y Honduras, y de otro lado a través de los llanos Colombianos internándose en la cuenca del Orinoco hacia el sur de Venezuela (Korytkowski, 1993, citado por Gil, 2003).

2.2.3 Ciclo biológico

De acuerdo con ALUJA (1994), la biología de la mosca del género *Anastrepha* es la siguiente: son insectos frugívoros que presentan una metamorfosis completa, y pasan por los estados de: huevo, larva, pupa y adulto; la mayor parte de su ciclo de vida la pasan en estado inmaduro. El huevo y la larva, se desarrollan en la pulpa de la fruta; la pupa en el suelo y el adulto vuela libremente, la duración de cada etapa es de 1 a 4 días para huevecillos, de 10 a 25 para larva y de 15 a 25 para la pupa (Figura 1).

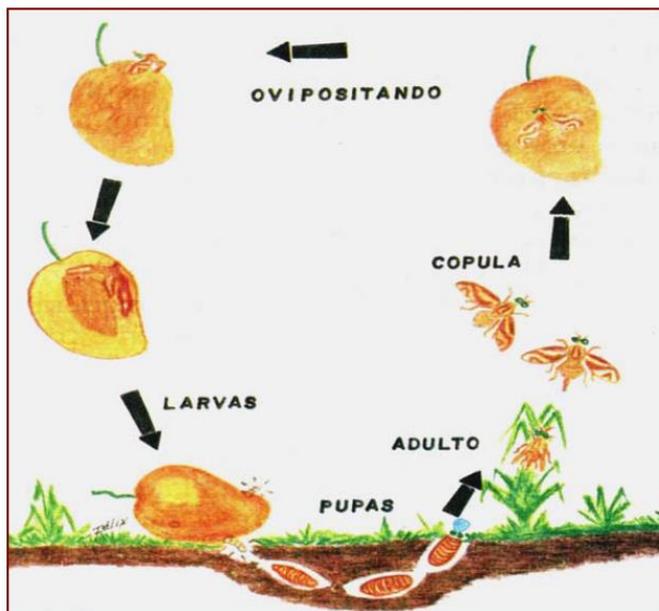


Figura 1. Ciclo biológico típico de moscas de la fruta.

El ciclo biológico de estos insectos se desarrolla de la siguiente manera. Una hembra recién fecundada inserta su ovipositor en un fruto y deposita una serie de huevecillos, después de unos días emergen las larvas que se alimentan de la pulpa del fruto hasta completar sus tres estadios (larva 1, larva 2 y larva 3), posteriormente cae el fruto y salen las larvas para empupar en el suelo. Después de algún tiempo emergen los adultos que iniciarán un nuevo ciclo. Los huevecillos de *Anastrepha* son alargados y de color blanquecino, mientras que las larvas son apodas, de color blanco y con el extremo anterior terminando en punta. Su desplazamiento es por medio de contracciones del cuerpo ALUJA (1994). El adulto inicia la búsqueda de alimento, ya que las hembras requieren nutrirse de sustancias proteínicas para madurar sus órganos sexuales y desarrollar sus huevos, su alimento lo encuentran en las hojas, flores, savia exudada de troncos, tallos, hojas y frutos dañados por el ataque de otros animales, mielecillas secretadas por insectos como los pulgones y moscas blancas, en el excremento de las aves, entre otros (VILATUÑA *et al.*, 2010).

ALUJA (1995), indica que para comprender la biología y la ecología de estos insectos, hay que tener muy claro que su ciclo de vida depende de las condiciones ecológicas de cada región, está estrechamente regulado por factores tales como temperatura, humedad, vegetación natural, sustrato de pupación, sustrato de oviposición y disponibilidad de alimentos, entre otros. ALUJA (1994), menciona que dependiendo de la duración del ciclo, se da el número de generaciones por año; en *Anastrepha* sp, es de 4 a 8 y en la más agresiva *Ceratitis capitata* hasta de 12 o más generaciones.

Los suelos secos, provoca pérdida de individuos, debido a que no hay un desarrollo completo en la pupa, dando origen a individuos deformes o a la muerte de los mismos en la emergencia; una elevada humedad en el suelo, causa baja viabilidad de las pupas y la muerte de las mismas. Debido a lo anterior los tefrítidos son raramente encontrados en lugares extremadamente secos. La temperatura incide en la velocidad de desarrollo, mortalidad y fecundidad, por lo tanto es de gran importancia para la regulación de los procesos poblacionales y la sincronización con los cambios medio ambientales (Bateman, 1972, citado por MORENO, 2011).

2.2.4 Hospederos y daños

Alrededor de 270 especies de plantas en 41 familias han sido reportadas como hospederos de las moscas *Anastrepha* spp., sin embargo la información actual comprende un porcentaje importante de registros dudosos o de infestaciones producidas en condiciones de laboratorio. Entre las familias predilectas destacan Myrtaceae, Rutaceae, Anacardiaceae y Sapotaceae (GIL, 2003).

Los daños directos que la mosca ocasiona se producen al depositar sus huevecillos en los frutos, las larvas al alimentarse de la pulpa, y caída de los frutos infestados. Los daños indirectos son: pérdida del valor comercial de los frutos agusanados, gastos en la aplicación de cebos tóxicos, disminución del rendimiento y la producción, restricciones al comercio internacional por constituir plagas cuarentenarias (RODRÍGUEZ *et al.*, 1997). En zona Tingo María, se realizaron algunas evaluaciones (Cuadro 1).

Cuadro 1. Plantas hospederas de *Anastrepha* spp. en Tingo María.

Autor	Hospedero (frutal)	<i>Anastrepha</i> spp.
Gil (2003)	Zapote (<i>Matisia cordata</i>)	<i>A. mucronota</i>
	Zapote (<i>Matisia cordata</i>)	<i>A. nunezae (mucronota)</i>
		<i>A. striata</i>
	Guayaba (<i>Psidium guajava</i>)	<i>A. obliqua</i>
		<i>A. nunezae (mucronota)</i>
Chambilla (2004)		<i>A. serpentina</i>
		<i>A. leptozona</i>
	Caimito (<i>Pouteria caimito</i>)	<i>A. nunezae (mucronota)</i>
		<i>A. atrox</i>
		<i>A. striata</i>
		<i>A. striata</i>
	Arazá (<i>Eugenia stipitata</i>)	<i>A. obliqua</i>
	<i>A. leptozona</i>	
	<i>A. serpentina</i>	
	<i>A. obliqua</i>	
	<i>A. nunezae (mucronota)</i>	
Egoavil (2004)	Guayaba (<i>Psidium guajava</i>)	<i>A. striata</i>
Dueñas (2008)	Zapote (<i>Matisia cordata</i>)	<i>A. nunezae (mucronota)</i>
		<i>A. fraterculus</i>
Quintana (2011)	Guayaba (<i>Psidium guajava</i>)	<i>A. striata</i>

Fuente: Elaboración propia.

2.3 Muestreo

2.3.1 Muestreo de frutos

Dentro de las actividades de detección, el muestreo de frutos es tan importante como el trampeo, ya que sirve para detectar larvas de moscas de la fruta. El muestreo ayuda a conocer y clasificar los hospederos naturales, tanto silvestres como comerciales, en cada área de trabajo. Los reportes de hospederos son relativamente abundantes, sin embargo, se debe tomar en cuenta que muchos no han sido confirmados desde su publicación; así mismo, en algunos casos existe la posibilidad que se haya dado una mala identificación, ya sea de la planta hospedera o bien de la especie de mosca de la fruta. Por otra parte, esta actividad sirve para orientar el control mecánico hacia las especies vegetales en lugares o sitios donde se reporten frutos infestados (SENASICA, 2003).

Cuando se registra una baja densidad poblacional de la plaga en una determinada área, el muestreo de fruto constituye el método más seguro para determinar la presencia de la plaga y por consiguiente evaluar los efectos de los procedimientos de control aplicados (SENASA, 2007).

2.3.2 Tipos de muestreo

Según SENASA (2007) existen tres tipos de muestreo: muestreo general, muestreo sistemático y muestreo selectivo.

a) Muestreo general, el objetivo de este tipo de muestreo es conocer los hospederos primarios, secundarios, ocasionales y potenciales; sus posibles alteraciones fenológicas (fructificación y cuajado) y determinar cuáles no deberían ser considerados como hospederos.

b) Muestreo sistemático, este muestreo está basado en la información producida por el muestreo general, se lleva a cabo en áreas sujetas a procedimientos de control en las etapas de supresión y erradicación. Se caracteriza por utilizar un procedimiento selectivo y jerárquico para el hospederos conocido, basándose en el nivel de preferencia (dirigido); de esta forma, se da prioridad a los hospederos preferidos (hospederos primarios), seguidos de los hospederos secundarios y ocasionales. Si no se conocen hospederos en el lugar de muestreo, se puede recolectar cualquier tipo de fruto que tenga potencial de ser infestado por moscas de la fruta. Las muestras tienen que recolectarse en forma continua en toda el área.

c) Muestreo selectivo, se implementa en la etapa de prevención en aquellos lugares identificados como de alto riesgo de introducción de la plaga objetivo. Este muestreo prioriza la recolección del hospedero u hospederos preferidos por la plaga únicamente durante la época de maduración de la fruta. Se debe de poner mayor énfasis en mercados, lugares donde se realiza clasificación procesamiento y empaque de frutos y lugares donde se tiene la presencia de hospederos primarios (preferentemente en la época cuando se tiene menos frutos en la planta, esto es al inicio o final del periodo de fructificación)

2.3.3 Forma de realizar la recolección de frutos

Las muestras que se colecten deberán ser tomadas en un porcentaje (60 - 70 %) del suelo (especialmente aquéllas caídas en forma prematura) y el resto de la fruta que aún permanece en el árbol. En este último caso se deberá seleccionar fruta pintona a madura que presente alguna sintomatología externa de

daño, como: pudriciones, manchas, necrosis parcial, madurez prematura, etc., las que pueden ser índices del posible desarrollo de estados inmaduros de mosca de la fruta en su pulpa. Además de lo señalado, para que la muestra sea más representativa, ésta deberá, en lo posible, incluir fruta de distintos estratos del árbol (baja, media y alta), así como de los distintos costados de la copa. Una manera práctica y rápida para recolectar fruta sospechosa de estar infestada por larvas, consiste en sacudir suavemente el árbol, lo que provocará la caída de la fruta con algún tipo de daño. Para recolectar fruta de la parte alta de la copa de los árboles, el inspector se puede auxiliar con un gancho o la vara que normalmente utiliza en la revisión de trampas (LOBOS *et al.*, 2005).

2.3.4 Tamaño de la muestra

Una muestra deberá estar constituida por fruta perteneciente a una misma especie frutal. El tamaño de la muestra es muy variable y dependerá del volumen y disponibilidad de fruta hospedada, así como del nivel de infestación del díptero en el área; al considerar frutos de tamaño mediano (damasco, higos, etc.), cada muestra corresponde entre 10 y 15 unidades. En frutos pequeños (cerezos, aceitunas, etc.) el número de unidades por muestra deberá ser mayor (15 a 20), y en frutos de mayor tamaño, entre 5 y 10 unidades (chirimoyo, naranjas, etc.) (LOBOS *et al.*, 2005).

2.3.5 Procedimientos para la toma de muestras

Las muestras de frutas recolectadas en el campo deben llevarse a instalaciones adecuadas para guardarlas y luego diseccionar la fruta, y posterior recuperación e identificación de la plaga (VILATUÑA *et al.*, 2010).

En campo, se toman frutos de árboles o suelo, que se pueden coleccionar durante la lectura de trampas. La muestra debe contener sólo una especie de fruto aun cuando procedan del mismo sitio. Se depositan en una bolsa de polietileno, la cual se marca con una etiqueta que contiene datos de colección (IICA, 2005).

Según SENASA (2007), la recolección de muestras en campo debe ser tanto de la planta como del suelo en un porcentaje de 60 y 40 % respectivamente; los frutos que conforman cada muestra pueden ser de la misma planta o de diferentes, pero de la misma especie. Se debe considerar lo siguiente para muestras de planta y muestras de suelo:

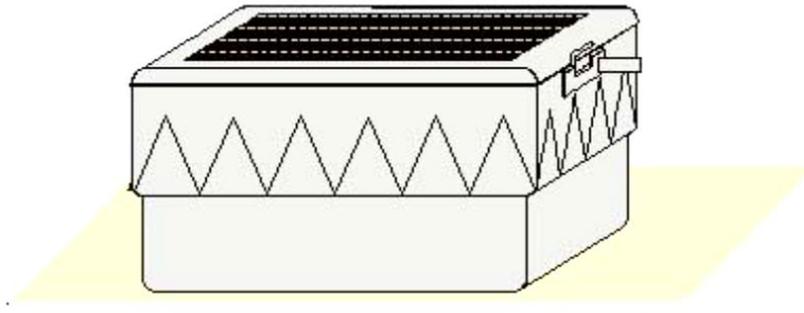
a. Muestras de planta, debe ser una muestra representativa; es decir debe incluir generalmente frutos de los distintos estratos de la planta (baja, media y alto)

b. Muestras de suelo, se recolecta frutos con apariencia de haber caído recientemente, debido a que en frutos sobre maduros, las larvas pueden haber abandonado éstos para empupar.

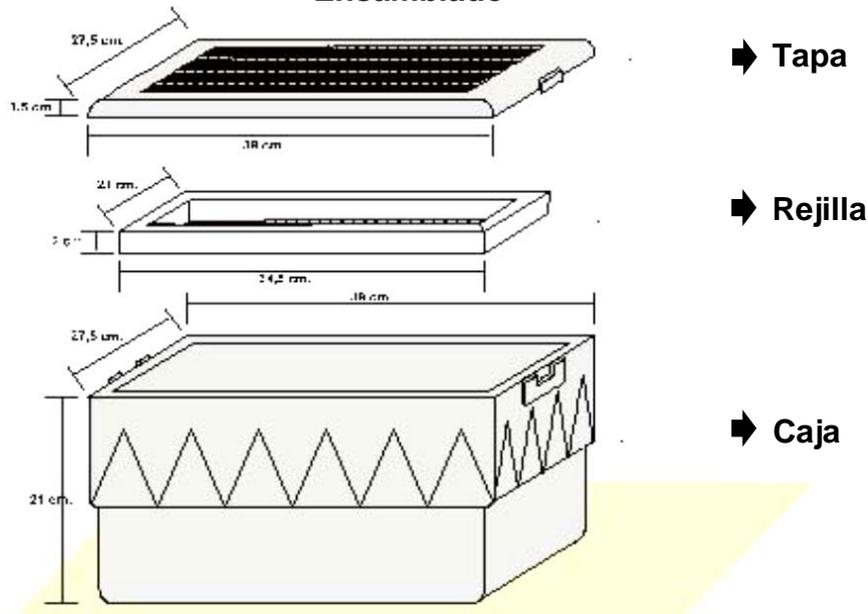
2.3.6 Caja de maduración de frutos

SENASA (2007), esta tiene una capacidad máxima de tres kilos de fruta (Figura 2). La caja de maduración en su interior posee una rejilla metálica a doce centímetros de su base que se utiliza para sostener la fruta y a la vez permite pasar las larvas maduras que abandonan la fruta para transformarse en

pupa, de esta forma son recogidas del fondo de la caja, que puede contener aserrín o arena fina limpia.



Ensamblado



Disposición interior

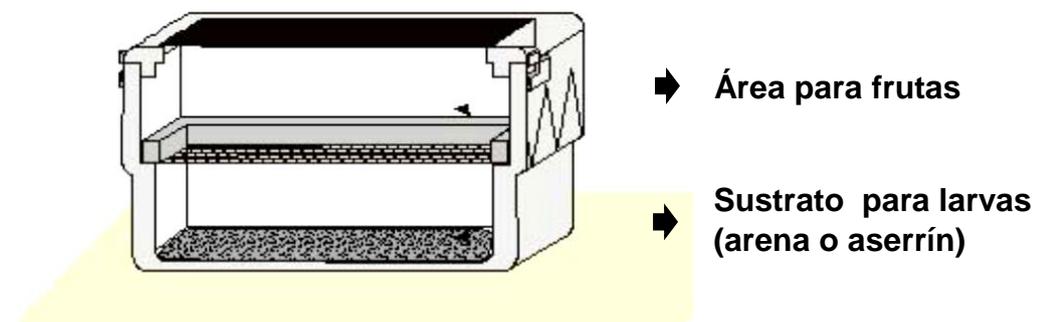


Figura 2. Cajas de maduración (SENASA, 2007).

La tapa tiene una ventana que es protegida con tull para facilitar la aireación y evitar la entrada de otros insectos u organismos contaminantes. Este tipo de recipiente se utiliza para la fruta recolectada directamente de la planta en el muestreo; toda vez que las muestras obtenidas casi nunca exceden los tres kilogramos.

2.4 Control biológico de la mosca de la fruta

El problema del manejo y control cultural de moscas de las frutas ha sido debatido en numerosos países invirtiendo en ellos grandes cifras de dinero, a nivel mundial se ha desarrollado diversas metodologías que comprenden alternativas usadas aisladamente o en combinaciones, tales como aplicación de cebos tóxicos, monitoreos, embolsado, recolección temprana de frutos y liberaciones de enemigos naturales; esta última estrategia fue poco aceptada y permaneció olvidada hasta hace pocos años, cuando tomó auge el cuidado del medio ambiente y las restricciones hechos por ciertos países con relación a las exportaciones de productos agronómicos que exigen la ausencia total de productos químicos (López, 2002, citado por AMOROCHO, 2008).

La búsqueda y multiplicación de parasitoides para moscas de la fruta se inició en 1902 con la introducción de *Ceratitis capitata* (Wiedemann) a Australia, y de *Bractrocera dorsalis* (Hendel) a Hawai, estos hechos dieron origen a expediciones de entomólogos en busca de agentes de control biológico a varios países de Sudáfrica, Filipinas, Brasil e India (Wong, 1990, citado por CUADROS, 2007). En 1999 se introdujo a la Argentina los agentes de control biológico *Diachasmimorpha*

tryoni (Cameron) y *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead), dos endoparasitoides de larvas de tefrítidos (OVRUSKI *et al.*, 2003). Según Leyva (1993), citado por AMOROCHO (2008) indica que la mayoría de parasitoides usados actualmente para atacar moscas de las frutas pertenecen a la orden Hymenoptera principalmente de la familia Braconidae, sub familia Opiinae. Con relación a la cría masiva de parasitoides, la mayoría de avances se ha logrado en parasitoides braconidos de ovipositor largo que generalmente tiene un comportamiento de búsqueda de su hospedero, y que ovipositan cuando este se encuentra en el interior del fruto en estado larvario, (Leído y Cancino, 1997, citado por AMOROCHO, 2008).

2.4.1 Características deseables de los enemigos naturales

Según NICHOLLS (2008), los atributos que deben cumplir tanto los parasitoides como los depredadores incluyen:

Ser fáciles de criar en laboratorio y poder sobrevivir bajo condiciones de campo, tener alta capacidad de búsqueda (poder localizar el huésped o la presa) y congregarse en áreas con alta densidad de la plaga, de forma que la población plaga disminuya a niveles que no cause daño, ser específico y sincrónico con el ciclo de vida de la plaga, con el propósito de mantener un efecto de supresión eficaz, mantenerse en el área aun después de que las poblaciones de la plaga hayan disminuido, en la etapa inicial destruir gran volumen de plaga y después responder rápidamente a posibles incrementos de la población de la plaga bajo condiciones de estrés climático, y que su uso sea lo suficientemente barato para el agricultor.

2.4.2 Parasitoides

El parasitoide es un insecto parasítico que, en su estado inmaduro, se alimenta y desarrolla dentro o sobre el cuerpo de un sólo insecto llamado hospedero o bien se desarrollan dentro de los huevecillos de este CARBALLO *et al.* (2004); a diferencia de los parásitos verdaderos, los parasitoides matan a sus hospederos y completan su desarrollo en un sólo huésped VINSON (1976); La mayoría de los parasitoides pertenecen a los órdenes Diptera o Hymenoptera, unos pocos son Coleoptera, Neuroptera o Lepidoptera VANDRIESCHE (2007). En estado adulto por lo general son de vida libre y se alimentan de sustancias diferentes a las del estado parasítico tales como néctar de flores y sustancias azucaradas (López, 2002, citado por AMOROCHO, 2008). Un parasitoide es capaz de desarrollarse dentro de su hospedero dependiendo de la capacidad que el parasitoide tenga de regular la fisiología del hospedero para suplir sus propias necesidades (Vinson, 1980, citado por SERRANO, 2007).

La distribución de parasitoides de larvas de *Anastrepha* es afectada por factores abióticos y bióticos que incluyen temperatura, humedad, abundancia de hospederos y presencia de competidores. Otro factor que juega un papel fundamental en la presencia de determinada especie de parasitoides son los disturbios procedentes de las actividades agrícolas (SIVINSKI *et al.*, 2000).

Las tasas de parasitación por parte de un insecto, pueden verse afectadas por aspectos tales como capacidad de forrajeo del parasitoide en

un huésped particular, densidad del parasitoide adulto y tiempo; estos factores al igual que parámetros ambientales pueden influir notoriamente en el éxito de un parasitoide como enemigo natural de una plaga (SIVINSKI, *et al.*, 1997). El parasitismo básicamente depende de su grado de exposición a la que se encuentran las larvas a los parasitoides, si bien en frutos pequeños su exposición puede ser mayor, esto depende también del tamaño de la semilla (TIGRERO, 2007).

ALUJA (1999), menciona a especies mantenedoras de diversidad, como ejemplo de este tipo de plantas podemos señalar a *Psidium quinneense* Sw. y *Psidium guajava* L. que son infestados por dos moscas de la fruta del género *Anastrepha* cuyas larvas son parasitadas por *Aganaspis pelleranoi* (Brethes), *Doryctobracon areolatus*, *Odontosema anastrephae* Borgmeier, *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead), *Coptera lopezi* Masner, *Pachycrepoideus vindemiae* (Rondan) y *Aceratoneuromyia indica* (Silvestri). Por lo que respecta al rango de plantas hospederas atacadas, *Doryctobracon areolatus* fue superior a todas las demás especies (13 especies atacadas, pertenecientes a 8 géneros y 5 familias), seguida de *Diachasmimorpha longicaudata* (12 especies, 7 géneros y 4 familias), *Utetes anastrephae* (8 especies, 4 géneros y 3 familias) y *Doryctobracon crawfordi* (7 especies, 4 géneros y 3 familias).

2.4.3 Clasificación de la biología de los parasitoides

Los parasitoides presentan muchas variantes y, de acuerdo al modo en que interactúan con los hospederos y con otros parasitoides, se clasifica en:

a) Hiperparasitismo, multiparasitismo y superparasitismo, según NICHOLLS (2008) el primero, parasitismo de un parasitoide por otro; el segundo parasitismo del mismo huésped por más de una especie de parasitoide, en general dos especies no se toleran entre sí, y usualmente una es eliminada. La ocurrencia de dos parasitoides en el mismo huésped constituye con frecuencia un hecho fortuito; el superparasitismo se refiere al parasitismo de un huésped por más de un parasitoide joven de la misma especie que el huésped puede soportar. Esto ocurre cuando la población del huésped es relativamente baja comparada con la del parasitoide.

b) Parasitoide solitario y gregario, tanto ectoparasitoides como endoparasitoides pueden ser solitarios, cuando una larva se desarrolla individualmente en el hospedador, o gregarios, cuando varias larvas se desarrollan a expensas de un individuo (Martínez, 2009, citado por CARABAJAL, 2011).

c) Endoparasitoide y ectoparasitoide, el primero se desarrolla dentro del huésped; mientras que el segundo es un parasitoide que se desarrolla fuera de su huésped y obtiene nutrición por penetración a la pared del cuerpo de su huésped, y se comportan casi como depredadores, con la diferencia de que ellos necesitan sólo de un hospedero para completar su desarrollo (NICHOLLS, 2008).

d) Parasitoides idiobiontes y kainobiontes, esta distinción se refiere al efecto que el parasitismo tiene sobre el ciclo vital del hospedador CARABAJAL (2011). Los idiobiontes, son aquellos que inmovilizan a sus hospederos cesando su desarrollo después de que han sido atacados y

paralizados por la hembra del parasitoide para permitir que los parasitoides inmaduros se alimenten de él (Wharton, 1993, citado por AMOROCHO, 2008); estos parasitoides están adaptados para buscar y explotar al máximo las poblaciones de hospederos dentro de una mayor área, son excelentes voladores y buscadores, además están adaptados para sobrevivir cuando las poblaciones del hospedero son bajas NICHOLLS (2008). Por el contrario, los koinobiontes, paralizan sólo de manera temporal a su hospedero, continuando este su desarrollo por un tiempo variable después de haber sido parasitado (Wharton, 1993, citado por AMOROCHO, 2008).

e) De huevo, de larva, de pupa, de adulto: según el estado del hospedero atacado (huevo, larva, pupa o adulto). Algunos grupos son muy uniformes con respecto al estado del hospedador atacado. En general, hay pocos parasitoides del estado adulto de hospederos holometábolos, en cambio, son muy comunes los parasitoides de larvas (HANSON, 1990).

2.4.4 Parasitoides asociados a moscas de la fruta del género

***Anastrepha* spp. en investigaciones para América Latina**

TIGRERO (2007), menciona que, en Ecuador los Hymenoptera de la familia Braconidae, son los enemigos naturales más importantes involucrados en el parasitismo de inmaduros del género *Anastrepha* Schiner, otras familias involucradas son: Diapriidae, Eucilyidae y Figitidae. Además (Arias *et al.*, 2003, citado por TIGRERO, 2007) encontraron, en el Litoral ecuatoriano a *Doryctobracon crawfordi* (Viereck), *Doryctobracon areolatus* (Szepliget) parasitando larvas de *Anastrepha obliqua* y *Anastrepha striata* Schiner en mango

y guayaba; *Aganaspis pelleranoi* (Brethes) sobre larvas de *Anastrepha fraterculus* en guayaba y mango; y al Hymenoptera Diapriidae *Coptera haywardi* (Ogloblin), parasitoide de pupa de *Anastrepha striata* y *A. fraterculus*.

LEDEZMA *et al.* (2013), en un trabajo de investigación realizado en Santa Cruz Bolivia, indican que se recuperaron 67 parasitoides de las familias Figitidae (47,76 %), Braconidae (25,37 %), Pteromalidae (25,37 %) y Chalcididae (1,49 %) de especies de Tephritoidea. Los bracónidos fueron representados por *Doryctobracon* sp. y *Opius* sp., y Figitidae por *Aganaspis* sp.

RUIZ *et al.* (2011), mencionan en una investigación para Chiapas México que *Anastrepha distincta* (Greene), es parasitado por siete especies: *Aceratoneuromyia indica*, *Doryctobracon crawfordi*, *Doryctobracon areolatus*, *Doryctobracon* sp., *Odontosema anastrephae*, *Opius hirtus*, y *Utetes* sp. Siendo además, *Odontosema anastrephae* Borgmeier la especie más abundante, seguida de *Aceratoneuromyia indica* Silvestri; mientras que *Doryctobracon areolatus* Szépligeti fue la menos representada con sólo tres individuos.

SARMIENTO *et al.* (2012), señalan que para Colombia los valores de parasitoidismo fueron los siguientes: en hobo o ciruela de monte (*Spondias mombin* L.) fue de 44,30 %, en guayaba de 0,92 % y en café de 38,40 %; entre los parasitoides se reportó a los bracónidos *Asobara anastrephae* Fischer, *Microcrasis* sp. (Alysiinae), *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), *D. crawfordi* (Viereck) (Doryctinae), *Opius bellus* Gahan, y *Utetes anastrephae* (Viereck) (Opiinae); el eulófido *Aceratoneuromyia indica* y el figítido *Aganaspis pelleranoi*

(Brèthes); en cuanto a la mosca de la fruta de guayaba, observo la presencia de *Anastrepha striata* (62,70 %) y *A. fraterculus* (19,5 %), mientras que *Anastrepha obliqua* con sólo cinco ejemplares.

NUÑEZ *et al.* (2004), registran para Colombia seis especies de parasitoides, en el cultivo de guayaba y café, tres de la familia Braconidae (*Doryctobracon crawfordi* – Viereck, *Utetes anastrephae* – Viereck, *Microcrasis* sp.) dos de la familia Figitidae (*Aganaspis pelleranoi* – Brèthes, y *Odontosema anastrephae* - Borgmeier) y una de la familia Eulophidae (*Acerotoneuromyia indica* - Silvestri). El porcentaje de parasitismo fue más alto en café con 5,41 y 4,52 % en el 2000 y 2001 respectivamente, mientras que en guayaba fue mucho más bajo 0,86 en el 2000 y 0,58 % en el 2001. De la distribución de porcentajes por especies que parasitan *A. striata* y *A. fraterculus* en guayaba, los braconidos ocupan el 38,60 % (*Doryctobracon crawfordi* fue el más abundante con 21,70 %, seguido por *Microcrasis* sp. (10,10 %), *Utetes anastrephae* alcanzó 6,80 %) y los dos figítidos en conjunto alcanzaron el 61,4 % (*O. anastrephae* alcanzó el 46,03 % y *A. pelleranoi* 15,34 %). De la distribución de los porcentajes en café (*A. fraterculus* y *A. striata*), indica que los tres Braconidos suman en conjunto 90,80 %. De esto el más abundante resultó *D. crawfordi* que alcanzo el 49,80 %, seguido por *Microcrasis* sp. (24,80 %) y *U. anastrephae* con 16,20 %. Los dos figítidos son muy escasos y alcanzaron 9,10 %; la diferencia entre estas dos especies es mínima, *A pelleranoi* represento 4,7 % y *O. anastrephae* 4,40 %.

CUADROS (2007), determinó que en la provincia de Vélez – Santander - Colombia, existen parasitoides de larvas y pupas de *Anastrepha* spp.,

agrupados en cinco familias: Braconidae (*Utetes anastrephae*, *Doryctobracon crawfordi*, *Microcrasis* sp., *Asobara* sp.); Figitidae (*Odontosema anastrephae*, *Aganaspis pelleranoi*); Eulophidae (*Aceratoneuromyia indica*, *Tetrastichus giffardii*); Pteromalidae (*Pachycrepoideus videmmiae*); y Diapriidae (*Trichopria* sp.). Además señala que la especie más abundante fue *U. anastrephae* con 155 individuos (30,75 %) seguido de *D. crawfordi* con 122 individuos (24,20 %), *O. anastrephae* 98 individuos (19,44 %), *A. pelleranoi* 58 individuos (11,50 %). También indica que *Asobara* sp., *O. anastrephae* se recuperaron de *A. striata* en frutos de *Psidium guajava*, el porcentaje total de parasitismo fue de 4,52 %, La especie con mayor porcentaje de parasitismo fue *U. anastrephae* (1,43 %) seguido de *D. crawfordi* (1,13 %), *O. anastrephae* (0,91 %), y *A. pelleranoi* (0,54 %); y de acuerdo al porcentaje de parasitismo por hospedero reportó para guayaba 2,13 %, y en café con 7,01 %.

MEDIANERO *et al.* (2006), recuperaron en Panamá seis especies y 179 individuos, parasitoides de larva-pupa de la subfamilia Opiinae (Braconidae) en cinco frutales; resultando como el parasitoide más abundante *Doryctobracon zeteki* (Muesebeck) con 38 individuos (49,00 %) seguido de *D. crawfordi* con 15 individuos (19,48 %), *D. auripennis* 10 individuos (12,98 %) y *Opius bellus* ocho individuos (10,39 %); las especies con menos individuos fueron *D. capsicola* con cuatro (5,19 %) y *D. areolatus* con dos (2,59 %). *Doryctobracon zeteki* y *D. crawfordi* fueron las especies con mayor rango de moscas hospederas con cuatro y tres respectivamente, *D. areolatus* parece estar más asociado con *Anastrepha striata* Schiner y *A. distincta* Greene en frutos de Myrtaceae y

Fabaceae, respectivamente, *D. auripennis* se recuperó de *A. serpentina* en frutos de *Pouteria buenaventurensis* (Sapotaceae). En frutos de guayaba encontró la especie de *Anastrepha striata* y como sus parasitoides reporto a dos especies *D. zeteki* y *D. areolatus*.

GARCÍA y MONTILLA (2001) señala por primera vez en Venezuela, la presencia de *Coptera haywardi* Loíacono parasitando pupas de *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) y *Anastrepha striata* Schiner (Diptera: Tephritidae), obtenidas de frutos de caimito (*Chrysophyllum caimito* L.) (Sapotaceae) y de jobo (*Spondias mombin* L.) (Anacardiaceae) respectivamente. El porcentaje de parasitoidismo bajo condiciones naturales fue de 4,60 %. En cuanto a la proporción de sexo el número de hembras es muy superior al de machos, lo que representa una proporción sexual macho/hembra de 1:2,70. Por otra parte también noto que los machos emergen entre 5 y 8 días antes que las hembras.

SCHLISERMAN (s/a), para Argentina, recuperaron 10 especies de parasitoides larvo pupales de *Anastrepha fraterculus*: *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), *D. brasiliensis* (Szépligeti), *Utetes anastrephae* (Viereck), *Opius bellus* (Gahan), *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Opiinae, Braconidae), *Odontosema anastrephae* Borgmeier, *Lopheucoila anastrephae* (Rohwer), *Aganaspis pelleranoi* (Brèthes) (Eucoilinae, Figitidae), *Asobara anastrephae* (Muesebeck) (Alyssinae, Braconidae) y *Aceratoneuromyia indica* (Silvestri) (Tetrastichinae, Eulophidae)

CANAL *et al.* (1994), determinaron que en el estado de Amazonas, Brasil, del total de parasitoides recuperados el 97,33 % es para los Braconidae (*Doryctobracon areolatus* con 7,33 %, *Opius bellus* 1,85 %, *Opius* sp. 83,83 %, *Utetes anastrephae* 2,77 % y *Phaenocarpa anastrephae* 1,55 %); Pteromalidae con 0,38 % y Eucilidae 2,29 %. El parasitoide *Doryctobracon areolatus* se encontró en cinco especies de *Anastrepha*, en *Anastrepha fraterculus* en frutos de almendro, *A. obliqua* en camu camu y ciruela amarilla, *A. striata* en guayaba, *A. leptozona* en caimito, *A. bahiensis* en uva caimaroná. Seguido de *Opius* sp. en tres especies, *A. leptozona*, *A. distincta*, *A. obliqua*. La especie de *A. striata* fue recuperada de frutos de guayaba. De frutos de caimito recuperó una sola especie *A. leptozona*.

FELIX *et al.* (2007), en el municipio de Lavras – MG Brasil, obtuvo la prevalencia del parasitismo natural del 20,00 %, siendo 10,53 % por *Aganaspis pelleranoi* y 9,47 % por *Dicerataspis* sp. en larvas de frutos de guayaba.

MARINHO *et al.* (2009), menciona que del total de parasitoides recuperados en el estado de San Pablo, Brasil, *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) representa el 77,50 %, seguido de *Utetes anastrephae* (Viereck) (8,80 %), *Doryctobracon brasiliensis* (Szépligeti) (7,60 %) y *Opius bellus* (Gahan) (2,30 %). *Asobara anastrephae* (Muesebeck) correspondió a 3,80 % de los parasitoides recolectados. *Doryctobracon areolatus*, fue asociado con el mayor número de los hospederos de moscas de la fruta (26 especies). En este estudio, *D. areolatus* se asoció con *Anastrepha fraterculus* (Wied), *A. obliqua* (Macquart) y *A. amita* Zucchi.

AGUIAR-MENEZES y MENEZES (2002), para Rio de Janeiro – Brasil, mencionan que en frutos de guayaba se obtuvieron (*Anastrepha obliqua*, *A. fraterculus* y *A. sororcula* Zucchi) y como parasitoides Braconidae (*Doryctobracon areolatus*), Figitidae (*Aganaspis pelleranoi*, *Odontosema anastrephae*) y Pteromalidae (*Pachycrepoideus vindemmiae*). En tiempo cero el porcentaje más alto fue causado por los Braconidae (67,20 % en el jobo y el 6,40 % en la guayaba), lo que sugiere que tiene preferencia por buscar larvas en frutos todavía unidos a las plantas. Los niveles más altos de parasitismo por Figitidae (Eucoilinae) se registraron a partir de frutas, que habían permanecido durante seis días en la tierra: el 2,80 % en ciruela español y el 4,70 % en la guayaba. Para los Pteromalidae, se registró el mayor porcentaje de parasitismo en la fruta que quedaba en el campo durante ocho días (2,40 % en el jobo y el 1,90 % en la guayaba). Todos los especímenes de *A. pelleranoi* fueron recuperados de muestras de guayaba, y el 66,70 % de los especímenes de *O. anastrephae* recuperados de ciruela española y el resto de la guayaba.

UCHÔA-FERNÂNDES (2003) para Brasil, indica que el porcentaje de la familia Braconidae fue 42,21 %, Figitidae 52,85 % y Pteromalidae 4,94 %. Además señala a *Doryctobracon areolatus* como el braconido más abundante, alcanzando 31,38 % de los parasitoides adultos y el 74,67 % entre los braconidos. Todo los Figitidae fueron parasitoides de Lonchaeidae, género *Neosilba* spp. El porcentaje de parasitismo de los Figitidae resultó 52,85 %, integrados por cuatro especies en cuatro géneros: *Aganaspis nordlanderi* Wharton (16 ejemplares), *Lopheucoila anastrephae* (Rhower) (230 ejemplares), *Odontosema anastrephae* (Borgmeier) (6 ejemplares), *Trybliographa infuscata* (24 especímenes) y tres especímenes no identificados.

GARCÍA y CORSEUIL (2004), realizó estudio para el reconocimiento de parasitoides en Brasil, encontrando que *Anastrepha fraterculus* es parasitado por los siguientes parasitoides: *Aganaspis pelleranoi* (Brèthes), *Lopheucoila anastrephae* (Rhower) (Figitidae), *Doryctobracon areolatus* (Szèpligeti); *Doryctobracon brasiliensis* (Szèpligeti), *Odontosema anastrephae* Borgmeier, *Opius bellus* Gahan, *Opius* sp., *Utetes (Bracanastrepha) anastrephae* (Viereck) (Braconidae) y *Trichopria anastrephae* Lima (Diapriidae). *Aganaspis pelleranoi* fue el más común y representa el 25,60 % del total, seguido por *D. brasiliensis* (21,10 %) y *D. areolatus* (18,60 %). Los himenópteros *D. areolatus*, *U. anastrephae* también se encontraron parasitando a *Neosilba* sp., mientras que *Lopheucoila anastrephae* sólo se registró en *Neosilba* sp.

GUIMARÃES *et al.* (1999), registraron especies de parasitoides de la familia Figitidae en larvas frugívoras (Tephritoidea) en Brasil, identificándose a *Aganaspis nordlander* Wharton con 1,60 % de los especímenes, *Aganaspis pelleranoi* (Brèthes) 29,90 %, *Dicerataspis flavipes* (Kieffer) 4,10 %, *Lopheucoila anastrephae* (Rhower) 4,10 %, *Odontosema anastrephae* Borgmeier 2,70 %, *Trybliographa* sp. 0,40 % y otros Eucoilinae con 57,20 %. *Aganaspis pelleranoi* parasitó larvas de seis especies de moscas de la fruta (*A. striata*, *A. fraterculus*, *A. amita*, *A. obliqua*, *A. bahiensis*, *Anastrepha* sp.), en ocho familias de frutales; sin embargo, se encontró mayor atracción de este por los frutos de Myrtaceae, ya que el 53,47 % de los especímenes fueron obtenidos de frutos de esta familia, siendo 21,28 % de guayaba (*Psidium guajava* L.). La mayoría de las ejemplares de *O. anastrephae* se obtuvo de la guayaba (70,37 %).

GUIMARAES *et al.* (2004), para Brasil reportan los siguientes parasitoides en larvas frugívoras, no logrando establecer la relación de las *Anastrephas* con los parasitoides; dentro de los Eucilinae (Figitidae) colectados en frutos, el mayor porcentaje obtuvo *Aganaspis pelleranoi* con 31,74 %, seguido de *Dicerataspis grenadensis* 31,62 %, *Leptopilina bouhardi* 24,30 %, *Lopheucoila anastrephae* 1,23 %, Grupo *Ganaspis* 9,42 %, *Odontosema albinerve* 1,48 %, *Trybliographa infusca* con 0,21 %; Siendo los frutos de Myrtaceae y Anacardiaceae los más atractivos para los parasitoides. *Aganaspis pelleranoi* fue parasitoide más abundante en frutos de guayaba. Además menciona que *Aganaspis pelleranoi*, *D. grenadensis*, *L. bouhardi*, *O. albinerve* y *T. infusca* son capaces de penetrar la fruta voluminoso para parasitar larvas *Anastrepha* spp.

GIL (2003), menciona que el único parasitoide que regula la población de *A. mucronota*, en frutos de zapote es *Doryctobracon areolatus* con 0,29 % de parasitismo. Además EGOAVIL (2004), registro a *Doryctobracon areolatus* con 0,66 % de parasitismo y *Aganaspis pelleranoi* (Bréthes) como parasitoide de larvas de *A. striata*. Mientras que CUSI (2004), registró parasitismo de *A. mucronota* por *Doryctobracon crawfordi* (Viereck) y *Aganaspis pelleranoi* (Bréthes) en mosca de la fruta de zapote.

CHAMBILLA (2004), menciona que del total de parasitoides recuperados, el 58,25 % corresponde a *Doryctobracon crawfordi*, seguido de *Doryctobracon areolatus* con 28,15 % que sólo se encontró en caimito, y *Doryctobracon* sp. con 6,80 % en caimito y arazá (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh.), *Utetes anastrephae* con 0,97 % en frutos de taperiba (*Spondias mombin* L.) y

finalmente *Aganaspis pelleranoi* con 5,83 % en frutos de arazá; para caimito registró tres parasitoides con porcentaje de parasitismo igual a 4,23 %, y en arazá 0,60 %. En tanto DUEÑAS (2008) reportó a *Doryctobracon areolatus* con 0,05 % y QUINTANA (2011), recuperó dos parasitoides en guayaba, *Doryctobracon* sp. y *Aganaspis pelleranoi*.

2.4.5 Hymenoptera Figitidae

Los Eucoilinae son generalistas (GUIMARÃES *et al.*, 1999); además son endoparasitoides coinobiontes de larva-pupa de dípteros ciclorafos. Varias especies están asociadas con larvas frugívoras (Tephritidae, Lonchaeidae y Drosophilidae) (GUIMARÃES *et al.*, 2004). Algunas especies de estos dípteros causan daños a los frutos cultivados, y para minimizar pérdidas, se han utilizado el Manejo Integrado de Plagas (MIP), donde el control biológico con parasitoides himenópteros juega un papel fundamental (GUIMARÃES y ZUCCHI, 2004). Los fruto de las Myrtaceae son los más atractivos para estos parasitoides, lo que indica una fuerte relación entre estos organismos tritróficas (GUIMARÃES *et al.*, 1999).

a. El género *Aganaspis* Lin.

El género *Aganaspis* Lin (Hymenoptera: Figitidae, Eucoilinae) comprende sólo seis especies, que se distribuyen en las regiones Neotropicales y del Indo Pacífico (Wharton *et al.*, 1998, citado por OVRUSKI *et al.*, 2007). A la actualidad se suma una nueva especie, *Aganaspis alujai* Wharton & Ovruski, n. sp. Esta especie thelyotokica fue recuperada de pupas de dos especies de moscas de la fruta en el género *Rhagoletis* (Diptera:Tephritidae) (OVRUSKI *et al.*, 2007).

Las especies americanas *Aganaspis pelleranoi* (Brethes) y *A. nordlanderi* Wharton pueden ser fácilmente diferenciados del grupo de especies asiáticas (*A. daci* (Weld), *A. contracta* Lin, *A. ocellata* Lin, y *A. importante* Lin) por varias características morfológicas tales como la forma del disco escutelar y la antena hembra, la ausencia de setas en los ojos, y la falta de la depresión media en el metapleuron (Wharton *et al.*, 1998, citado por OVRUSKI *et al.*, 2007). La especie *A. pelleranoi* (Brethes) ataca diferentes especies de moscas de la fruta como *Ceratitis capitata* Wiedemann y *Anastrepha* spp. Schiner (OVRUSKI *et al.*, 2000), Este parasitoides se encuentra asociado con cultivos de guayaba (*Psidium guajava* L.) y puede ser colectado de frutas infestadas colgadas del árbol o de frutas caídas (SIVINSKI *et al.*, 1997). Las hembras usan vibrotaxis para detectar larvas mientras caminan sobre la superficie de la fruta (GUIMARÃES y ZUCCHI, 2004). OVRUSKI (1994), reportó que hembras de esta especie son capaces de penetrar la fruta a través de orificios y desplazarse dentro de la pulpa, comportamiento que permite a esta especie tener acceso directo al jugo de fruta.

La hembra de *Aganaspis pelleranoi* deposita un huevo de forma elongada y sujeto a un pedicelo en el interior de la larva del hospedero, éste mide aproximadamente 0,12 mm. Presenta 4 instares larvales, el primero es eucoiliforme con una cavidad oral rodeada de papilas con apéndices torácicos, en el segundo su forma es eruciforme sin apéndices torácicos, en el tercer instar su forma es una transición entre la forma eucoiliforme y la forma hymenopteriforme y se distingue por un par de espiráculos abiertos y en el cuarto instar son visibles sus mandíbulas bidentadas y 11 segmentos torácicos; los tres primeros instares duran aproximadamente de 2 - 3 días y el cuarto de 3 - 4 días. El estado de prepupa tarda de 1 - 2 días y la pupa aproximadamente de 9 a 14 días (OVRUSKI, 1994)

b. El género *Odontosema*

Pertenece a la familia Figitidae, subfamilia Eucoilinae. Los representantes de este género se comportan como endoparasitoides koinobionte de larvas de dípteros cyclorrafos y son uno de los enemigos naturales más importantes de las moscas frugívoras. Este género fue propuesto por Kieffer en 1909 sobre la base de *O. albinerve* de Brasil. *Odontosema* Kieffer 1909 está representado por dos especies neotropicales: *O. albinerve* y *O. anastrephae*. El análisis del material de estas especies muestra que no hay diferencias morfológicas entre ellos, ya que el margen dorsal de la parte posterior de la placa pronotal es igual en ambos. Por lo tanto los dos nombres están sinonimizados, con *O. albinerve* siendo el nombre válido (GUIMARÃES *et al.*, 2005). *Odontosema anastrephae* Borgmeier es un parasitoide figítido de las larvas de la mosca de la fruta del género *Anastrepha* que infestan frutos caídos, *Odontosema* persigue las larvas que están profundamente dentro la pulpa (COPELAND *et al.*, 2010).

2.4.6 Hymenoptera Diapriidae

El género *Coptera* Say (Hymenoptera: Diapriidae) ha sido señalado como parasitoide de puparios de varias familias de Diptera (Psilidae, Muscidae, Otitidae, Drosophilidae, Milichidae, Lonchaeidae), en especial de la familia Tephritidae (MUESEBECK, 1980). Además Sivinski comprobó que *C. haywardi* se desarrolla sobre tres géneros diferentes de Tephritidae (*Anastrepha*, *Ceratitidis* y *Toxotrypana*) (SIVINSKI *et al.*, 1998).

Masner y García, 2002, citados por MONTILLA (2013), mencionan que Muesebeck (1980), los definió y separó con toda claridad, reconociendo las especies de *Coptera* por presentar: carena occipital, mayor reducción de la subcosta, margen apical del ala hendido en las hembras y ocasionalmente en los machos, y A2 en los machos más largo que A3. Destacando además que en *Psilus* existen especies ápteras y braquípteras, en cambio las especies de *Coptera* son todas macrópteras. *Coptera* también pudiera confundirse con *Aneuropria* Kieffer y *Ortona* Masner y García, sin embargo *Aneuropria* tiene A1 desprovisto de espinas y expansiones distales, A3 y A4 cilíndricos, plicas fuertemente desarrolladas y lisas, y el margen anterior del T2 sin surco medio.

De *Ortona* se diferencia porque este género tiene fórmula antenal 11-13, A1 cilíndrico, sin excavaciones ni expansiones distales, clava antenal en la hembra abrupta y de un sólo segmento (A11). LOIÁCONO (1981), describe a *C. haywardi* de material proveniente de pupas de *Anastrepha fraterculus* Wiedemann (Tephritidae), en Tucumán, Argentina. GARCÍA y MONTILLA (2001), estudiaron aspectos de la biología de *C. haywardi* en Venezuela, señalando que esta especie puede estar presente en la mayoría de los huertos frutícolas comerciales del país, ejerciendo una cierta acción de control, la cual aún no ha sido evaluada. MUÑIZ *et al.* (2011), registra un alto porcentaje de parasitismo de una especie de *Coptera*, en comparación con otros parasitoides obtenidos, que emergieron de pupas de *Rhagoletis pomonellae* Walsh (Tephritidae), colectadas en cultivos de *Crataegus* spp (Rosaceae), de la región central de México. Describe 15 especies nuevas de *Coptera* Say (Hymenoptera: Diapriidae), de Venezuela (MONTILLA y GARCÍA, 2008).

2.4.7 Hymenoptera Braconidae

La familia Braconidae, del orden Hymenoptera, posee el mayor número de especies con hábitos parasíticos WHARTON (1993). Actúan como reguladores naturales en su mayoría de Lepidoptera, Coleoptera y Diptera WHARTON *et al.* (1997). La mayoría de los braconidos son endoparasitoides, alimentándose como larvas en el interior del hospedador, Como formas adultas son de vida libre y se alimentan de fluidos vegetales: néctar o polen (SHAW y HUDDLESTON, 1991). Se ha observado un sincronismo espacio-temporal entre el período de vuelo de los braconidos (y demás grupos de parasitoides) y el período de floración de la vegetación, la cual representa la fuente energética necesaria para la supervivencia, ovogénesis y el éxito en el hallazgo de los hospedadores. La mayoría de las especies de braconidos es de hábitos diurnos, de tamaño pequeño a moderado y capaces de vuelos direccionados. Se encuentran en gran diversidad de hábitats y son muy abundantes en las regiones templadas (LEWIS y WHITFIELD, 1999).

Doryctobracon areolatus (Szépligeti, 1911) presenta coloración general del cuerpo rojo-amarillenta. Antenas, ápice de las mandíbulas, ojos, triángulo ocellar, tégula, mitad distal de la tibia posterior, tarsos, funda del ovipositor y dorso del ápice del abdomen ennegrecidos. Clypeus con la margen anterior ligeramente sinuosa y con espacio entre éste y las mandíbulas cuando cerradas. Alas hialinas con venas y estigma oscurecidos. Fémures, tibias anteriores y medianas amarillentas (CANAL *et al.*, 1994).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de ejecución

El presente trabajo se llevó a cabo en los meses de enero - abril del 2014, siguiendo la ruta de la carretera Tingo María - Aucayacu, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco; se establecieron tres sectores de muestreo para obtener mejores resultados, y una buena distribución de los frutales a muestrear (Figura 3); Tingo María se encuentra en la Región Natural de Rupa Rupa o Selva Alta, Alto Huallaga (MEJIA, 1986). Las características climáticas corresponden a un clima bosque muy húmedo subtropical (HOLDRIDGE, 1987), cuyas características principales es la baja proporción de árboles deciduos, la caída constante de hojarasca y la descomposición durante todo el año, que permiten el desarrollo de bosques exuberantes (SÁNCHEZ, 1981).

3.2 Metodología

3.2.1 Selección de los sectores

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se tomó en cuenta la ruta Tingo María – Aucayacu, por presentar una gran diversidad de frutales, con signo de daños causados por la mosca de la fruta, lo cual ocasiona el descontento en los pobladores de la zona, porque ya no pueden aprovechar los frutos ni vender debido a la presencia de larvas de este díptero en los frutales. La ruta se dividió en 3 sectores, de este modo poder seleccionar 10 árboles en cada uno de ellos, obteniendo un total de 30 árboles. Las coordenadas en UTM son:

Sector 1.- Tingo María – Peregrino: 8982378,67 N; 391653,77 E; 636 msnm.

Sector 2.- Pendencia – Santa Lucia: 8987454,21 N; 392891,36 E; 628 msnm.

Sector 3.- Tulumayo – Anda: 8992762,24 N; 384602,20 E; 599 msnm.



Figura 3. Localidades donde se realizaron los muestreos de frutos.

3.2.2 Selección de los árboles

Se trabajó con frutales de naranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck), guayaba (*Psidium guajava* L.), zapote (*Matisia cordata* Humb. & Bonpl.), caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) y anona (*Rollinia mucosa* (Jacq. 1764) Baillon 1868), porque son hospederos preferidos por la mosca de la fruta y su venta genera cierto ingreso a agricultores de esta zona. Por lo tanto, para la selección se tomó en cuenta lo siguiente: hospederos preferidos, presencia de mosca de la fruta, frutales en producción, tamaño de los árboles, tamaño de fruto, y frutales donde no realizan control de esta plaga.

3.2.3 Tipo de muestreo

Para efectos de este trabajo de investigación se realizó el muestreo sistemático, se caracteriza por utilizar un procedimiento selectivo y jerárquico para el hospedero conocido, basándose en el nivel de preferencia; de esta forma, se da prioridad a los hospederos preferidos (hospederos primarios), seguidos de los hospederos secundarios y ocasionales.

3.2.4 Tamaño de muestra

Se recolectó frutos caídos y pupas del suelo en campo, de cada árbol seleccionado, durante la etapa de fructificación en los meses de diciembre a abril, una muestra de frutos caídos fue igual a 8 frutos. Mientras que para la evaluación de pupas del suelo en campo se recolectaron todas las pupas de cuatro puntos en la proyección de la copa, las dimensiones de cada punto fueron 50 x 50 cm, con una profundidad de 10 cm.

3.2.5 Colecta de frutos

Se colectaron frutos caídos de los árboles seleccionados, principalmente aquellos que tenían señales de estar infestados por larvas de mosca de la fruta del género *Anastrepha*. Se recolectaron ocho frutos por cada árbol que representa una muestra. Se realizaron colectas cada 14 días, desde enero hasta abril en el 2014, recolectando frutos con apariencia de haber caído recientemente, debido a que en frutos sobre maduros, la mayoría de larvas salieron del fruto para empupar en el suelo. Cada muestra fue empacada en bolsas de polietileno de 2 kg de capacidad el cual fue rotulado con los siguientes datos: sector, número de árbol, hospedero, fecha y peso. Posteriormente se

trasladó al laboratorio en jabas, cubierta con tela, de modo que no quede expuesto a los rayos del sol, que podría provocar la muerte de las larvas por sofocamiento, lo que nos impediría obtener adultos a partir de éstas frutas.



Figura 4. Selección de frutos caídos de zapote en el sector 2, para su traslado al laboratorio.

3.2.6 Caja de maduración

Cada muestra en el laboratorio fue limpiada con una tela humedecida en hipoclorito de sodio al 3,00 %, posteriormente fue pesado y colocados en caja de recuperación por un periodo de 13 días, con su respectiva etiqueta de identificación (Figura 5).

Se utilizó caja de maduración de tecnopor, en la parte media tenía un soporte (rejilla) de malla metálica de 1 cm², que permitía la salida de las larvas del fruto para empupar en el aserrín que estaba en la base con un espesor de 3 cm.

A la tapa de la caja de maduración se le acondiciono con malla fina (organza) lo cual permitió buena aireación y evitó la entrada de otros insectos y salida de las moscas o parasitoides emergidos.



Figura 5. Cajas de maduración conteniendo los frutos.

3.2.7 Disección y obtención de adultos

Después de los 13 días se sometieron a disección las muestras en busca de larvas, luego se continuó con el cernido del aserrín recuperándose pupas de *Anastrepha*, los que se colocaron en pequeños tapers (7 cm de alto y 11 cm diámetro) con aserrín húmedo del cual posteriormente emergieron adultos de mosca de la fruta y/o parasitoides.

El taper de recuperación de adultos se revisó cada tres días por un periodo de un mes, de modo que cada mosca de la fruta o parasitoide que emergieron se colocaron en alcohol al 70 % para su posterior identificación. Para evitar la deshidratación de la pupa se humedeció cada tres días el aserrín.



Figura 6. Disección de frutos para la obtención de larvas de *Anastrepha*.

3.2.8 Colecta de pupas en campo

En campo se revisó el suelo para coleccionar pupas, esta actividad se realizó cada 14 días, para lo cual se retiraba la hojarasca con mucho cuidado de no dañar los pupas, se removía 50 x 50 cm, en cuatro puntos coincidiendo la proyección de la copa de la planta seleccionada, con una profundidad de 10 cm. las pupas separadas del suelo se colocaron en frascos de 100 ml, para su traslado al laboratorio, donde se acondicionaban en tapers, bajo los mismos cuidados descritos anteriormente.



Figura 7. Búsqueda de pupas de *Anastrepha* spp, en el suelo.

3.2.9 Identificación del material entomológico

Para la identificación de las especies de moscas de la fruta, se enviaron al laboratorio del SENASA Huánuco y SENASA Lima. Para los parasitoides se utilizó las claves de: DÍAZ *et al.* (2006), y de OVRUSKI *et al.* (2007). Se contó además con el apoyo SENASA Lima para su confirmación.

3.2.10 Datos climáticos

Los datos de temperatura, humedad relativa y precipitación se obtuvieron de la Estación Meteorológica: José Abelardo Quiñonez – Tingo María, convenio UNAS – Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), (Cuadro 18 del anexo).

3.2.11 Determinación de la frecuencia porcentual de especies de mosca y parasitoides

$$F = (M/T) * 100$$

F= Frecuencia de una especie

M= Número de ejemplares de una especie

T= Número total de ejemplares de varias especies

3.2.12 Determinación del porcentaje de parasitismo

Para determinar el porcentaje se utilizó la siguiente formula:

$$PP = \frac{a}{b} \times 100$$

a = Número de parasitoides emergidos.

b = Número de pupas y larvas recuperadas de los frutos.

3.2.13 Porcentaje de emergencia de la mosca de la fruta

El porcentaje de emergencia (P.E.) de mosca de la fruta se determinó utilizando la siguiente ecuación.

$$PE = \frac{(NME) \times 100}{(NL + NP)}$$

Dónde:

- PE : Porcentaje de emergencia.
- NME : Número de moscas emergidas.
- NL : Número de larvas contabilizadas
- NP : Número de puparium contabilizados

3.2.14 Relación de moscas emergidas (machos: hembra)

Para obtener la relación machos: hembra de moscas se utilizó la siguiente ecuación.

$$RM:H = \frac{NMME}{NMME} : \frac{NMHE}{NMME}$$

Dónde:

- RM:H : Relación machos - hembras emergidas.
- NMME : Número de moscas machos emergidas
- NMHE : Número de moscas hembras emergidas

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Recuperación de mosca de la fruta del género *Anastrepha* spp. en cinco frutales, ruta Tingo María - Aucayacu

Se recuperó seis especies de mosca de la fruta del género *Anastrepha* (Cuadro 2); en los frutos de zapote se identificó la especie *A. nolascoae* con frecuencia porcentual de 41,31 %, en guayaba *A. striata* (21,32 %), en caimito *A. leptozona* (14,48 %) y *A. serpentina* (3,30 %), en naranja *A. fraterculus* (14,01 %), en anona *Anastrepha* sp. (5,58 %).

Cuadro 2. Frecuencia porcentual de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) en la ruta Tingo María Aucayacu, Enero – Abril 2014.

Hospedero (frutal)	Especies de <i>Anastrepha</i> spp.	Total de especímenes	Frecuencia porcentual
Zapote	<i>Anastrepha nolascoae</i>	2530,00	41,31
Guayaba	<i>Anastrepha striata</i>	1306,00	21,32
Caimito	<i>Anastrepha leptozona</i>	887,00	14,48
Naranja	<i>Anastrepha fraterculus</i>	858,00	14,01
Anona	<i>Anastrepha</i> sp.	342,00	5,58
Caimito	<i>Anastrepha serpentina</i>	202,00	3,30
	Total	6125,00	100,00

Los frutos de zapote se encontraron infestados por una sola especie de mosca de la fruta, causando serios daños en la producción de este frutal. La especie *Anastrepha nolascoae* es la que viene causando estos daños, Además presentó la mayor frecuencia porcentual, esto debido a que este frutal presenta gran cantidad de frutos y en cada fruto un elevado número de larvas, la falta de

control de esta plaga es otro factor que ha influenciado en el aumento progresivo en frutos de zapotes. Esta especie fue identificada por el SENASA Lima, y es considerado primer registro para este fruto en la zona de Tingo María, presenta gran adaptación, por tener un ovipositor largo, el cual le permite la puesta de huevos en la pulpa de este fruto que posee un epicarpio grueso, donde otras especies de *Anastrepha* con ovipositor pequeño no pueden colocar sus huevos en el interior del fruto.

Se puede decir que la especie *Anastrepha nolascoae* es monófaga, sin embargo para validar esta información se debe continuar realizando más estudios para conocer si se encuentra atacando otros frutales nativos. De acuerdo al número de especies esta investigación coincide con CHAMBILLA (2004), quien también reporto una sola especie de mosca de la fruta en zapote, mientras que DUEÑAS (2008), menciona dos especies, *Anastrepha fraterculus* y *Anastrepha mucronota*. La especie *A. fraterculus* se encontró en frutos de naranja, con frecuencia de 14 %, coincidiendo con GIL (2003) y QUIÑONEZ (2004) quienes recuperaron como única especie a, *A. fraterculus* en este frutal, esta especie se encuentra atacando los frutos de cítricos, donde si no se organiza un programa de control con trampas caseras, ocasiona serios daños en estos frutos.

Las moscas del género *Anastrepha* poseen una extraordinaria capacidad de adaptación al medio, que les permite proliferar en climas fríos y templados SENASA (2001); actualmente *A. striata* (Schiner) más conocida como “mosca de la guayaba” ALUJA (1993), no es considerada peligrosa para nuestra zona, ya que sólo se

encuentra atacando a frutos de guayaba, causando daños directos mediante la oviposición de las hembras en los frutos, ocasionando que las larvas al alimentarse de la pulpa dañen todo el fruto. La guayaba no es considerado frutal de importancia en nuestra zona, es una planta que crece espontáneamente en cualquier parte de la parcela, bajo ningún cuidado, sin embargo en el futuro podría convertirse en un frutal de gran importancia.

Durante el desarrollo de esta investigación sólo se identificó una especie de mosca de la fruta en guayaba, *A. striata*, tal como menciona GIL (2003), EGOÁVIL (2004), MEDIANERO *et al.* (2006) y QUINTANA (2011), esto nos indica que esta especie de mosca ha colonizado y está bien adaptado a este frutal, no sólo en el Perú, sino también en otros países, y de manera especial en nuestra provincia, porque no se realiza el control de este díptero, el cual le permite incrementar su población año tras año, CHAMBILLA (2004) y SARMIENTO *et al.* (2012) reportan tres especies en guayaba, siendo *A. striata* el que tuvo mayor porcentaje con 94,58 y 62,7 % respectivamente, mientras que las otras especies *Anastrepha fraterculus* y *Anastrepha obliqua*, no encontraron suficiente hospederos, o estaban cerca a este frutal, por lo que se encontró infestando frutos de guayaba con porcentajes muy bajos, por la misma capacidad de adaptación que tienen para sobre vivir y mantener su especie.

Los frutos de caimito en temporada de producción se encuentran en el mercado local para consumo como fruta fresca, el cual está seriamente afectado por esta plaga, en nuestra provincia se encuentra infestado por *A. leptozona* y *A. serpentina*, concordando con GIL (2003) y CHAMBILLA (2004), quienes reportaron también a

estas especies infestando frutos de caimito, sin embargo se encontró diferencia en cuanto a la especie que predomina en dicho frutal, para nuestro caso *A. leptozona* es la especie con mayor frecuencia porcentual que *Anastrepha serpentina*, es mas en algunos muestras sólo se recuperaron *A. leptozona*, esto nos indica que está desplazando a la otra especie, la cual posiblemente esté colonizando otras plantas nativas, mientras que CANAL *et al.* (1994), reporto sólo *A. leptozona* en frutos de caimito.

En frutos de anona, cabe mencionar que es el primer muestreo que se realiza, esto debido a que años atrás no presentaba problemas por mosca de la fruta, y sólo en algunas plantas existían daños mínimos; hoy en día se encuentra causando problemas muy graves en los huertos de anona, hasta la fecha no se ha podido determinar la especie de *Anastrepha* que está causando este daño, esta especie coloca sus huevos cerca al pedúnculo del fruto, iniciando los daños en la base, por donde posteriormente a consecuencia de la lluvia inicia la pudrición, dejando al fruto no apto para el consumo, a diferencia de los frutos de zapote o caimito, donde se encuentran abundantes especímenes por fruto.

Para efectos de este trabajo de investigación se recolectaron muestras de dos formas: recolección de frutos recién caídos (Cuadro 9 del anexo), es decir los adultos fueron recuperados a partir de frutos con apariencia de haber caído recién, los que se instalaron en cajas de maduración y, recuperados a partir de pupas colectadas del suelo en el campo (Cuadro 10 del anexo); Se obtuvo más especímenes de *Anastrepha* spp. en la recuperación de adultos a partir de frutos recién caídos en cuatro frutales, (guayaba, naranja, caimito y anona), a diferencia de

frutos de zapote, quien obtuvo más especímenes a partir de pupas recolectados del suelo en campo, esta diferencia se da porque en frutos de zapote la mayoría de las larvas en estadio tres, salen y se lanzan al suelo para empupar antes que caiga el fruto, mientras que al evaluar frutos recién caídos se encuentra pocas larvas y la mayoría están muertos, debido a que los frutos de zapote presenta cáscara gruesa el cual bloquea la salida de estas larvas, además esta mortandad y bajo número de especímenes está afectado porque los frutos caen sobre maduros y en proceso de fermentación.

El porcentaje total de moscas emergidas de los cinco frutales fue de 70,44 % (Cuadro 3). Además se observa que existe diferencia entre el porcentaje de emergencia entre las muestras recolectadas de frutos recién caídos (64,67 %) y pupas recolectadas en campo (77,57 %); esta ligera diferencia está influenciado por el bajo porcentaje de emergencia de moscas de la fruta del zapote, lo que posiblemente sucedió es que las larvas del tercer estadio extraídas de frutos sobre maduros y algunos algo fermentados, llegaron a empupar, pero no tuvieron la suficiente energía para desarrollarse y generar adultos, por lo tanto se observó un porcentaje de 44,89 %; otro factor de importancia es el número de parasitoides emergidos de pupas de *Anastrepha* spp. en los cinco frutales. Además DUEÑAS (2008), en frutos de zapote reporto en promedio 93,1 % de emergencia, este promedio es superior a esta investigación por el tipo de muestreo, Dueñas colecto frutos pintones con síntoma de ataque de mosca de la fruta.

Cuadro 3. Porcentaje de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) recuperadas de cinco frutales en la ruta Tingo María Aucayacu, Enero – Abril 2014.

Hospedero (frutal)	Número de moscas emergidas			Porcentaje de moscas emergidas		
	Fruto	Suelo	Total	Fruto	Suelo	Total
Zapote	645,00	1885,00	2530,00	44,89	76,01	64,59
Naranja	687,00	171,00	858,00	86,74	79,53	85,20
Guayaba	762,00	544,00	1306,00	60,09	84,34	68,27
Caimito	813,00	276,00	1089,00	79,47	77,09	78,86
Anona	199,00	143,00	342,00	70,32	73,71	71,70
Total	3106,00	3019,00	6125,00	64,67	77,57	70,44

Se obtuvo mayor porcentaje de machos (51,36 %) que hembras (48,64 %), con proporción sexual de 1: 0,95 (Cuadro 4), este dato es importante porque las moscas hembras causan los daños en los frutos; en otros estudios realizados para la zona por GIL (2003), EGOAVIL (2004) y DUEÑAS (2008) las moscas hembras presentaron mayor densidad poblacional que los machos recolectados de frutales de zapote y guayaba, estas variaciones podrían deberse a los cambios de temperatura y humedad del ambiente.

Cuadro 4. Proporción sexual de especies moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) recuperadas en la ruta Tingo María Aucayacu, Enero – Abril 2014.

Especies de <i>Anastrepha</i> spp.	Especímenes recuperados			Porcentaje de sexo		Proporción sexual M:H
	M	H	T	M	H	
<i>A. striata</i> .	669,00	637,00	1306,00	51,23	48,77	1:0,95
<i>A. fraterculus</i> .	437,00	421,00	858,00	50,93	49,07	1:0,96
<i>A. leptozona</i> .	462,00	425,00	887,00	52,09	47,91	1:0,92
<i>A. serpentina</i> .	101,00	101,00	202,00	50,00	50,00	1:1,00
<i>A. nolascoae</i> .	1308,00	1222,00	2530,00	51,70	48,30	1:0,93
<i>Anastrepha</i> sp.	169,00	173,00	342,00	49,42	50,58	1:1,02
Total	3146,00	2979,00	6125,00	51,36	48,64	1:0,95

H= Hembras; M= Macho; T= Total

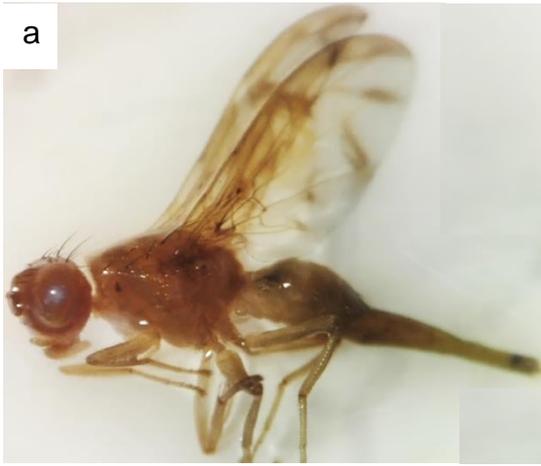


Figura 8. *Anastrepha nolascoae*: a) adulto hembra, b) ala; *Anastrepha* sp.: c) adulto hembra, d) ala.



Figura 9. *Anastrepha fraterculus*: a) adulto hembra; b) ala; *Anastrepha striata*: c) adulto hembra; d) ala.

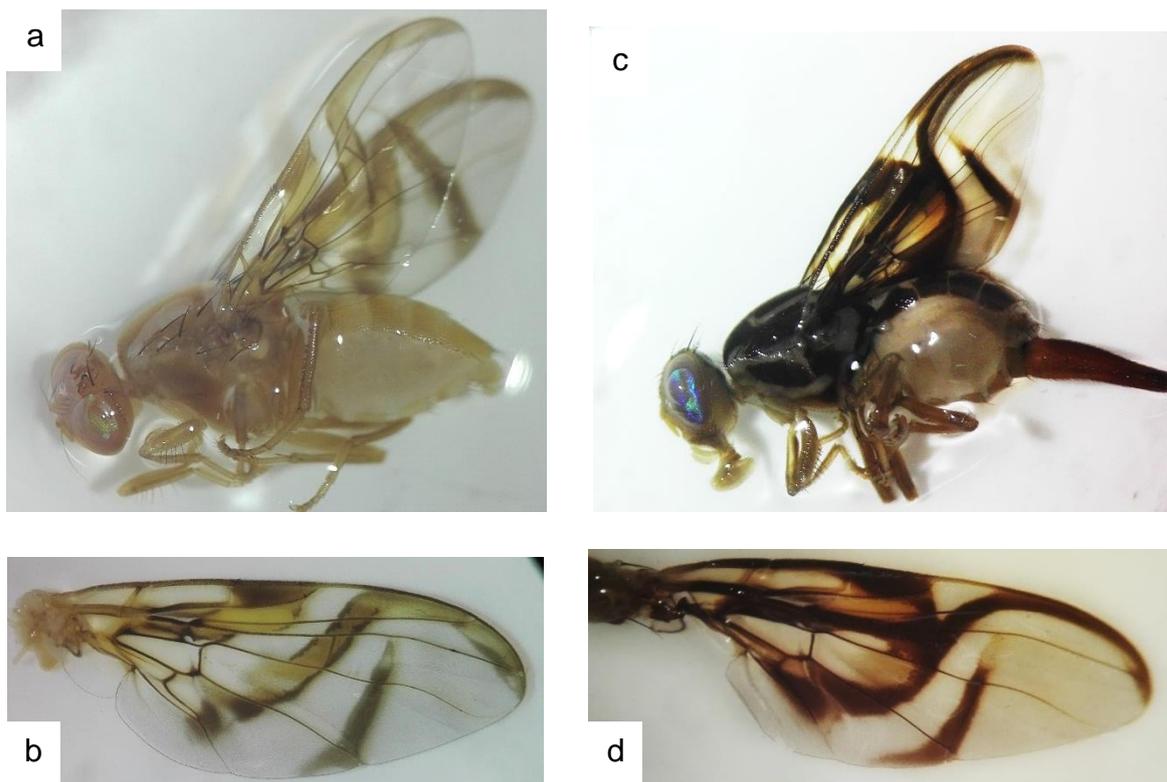


Figura 10. *Anastrepha leptozona*: a) adulto macho, b) ala; *Anastrepha serpentina*: c) adulto hembra, b) ala.

4.2 Recuperación de parasitoides en cinco frutales de la zona

Durante el desarrollo de este trabajo se registró tres familias de parasitoides: Figitidae, Diapriidae y Braconidae (Cuadro 5), los parasitoides de la familia Figitidae y Braconidae se obtuvieron de pupas recuperadas de frutos caídos y de pupas recuperadas de suelo en campo; mientras que la familia Diapriidae se obtuvo sólo de pupas recuperadas del suelo en campo (Figura 11).

Cuadro 5. Frecuencia porcentual de parasitoides por familias, recuperados de frutos caídos y pupas colectadas del suelo en la ruta Tingo María - Aucayacu.

Familia	Adultos de frutos recién caídos		Adultos de pupas colectados de suelo		Total	
	Número	Frecuencia	Número	Frecuencia	Número	Frecuencia
Figitidae	24,00	25,26	192,00	51,89	216,00	46,45
Diapriidae	0,00	0,00	130,00	35,14	130,00	27,96
Braconidae	71,00	74,74	48,00	12,97	119,00	25,59
Total	95,00		370,00		465,00	

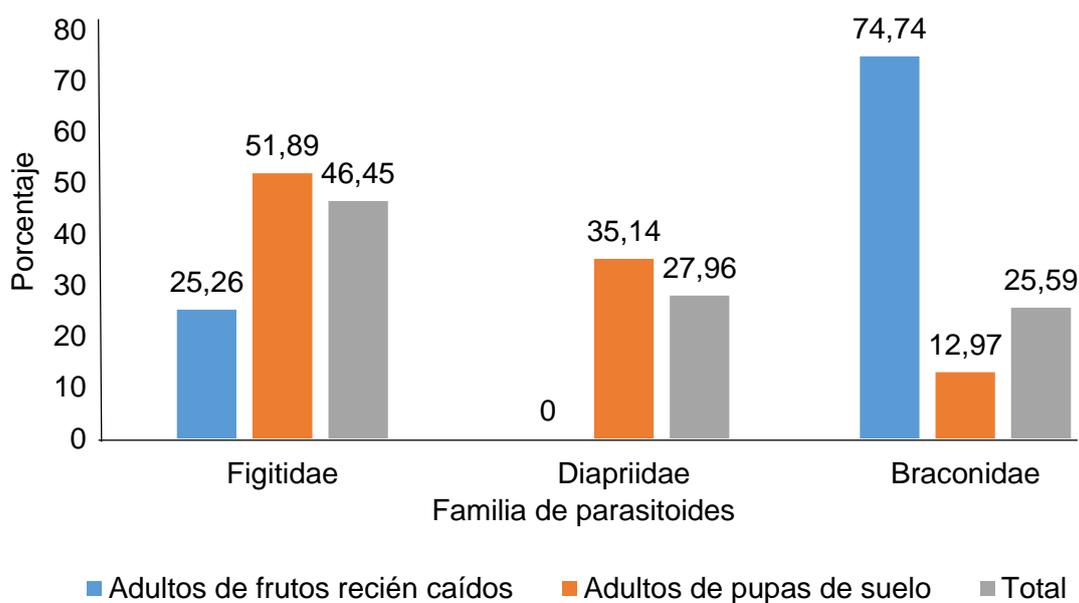


Figura 11. Frecuencia porcentual de parasitoides de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) por familias, Enero – Abril 2014.

En total se recuperó 465 especímenes de parasitoides de mosca de la fruta, distribuidos en tres familias, se ha encontrado el porcentaje más alto de especímenes en la familia Figitidae (46,45 %), seguido de Diapriidae con 27,96 %

y Braconidae con 25,59 %. En otras investigaciones realizadas en países de América Latina, también se reportan estas y otras familias; para Bolivia LEDEZMA *et al.* (2013), reportó cuatro familias (Figitidae, Braconidae, Pteromalidae y Chalcididae), UCHÔA – FERNÁNDES (2003) en Brasil encontró tres familias (Figitidae, Braconidae y Pteromalidae), NUÑEZ *et al.* (2004) y SARMIENTO *et al.* (2012) para Colombia reportaron dos familias, Braconidae y Figitidae, mientras que CUADROS (2007) en Colombia reporta cinco familias (Braconidae, Figitidae, Eulophidae, Pteromalidae y Diapriidae), en todas estas investigaciones se observa que se reportaron dos familias en común Figitidae y Braconidae. Mientras que la familia Diapriidae es reportado por primera vez para nuestra zona, sin embargo ya existe registro en otros países, parasitando mosca de la fruta del género *Anastrepha*, no se observa en las otras investigaciones porque sólo realizaron muestreos de frutos, mas no recolectaron pupas de campo, considerando que esta familia es parasitoide de pupas tal como lo menciona MUESEBECK (1980). En el presente trabajo no se registran parasitoides de las familias Eulophidae, Pteromalidae y Chalcididae, esto tal vez se deba a que sólo se realizaron muestreos de cinco frutales, en la ruta Tingo María Aucayacu, faltando muestrear gran parte de los frutales silvestres en la provincia de Leoncio Prado.

Del total de especímenes recuperado (465), 370 correspondes al muestreo de pupas recolectadas en campo, y sólo 95 se obtuvieron de pupas del muestreo de frutos caídos, esta gran diferencia se debe a las distintas

características que poseen cada familia. Es decir que se encontró en menor cantidad en el muestreo de frutos caídos por lo siguiente: sólo se recuperó parasitoides de dos familias Figitidae y Braconidae, mas no de la familia Diapriidae por ser parasitoide de pupas, mientras que los parasitoides de la familia Figitidae son endoparasitoides coinobiontes de larva-pupa de dípteros GUIMARÃES *et al.* (2004). Además son parasitoides con ovipositor pequeño, y prefieren parasitar frutos caídos, y buscan las larvas de tercer estadio que salen del fruto a empupar en el suelo, mientras que los Braconidae tienen ovipositor más grande y prefieren parasitar los frutos en árbol.

En la provincia de Leoncio Prado, ruta Tingo María - Aucayacu se registra nueve parasitoides de mosca de la fruta del género *Anastrepha* (cuadro 6): *Aganaspis nordlanderi*, *Aganaspis pelleranoi* y *Odontosema* sp. de la familia Figitidae. *Coptera* sp. de la familia Diapriidae. *Doryctobracon aerolatus*, *Doryctobracon crawfordi*, *Doryctobracon* sp.1, *Doryctobracon* sp.2 y *Opius* sp. de la familia Braconidae (Cuadro 5); reportándose por primera vez para la zona en estudio a *Aganaspis nordlanderi*, *Odontosema* sp., *Coptera* sp. y *Opius* sp.

El parasitoide con mayor número y frecuencia porcentual de especímenes fue *Coptera* sp. (27,95 %) de la familia Diapriidae (Figura 12), este porcentaje se debe a la gran cantidad de especímenes encontrados en las muestras de pupas recolectados en campo, de preferencia en pupas de *Anastrepha nolascoae* provenientes de frutos de zapote. Al respecto MUESEBECK (1980) menciona

que es un género de distribución mundial e importante como controlador biológico de moscas de la fruta, por lo que se deben realizar estudios de crianza y liberación de diferentes especies de parasitoides; también SIVINSKI *et al.* (1998) comprobaron que *Coptera haywardi* se desarrolla sobre tres géneros diferentes de Tephritidae (*Anastrepha*, *Ceratitis* y *Toxotrypana*), mientras que en Venezuela GARCÍA y MONTILLA (2001) estudiaron aspectos de la biología de *Coptera haywardi*, señalando que podría estar presente en la mayoría de huertos frutícolas en su país.

Aganaspis nordlanderi, se encuentra en segundo lugar con 26,7 % seguido de *Aganaspis pelleranoi* con 17,4 % y *Odontosema* sp con 2,4 %, estos tres pertenecen a la familia Figitidae sub familia Eucoilinae, al respecto GUIMARÃES *et al.* (2003) menciona que *Aganaspis pelleranoi* se constituye un importante agente de control, sobre todo para las especies de la familia Tephritidae; para Brasil GUIMARAES *et al.* (1999) reporto estas tres especies con porcentajes muy similares, mientras que en el 2004 reporto sólo *A. pelleranoi* con 31,74 % GUIMARAES *et al.* (2004). También se tiene trabajos de investigación como de GIL (2003), CHAMBILLA (2004), EGOAVIL (2004), CUSI (2004), QUINTANA (2011) para la provincia de Leoncio Prado, en la cual sólo se encontraron *Aganaspis pelleranoi*, mas no *Odontosema* sp. y *Aganaspis nordlanderi*, esto se debe a que no se realizaron muestreos de pupas del suelo en campo en los frutales de zapote y guayaba.

Cuadro 6. Frecuencia porcentual de parasitoides recuperados de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) en la ruta Tingo María – Aucayacu.

Familia	Parasitoides	De frutos recién caídos		De pupas colectados de suelo		Total	
		N°	Frec.	N°	Frec.	N°	Frec.
Figitidae	<i>Aganaspis nordlanderi</i>	0,00	0,00	124,00	33,50	124,00	26,70
	<i>Aganaspis pelleranoi</i>	20,00	21,10	61,00	16,50	81,00	17,40
	<i>Odontosema</i> sp.	4,00	4,20	7,00	1,90	11,00	2,40
Diapriidae	<i>Coptera</i> sp.	0,00	0,00	130,00	35,10	130,00	27,90
Braconidae	<i>Doryctobracon areolatus</i>	52,00	54,70	26,00	7,00	78,00	16,70
	<i>Doryctobracon crawfordi</i>	5,00	5,30	6,00	1,60	11,00	2,40
	<i>Doryctobracon</i> sp.1	10,00	10,50	2,00	0,50	12,00	2,60
	<i>Doryctobracon</i> sp.2	1,00	1,10	0,00	0,00	1,00	0,20
	<i>Opius</i> sp.	3,00	3,20	14,00	3,80	17,00	3,70
Total		95,00		370,00		465,00	

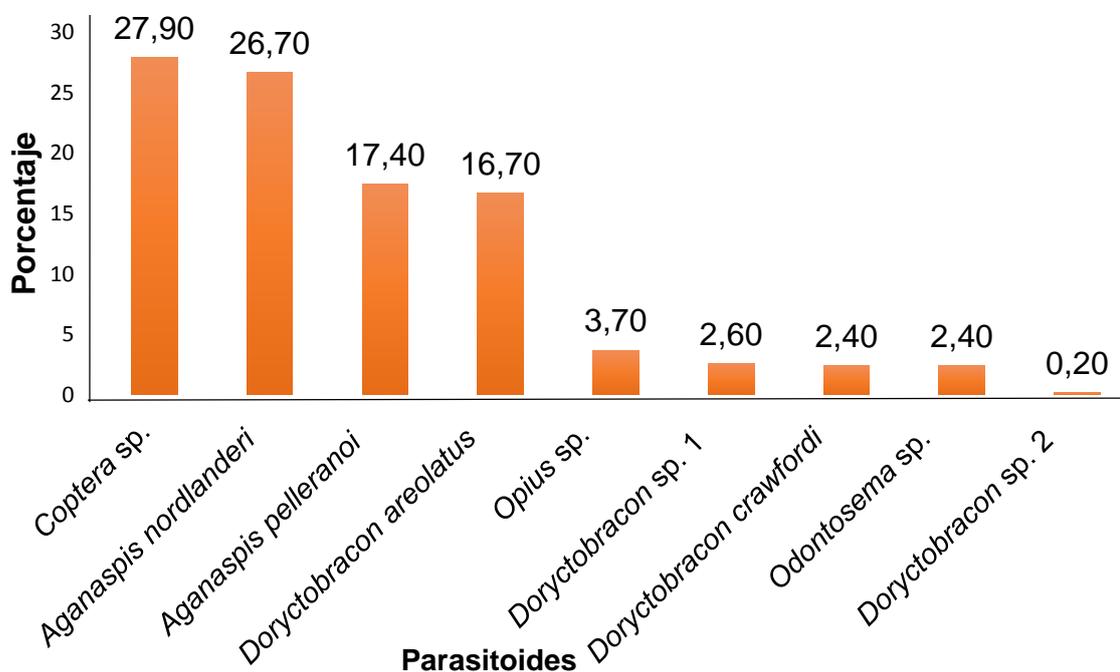


Figura 12. Frecuencia porcentual de especies de parasitoides de moscas *Anastrepha* spp., Enero – Abril 2014.

Doryctobracon areolatus se encontró con frecuencia porcentual de 16,70 % seguido de *Opius* sp. con 3,70 %, *Doryctobracon* sp.1 2,60 %, *Doryctobracon crawfordi* (2,40 %), *Doryctobracon* sp.2 0,20 % dentro de la familia Braconidae; *Doryctobracon areolatus* es considerado una especie nativa muy importante, parasitando principalmente especies de *Anastrepha* en países neo tropicales (UCHÔA – FERNÁNDES *et al.*, 2003). Para Brasil CANAL *et al.* (1994) y MARINHO *et al.* (2009) reportaron a *D. areolatus* (Szépligeti) con porcentajes de 7,33 y 77,50 % respectivamente, mientras que para la zona de Tingo María Gil (2003), EGOAVIL (2004), CHAMBILLA (2004), DUEÑAS (2008), también recuperaron a *D. areolatus*, a partir de muestreo de frutos.

Otro parasitoide de importancia es *Doryctobracon crawfordi* sin embargo en esta oportunidad obtuvo un porcentaje de especímenes muy bajos, con 2,40 %, a diferencia de CHAMBILLA (2004) quien obtuvo la misma especie con mayor porcentaje en mosca de la fruta de caimito, mientras que CUSI (2004) y Gil (2003), también registraron dos parasitoides entre ellos a *Doryctobracon crawfordi* (Viereck) en moscas de la fruta recuperados de zapote, para la provincia de Leoncio Prado. Lo que hace pensar que la cantidad de especies a encontrar dependerá mucho de la zona de estudio y su condición climática, además de las plantas hospederos y la especie de mosca de la fruta.

En el Cuadro 7, se observa que la proporción sexual macho: hembra de las especies de parasitoides fue de 1:1,85. Los que presentaron mayor número de espécimen hembras fueron *Odontosema* sp, *Aganaspis nordlanderi* y *Coptera* sp.; asimismo GARCÍA y MONTILLA (2001), para el caso de *Coptera* sp., también

reportaron mayor número de hembras, con una proporción macho/hembra de 1:2,70 además notó que los machos emergen entre 5 y 8 días antes que las hembras. En los parasitoides se busca encontrar mayor porcentaje de hembras, debido a que estos son los encargados de buscar las larvas o pupas de mosca de la fruta para ser parasitados, y de este modo disminuir y mantener regulada las poblaciones de *Anastrepha* spp.

Cuadro 7. Proporción sexual de parasitoides recuperados en la ruta Tingo María Aucayacu, Enero – Abril 2014.

Especie de parasitoides	Especímenes recuperados			% de sexo		Proporción M/H
	M	H	T	M	H	
<i>Aganaspis pelleranoi</i>	31,00	50,00	81,00	38,27	61,73	1:1,61
<i>A. nordlanderi</i>	36,00	88,00	124,00	29,03	70,97	1:2,44
<i>Odontosema</i> sp.	2,00	9,00	11,00	18,18	81,82	1:4,50
<i>Coptera</i> sp.	43,00	87,00	130,00	33,08	66,92	1:2,02
<i>Doryctobracon areolatus</i>	28,00	50,00	78,00	35,90	64,10	1:1,78
<i>D. crawfordi</i>	5,00	6,00	11,00	45,45	54,55	1:2,00
<i>Doryctobracon</i> sp.1	6,00	6,00	12,00	50,00	50,00	1:1,00
<i>Doryctobracon</i> sp.2	0,00	1,00	1,00	0,00	100,00	0:E
<i>Opius</i> sp.	12,00	5,00	17,00	70,59	29,41	1:0,41
Total	163,00	302,00	465,00	35,05	64,95	1:1,85

M: Macho; H: Hembra; T: Total

4.3 Porcentaje de parasitismo en mosca de la fruta del género *Anastrepha* spp. en cinco frutales de la zona.

En el Cuadro 8, se observa el número de especies y especímenes encontrados por hospederos, además del porcentaje de parasitismo por especie de parasitoide y *Anastrepha*. El porcentaje de parasitismo general fue de 4,26 %.

Este resultado es muy similar al encontrado por CUADROS (2007), para Colombia, y GARCÍA y MONTILLA (2001) para Venezuela. Sin embargo los porcentajes de parasitismo obtenido son muy bajos, por lo que se recomienda seguir estudiando a estos parasitoides que ya se encuentran establecidos en nuestra provincia y proponer un estudio de conservación de los mismos para incrementar su eficiencia en el control biológico de la mosca de la fruta, además se deben realizar estudios para determinar los hospederos alternantes de este modo incrementar la población de parasitoides, dando como resultado mayor control en los frutales nativos de la zona en época de producción.

El porcentaje de parasitismo general de *Aganaspis pelleranoi* fue de 0,74 %, parasitando a tres especies de mosca de la fruta, *Anastrepha striata* con 2,34 %, *A. nolascoae* 0,54 % y en *A. fraterculus* con 0,29 % de parasitismo. Se observó que las hembras de esta especie son capaces de penetrar los frutos caídos a través de los orificios dejados por las larvas que salieron a empupar, y desplazarse dentro de la pulpa en busca de larvas tal como lo menciona OVRUSKI (1994); asimismo se observa que este parasitoide está más asociado a la mosca de la guayaba *Anastrepha striata*, asimismo GUIMARAES Y ZUCCHI (2004) mencionan que las hembras usan vibrotaxis para detectar las larvas mientras caminan sobre la superficie de la fruta. Por lo que puede ser colectado de frutos en árbol o de frutos caídos tal como lo indica SIVINSKI *et al.* (1997). Igualmente CUADROS (2007) reporto a esta misma especie con 0,54 % de parasitismo general, por debajo del resultado de esta investigación, además están parasitando las mismas especies de moscas de la fruta, en este caso *A. striata* y *A. fraterculus*. Mientras que para *Aganaspis nordlander* se obtuvo 2,04 % de

parasitismo en *A. nolascoae*, mosca de la fruta de zapote para Tingo María; esta especie no está muy difundida, sólo para Brasil GUIMARAES *et al.* (1999) reporto esta especie con porcentaje muy similar. Sólo se recuperaron a partir de pupas colectadas en campo a pesar de ser parasitoide de larvas, lo que hace suponer que estaba esperando que las larvas en tercer estadio salgan a empupar para ser parasitados, por otro lado los frutos de zapote presentan cáscara muy gruesa, el cual no permitió que las larvas sean parasitados mientras estaban en la pulpa, por poseer un ovipositor pequeño.

Coptera sp. parasitoide de pupas, se registró en tres especies de mosca de la fruta: *Anastrepha fraterculus* 0,69 %, *A. nolascoae* 1,87 % y en *Anastrepha* sp. con 1,84 % de parasitismo, se encontró en mayor cantidad en *Anastrepha nolascoae*, mosca de la fruta que se encuentra infestando frutos de zapote, sin embargo para Venezuela GARCÍA y MONTILLA (2001) reportó *Coptera haywardi* parasitando *Anastrepha serpentina* y *A. striata*, especies de moscas de la fruta presentes en nuestra provincia.

Doryctobracon areolatus, es de gran importancia en el control biológico de *Anastrepha* en esta parte del Perú, sin embargo sus porcentajes de parasitismo son muy bajo 0,72 %; parasitando *A. striata* con 1,82 %, *A. fraterculus* con 3,54 %, y 0,50 % en frutos de caimito que estaban infestados por *A. leptozona* y *A. serpentina*; reportes para esta zona confirman la presencia de esta especie, con porcentajes similares, GIL (2003) y EGOAVIL (2004), como parasitoides de *A. striata*. Esto podría deberse a un bajo potencial biótico, adaptación y colonización, especificidad y sincronización, tal como lo menciona ALUJA (1993).

Cuadro 8. Porcentaje de parasitismo en moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.), relacionado con cinco frutales instalados en la ruta Tingo María - Aucayacu, Enero – Abril 2014.

Hospe dero	Especies de <i>Anastrepha</i>	Número y porcentaje de parasitismo									Total
		<i>Aganaspis</i>	<i>Aganaspis</i>	<i>Odontosema</i>	<i>Coptera</i>	Especies de <i>Doryctobracon</i>				<i>Opius</i>	
		<i>pelleranoi</i>	<i>nordlanderi</i>	sp.	sp.	<i>D. areolatus</i>	<i>D. crawfordi</i>	<i>D. sp.1</i>	<i>D. sp.2</i>	sp.	
Guayaba	<i>A. striata</i>	45,00	--	6,00	--	35,00	--	6,00	1,00	--	93,00
		2,34	--	0,31	--	1,82	--	0,31	0,05	--	4,83
Naranja	<i>A. fraterculus</i>	3,00	--	--	7,00	36,00	8,00	--	--	--	54,00
		0,29	--	--	0,69	3,54	0,79	--	--	--	5,31
Zapote	<i>A. nolascoae</i>	33,00	124,00	5,00	114,00	--	--	6,00	--	--	282,00
		0,54	2,04	0,08	1,87	--	--	0,09	--	--	4,62
Caimito	<i>A. leptozona</i>	--	--	--	--	7,00	--	--	--	17,00	24,00
	<i>A. serpentina</i>	--	--	--	--	0,50	--	--	--	1,22	1,72
Anona	<i>Anastrepha</i> sp.	--	--	--	9,00	--	3,00	--	--	--	12,00
		--	--	--	1,84	--	0,61	--	--	--	2,45
Total	Número	81,00	124,00	11,00	130,00	78,00	11,00	12,00	1,00	17,00	465,00
	Porcentaje	0,74	1,14	0,10	1,19	0,72	0,1	0,11	0,01	0,15	4,26

Anastrepha striata, mosca de la fruta de guayaba obtuvo 4,83 % de parasitismo, además es parasitado por cinco especies *A. pelleranoi* con 2,34 % seguido de *Doryctobracon areolatus* con 1,82 %; *Odontosema* sp. con 0,31 %; *Doryctobracon* sp.1 con 0,31 % y *Doryctobracon* sp.2 con 0,05 %. *A. nolascoae* mosca de la fruta en zapote obtuvo 4,62 %, también se encontró cinco especies, *Aganaspis nordlanderi* con 2,04 %; *Coptera* sp. 1,87 %; *A. pelleranoi* 0,54 %; *Doryctobracon* sp.1 0,09 % y *Opius* sp. 0,08 %. *Anastrepha fraterculus* mosca de la fruta en naranja, presentó 5,31 %, esta *Anastrepha* viene siendo controlado por: *Doryctobracon areolatus* con 3,54 %; *Doryctobracon crawfordi* 0,79 %; *Coptera* sp. 0,69 % y *Aganaspis pelleranoi* 0,29 %. Los frutos de caimito están siendo infestados por dos especies de mosca de la fruta, y en ellos se encontró 1,72 % de parasitismo, no se pudo establecer cuál de las dos especies de mosca de la fruta fue parasitado por *Opius* sp, con 1,22 % y *D. areolatus* con 0,50 % de parasitismo. En frutos de anona no se pudo establecer la especie de mosca de la fruta (*Anastrepha* sp.), el cual obtuvo 2,45 % de parasitismo total, *Coptera* sp. con 1,84 % seguido de *Doryctobracon crawfordi* 0,61 % de parasitismo.

De acuerdo a este resultado podemos observar que *Anastrepha striata*, *A. nolascoae* y *A. fraterculus*, son las especies de mosca de la fruta que presentaron mayor número de especies y especímenes de parasitoides, esto nos permite saber dónde podemos conseguirlos para realizar posteriores estudios de biología y comportamiento, y luego diseñar programas de control biológico.

En estudios anteriores para la provincia de Leoncio Prado se muestran que *Anastrepha striata*, sólo presentaba dos especies de parasitoides EGOÁVIL (2004) y QUINTANA (2011), mientras que en mosca de la fruta del zapote CUSI (2004) registró a *Doryctobracon crawfordi* (Viereck) y *Aganaspis pelleranoi* (Bréthes); y DUEÑAS (2008) señala a *Doryctobracon areolatus*, haciendo un total de tres especies de parasitoides, reunidos en distintos años, sin embargo es este trabajo no se encontró *D. crawfordi* en frutos de zapote, pero si se recuperó de *Anastrepha fraterculus* en naranja y de *Anastrepha* sp. en frutos de anona, lo que sugiere que está braconido se adaptando mejor a estos frutales. Otro factor a considerar sería las distintas épocas de muestreo, en donde estarían influenciando la temperatura y la humedad del ambiente. Además el incremento del número de especies se debe al muestreo realizado de pupas de suelo en campo, ya que se encontraron parasitoides de pupa (*Coptera* sp.) reportado por GARCÍA y MONTILLA (2001) para Venezuela, y *Aganaspis nordlanderi* que al parecer espera que las larvas en estadio III salgan de los frutos y proceder a parasitarlas inmediatamente.

4.4 Descripción de los parasitoides registrados en este trabajo

a. *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911), coloración general del cuerpo de color rojo amarillento y propodeum areoladas. Antenas, ápice de las mandíbulas, ojos, triángulo ocellar, tégula, mitad distal de la tibia posterior, tarsos y funda del ovipositor ennegrecidos; alas hialinas con venas, estigma oscurecidos (marrón). Fémures, tibias anteriores y medianas amarillentas.

b. *Doryctobracon crawfordi*, cabeza a menudo marrón oscuro, tórax y abdomen naranja; Clypeus generalmente no tan fuertemente sinuoso.

c. *Doryctobracon* sp.1, coloración general del cuerpo de color rojo amarillento, propodeum areoladas, ala hialina ahumado con una amplia gama de banda hialina cerca de la punta del ala, el estigma de color amarillo.

d. *Doryctobracon* sp.2, coloración general del cuerpo de color rojo amarillento, propodeum areoladas, ala hialina ahumado con banda estrecha hialina cerca de la punta del ala, el estigma de color marrón.

e. *Opius* sp., de coloración rojo amarillento. Antenas, triángulo ocellar, ojos, mitad posterior de la tégula y funda del ovipositor negras; tibia posterior ennegrecida en la base y en el ápice, tarsi apicales negros; alas grisáceas, venas oscurecidas, segundo segmento radial más largo que la primera intercubital.

f. *Odontosema* sp., antena de la hembra pilosas, ensanchadas hacia el ápice de seis segmentos; antenas del macho con el primer flagellomeros ligeramente curvado, distalmente hinchado y más largo que segundo; placa escutelar grande, plano, con una fosa elíptica cerca del margen posterior de la placa; Mesoscutum ligeramente convexa de perfil, lisa; ala completamente hialino, margen apical con franja de pelo, célula marginal anterior abierto y venas pálidas.

g. *Aganaspis pelleranoi* (Bréthes, 1924), antenas de hembras pilosas, cilíndricas, ensanchadas hacia el ápice de 7 segmentos; antenas de macho con el primer flagellomeros ligeramente curvado, distalmente hinchado, más largo que el segundo; margen dorsal de la placa pronotal cóncava; Lados del pronoto lisos. Mesoscutum ligeramente convexa en perfil, lisa; placa escutelar muy grande, plana, con un pozo elíptico cerca del margen posterior de la placa; ala delantera completamente hialinos, pubescente, margen apical con franja de pelo, célula marginal cerrada, vena oscurecido.

h. *Aganaspis nordlanderi* (Wharton, 1998), antenas de hembras pilosas, cilíndricas, ensanchadas hacia el ápice de 10 segmentos; antenas del macho con el primer flagellomeros ligeramente curvado, distalmente hinchado; margen dorsal de la placa pronotal cóncavo, Lados del pronoto lisos. Mesoscutum ligeramente convexa de perfil, lisa; placa escutelar grandes, elevados, con un pozo elíptico cerca del margen posterior de la placa; ala pubescente, margen apical con franja de pelo, célula marginal abierta, venas oscuras.

i. *Coptera* sp., presenta cuerpo de color negro, con apéndices castaños oscuros, cuerpo predominantemente liso, brillante y con pelos largos y dispersos; presenta depresiones sobre la cabeza y el tórax, cabeza opistognata; antena clavada y de 12 segmentos en la hembra, en el macho ligeramente moniliforme de 14 segmentos; alas ahumadas, pubescentes, con margen apical hendido solo en las hembras.



Figura 13. *Doryctobracon areolatus*: a) adulto hembra, b) ala; *Doryctobracon crawfordi*: c) adulto hembra, d) ala.



Figura 14. *Doryctobracon* sp.1 a) adulto macho, b) ala. *Opius* sp. c) adulto hembra, d) ala.

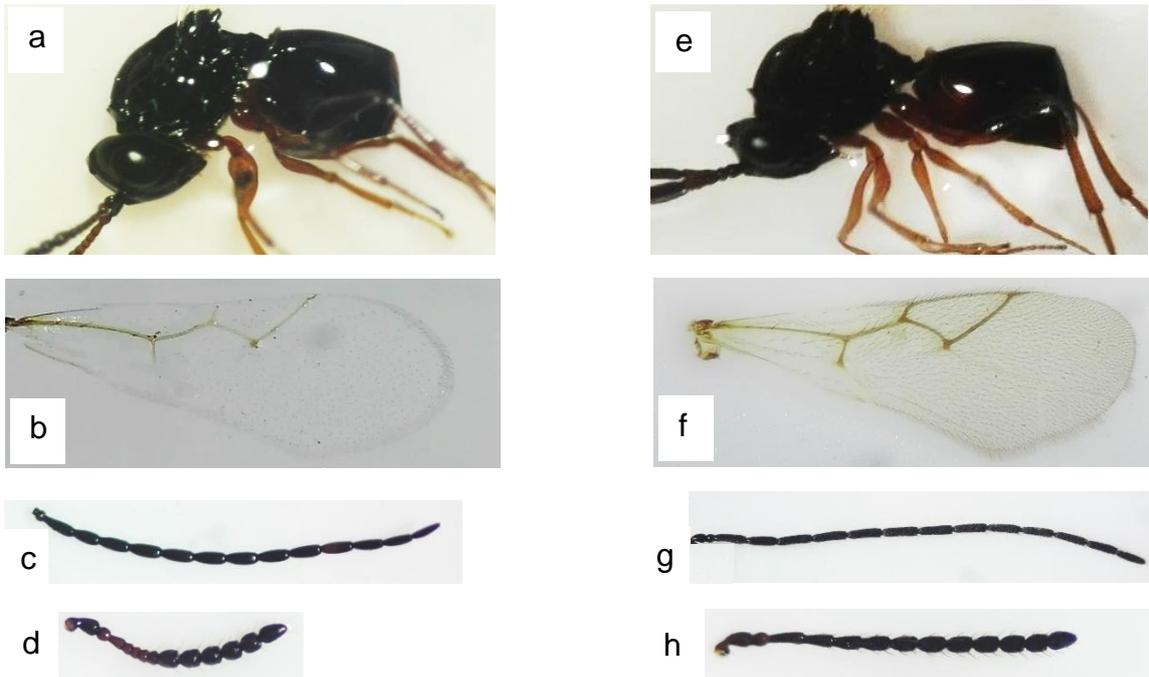


Figura 15. *Odontosema* sp.: a) adulto, b) ala; c) antena - macho d) antena - hembra. *Aganaspis pelleranoi*: e) adulto; f) ala; g) antena - macho; h) antena - hembra.

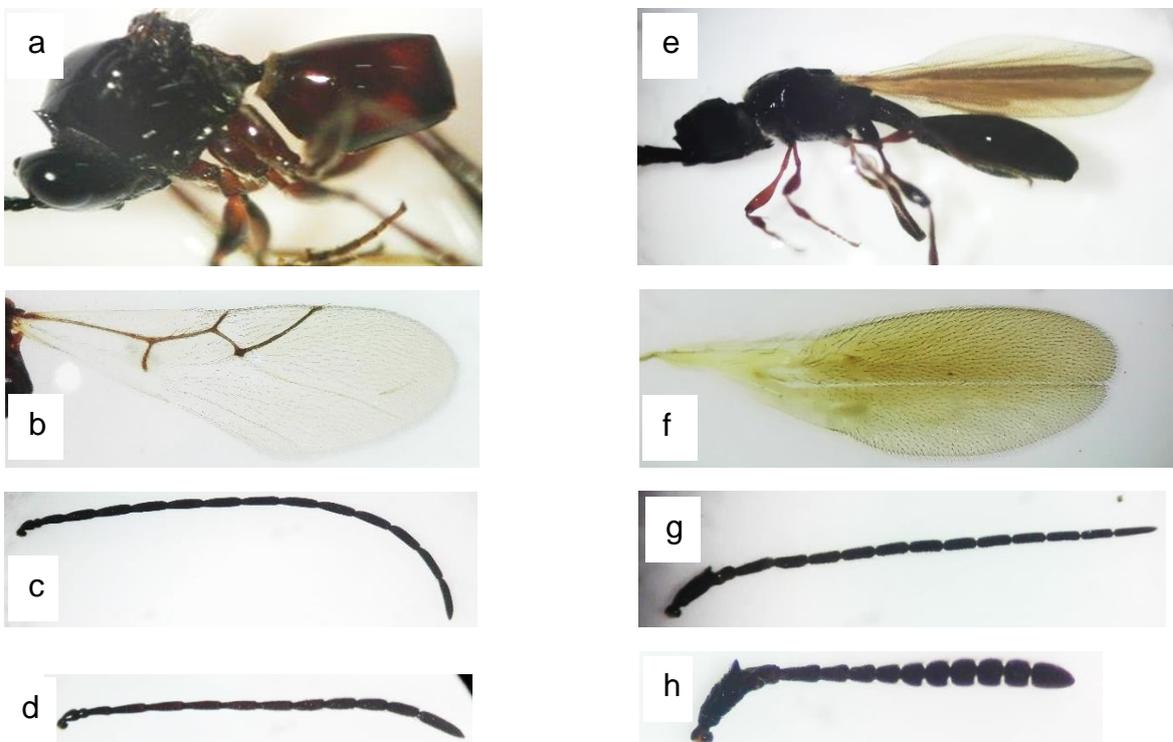


Figura 16. *Aganaspis nordlanderii*: a) adulto; b) ala; c) antena - macho d) antena - hembra; *Coptera* sp.: e) adulto; f) ala; g) antena - macho h) antena hembra.

V. CONCLUSIONES

1. Se recuperó *Anastrepha striata*, *A. fraterculus*, *A. nolascoae* y *Anastrepha* sp., en frutos de: guayaba, naranja, zapote y anona, respectivamente; *A. leptozona* y *A. serpentina* fueron recuperados de frutos de caimito.
2. Se identificaron nueve parasitoides: *Aganaspis pelleranoi*, *Aganaspis nordlander*, *Odontosema* sp. (Figitidae), *Coptera* sp. (Diapriidae), y *Doryctobracon areolatus*, *Doryctobracon crawfordi*, *Doryctobracon* sp.1, *Doryctobracon* sp. 2 y *Opius* sp. (Braconidae).
3. El porcentaje de parasitismo general es de 4,26 %, siendo la avispa *Coptera* sp. la que presentó el mayor porcentaje de parasitismo (1,19 %), seguido de *Aganaspis nordlander* (1,14 %), *A. pelleranoi* (0,74 %), *Doryctobracon areolatus* (0,72 %).
4. *Coptera* sp. parasita pupas de *A. nolascoae*, *A. fraterculus* y *Anastrepha* sp.; *Aganaspis nordlander* larvas de *A. nolascoae*; *A. pelleranoi* larvas *A. striata*, *A. nolascoae* y *A. fraterculus* y, *Doryctobracon areolatus* y *D. crawfordi* parasitan larvas de *A. fraterculus*.
5. Se registra por primera vez para Tingo María los parasitoides *Aganaspis nordlander*, *Coptera* sp. y *Odontosema* sp.

VI. RECOMENDACIONES

1. Continuar con la búsqueda e identificación de parasitoides de mosca de la fruta en otros frutales presentes en la provincia de Leoncio Prado.
2. Diseñar un programa de control biológico de la mosca de la fruta en la provincia de Leoncio Prado para incrementar el porcentaje de parasitismo y aumentar la cantidad de frutos sanos para la comercialización y consumo familiar.

VII. RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en los meses de enero – abril del 2014, siguiendo la ruta de la carretera Tingo María - Aucayacu, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, con el objetivo de: (1) Determinar las especies de *Anastrepha* spp., asociadas a los cinco frutales. (2) Identificar las especies de parasitoides de *Anastrepha* spp. en cinco frutales de la zona de estudio. (3) Determinar los porcentajes de parasitismo sobre *Anastrepha* spp. en los cinco frutales estudiados. Se colectaron pupas de mosca de la fruta en la proyección de la copa del frutal en campo, y muestras de frutos con síntoma de daño los que fueron transportados al laboratorio. Los frutos fueron colocados en caja de tecnopor con sustrato al fondo por 13 días y posterior disección para la obtención de larvas y pupas, mientras que las pupas colectados en campo se colocaron en tapers de 7 cm de alto y 11 cm diámetro con sustrato en la base para la obtención de adultos de moscas y parasitoides para su posterior identificación y tabulación de datos.

Se recuperó seis especies de mosca de la fruta del género *Anastrepha*, en los frutos de zapote se identificó la especie *Anastrepha nolascoae* con frecuencia porcentual de 41,31 %, en guayaba *A. striata* (21,32 %), en caimito *A. leptozona* (14,48 %) y *A. serpentina* (3,30 %), en naranja *A. fraterculus* (14,01 %), en anona *Anastrepha* sp. (5,58 %), además se obtuvo mayor porcentaje de machos (51,36 %) y de hembras (48,64 %), con proporción sexual de 1: 0,95.

Se recuperaron 465 especímenes de parasitoides de mosca de la fruta, distribuidos en tres familias, encontrándose el porcentaje más alto de especímenes en la familia Figitidae (46,45 %), seguido de Diapriidae con 27,96 % y Braconidae con 25,59 %. Se obtuvo un 4,26 % de parasitismo, identificándose a nueve parasitoides: *Aganaspis pelleranoi*, *Aganaspis nordlander*, *Odontosema* sp. (Figitidae), *Coptera* sp. (Diapriidae), y *Doryctobracon areolatus*, *Doryctobracon crawfordi*, *Doryctobracon* sp.1, *Doryctobracon* sp. 2 y *Opius* sp. (Braconidae). Además se registra por primera vez para Tingo María a la mosca *A. nolascoae* en zapote y los parasitoides *Aganaspis nordlander*, *Coptera* sp. y *Odontosema* sp.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. AGUIAR-MENEZES, E.; MENEZES, E. 2002. Effect of time of permanence of host fruits in the field on natural parasitism of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae). *Neotropical Entomology*, 31(4): 589 - 595. [En línea]: ([http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-566 X200400011&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-566X200400011&lng=en&tlng=en), consultado el 10 de mayo del 2014).
2. ALUJA, M. 1993. Manejo integrado de la mosca de la fruta. Editorial Trillas. México. 251p.
3. ALUJA, M. 1994. Bionomics and management of *Anastrepha*. *Annu. Rev. Entomol.* 39:155 - 178.
4. ALUJA, M. 1995. Manejo integrado de la mosca de la fruta. Editorial Trillas. México. [En línea]: SIGOLFO, (<http://www.ecologia.edu.mex/sigolfo/enemigos.htm>, consultado el 10 de mayo del 2015).
5. ALUJA, M. 1999. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) research in Latin America: myths, realities and dreams. *An. Soc. Entomol. Brasil* 28: 565 - 594.
6. ÁLVAREZ, E. 2010. Guía técnica del cultivo de guayaba. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), y Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). 32p. [En línea]: (<http://www.centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Guia%20Cultivo%20Guayaba.pdf>, consultado el 20 de febrero del 2017).

7. AMOROCHO, A. 2008. Biología de *Utetes* (Braconastrepha) *anastrephae* (Viereck) (Hymenoptera: Braconidae) y relación con el hospedero *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae). Tesis para optar el título de Bióloga. Universidad Industrial de Santander. Santander, Colombia. 78p. [En línea]: (http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/12345_678_9/87/2/140003.pdf., consultado el 15 de mayo del 2015).
8. CANAL, N.; ZUCCHI, R.; DA SILVA, N.; LEONEL, F. 1994. Reconocimiento de las especies de parasitoides (Hym.: Braconidae) de moscas de las frutas (Dip.: Tephritidae) en dos Municipios del Estado de Amazonas, Brasil. Bol. Mus. Ent. Univ. Valle. 2(1,2): 1 - 17. [En línea]: (<http://entomologia.univalle.edu.co/boletin/Canal.pdf>, consultado el 10 de octubre del 2013).
9. CARABAJAL, L. 2011. Genética y citogenética de la determinación del sexo en *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera, Braconidae). Tesis para optar el título de Doctor. Universidad de Buenos Aires. Argentina. 118p.
10. CARBALLO, J. 1981. Las moscas de las fruta del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de Venezuela - Caracas. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. Maracay. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Caracas, Venezuela. 210p.
11. CARBALLO, M.; CANO, E.; SALAZAR, D. 2004. Manejo de insectos mediante parasitoides. Manejo integrado de plagas y agroecología. Manual técnico/CATIE. Costa Rica. 232p.

12. CHAMBILLA, Ch. 2004. Identificación de las moscas de la fruta del género *Anastrepha* spp. Schiner y sus enemigos naturales en cinco frutales nativos en Tingo María. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 133p.
13. CITRICAUCA. 2014. Manual de buenas prácticas agrícolas en cultivo de cítricos en el suroeste antioqueño. Asociación de citricultores de Colombia. 156p
14. COPELAND, C.; HOY, M.; JEYAPRAKASH, A.; ALUJA, M.; RAMIREZ-ROMERO, R.; SIVINSKI, J. 2010. Genetic characteristics of bisexual and female-only populations of *odontosema anastrephae* (hymenoptera: figitidae). Florida Entomologist 93(3): 437 - 443. [En línea]: (<http://pubag.nal.usda.gov/pubag/downloadPDF.xhtml?id=45688&content=pdf.>, consultado el 15 mayo del 2015).
15. CUADROS, J. 2007. Búsqueda de parasitoides y depredadores de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en plantas cultivadas y silvestres en la provincia de Vélez - Santander. Tesis para obtener el grado de Biólogo. Universidad Industrial de Santander, Colombia. 47p. [En línea]: (<http://www.corpoica.org.co/Smisional/Archivos/Tesis/1451Tesis1.pdf.>, consultado el 10 de Octubre del 2014).
16. CUSI, I. 2004. Estudio de la susceptibilidad de tres ecotipos de zapote (*Matisia cordata* Humb. & Bonpl.) al ataque de la mosca de la fruta

(*Anastrepha mucronota* Steyskal 1977) en Tingo María. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 98p.

17. DEPERU, 2017. Zapote. [En línea]: (<http://www.deperu.com/abc/frutas/4729/zapote.>, consultado el 25 de febrero del 2017).
18. DÍAS, N., GUIMARAES, J., GALLARDO, F. 2006. Systematic review of species of the genus *Aganaspis* Lin (Hymenoptera: Figitidae: Eucoilinae). *Entomological Society* 132(3 - 4): 1 - 7.
19. DUEÑAS, M. 2009. Incidencia de la “Mosca de la Fruta” (*Anastrepha* Schiner) en el cultivo de zapote (*Matisia cordata* Humb & Bonpl.) en tres pisos altitudinales en época de alta precipitación. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. Tingo María, Perú. 120p.
20. EGOAVIL, G. 2004. Monitoreo y estudio de la susceptibilidad en frutos de guayabo (*Psidium guajava* L.) al ataque de la mosca de la fruta (*Anastrepha* spp. Schiner) en Tingo María. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 180p.
21. FÉLIX, R.; DA SILVA, C.; MARCHIORI, C.; AMARAL, B.; POLETTI, M.; TORRES, L. 2007. Parasitism of *Anastrepha* sp. (Diptera: Tephritidae) pupae by *Aganaspis pelleranoi* (BRÈTHES, 1924) and *Dicerataspis* sp.

(Hymenoptera: Figitidae: Eucoilinae), Ciênc. agrotec., Lavras, 31(3): 720 - 723. [En línea]: (<http://www.scielo.Br/pdf/cagro/v31n3/a18v31n3.pdf>., consultado el 15 de mayo del 2015).

22. GARCÍA, F. y CORSEUIL, A. 2007. Native hymenopteran parasitoids associated with fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Santa Catarina state, Brazil. Florida Entomologist 87(4): 517 - 521. [En línea]: ([http://www.bioone.org/doi/pdf/10.1653/0015-4040\(2004\)087%5B0517%3ANHPAWF%5D2.0.CO%3B2](http://www.bioone.org/doi/pdf/10.1653/0015-4040(2004)087%5B0517%3ANHPAWF%5D2.0.CO%3B2), consultado el 15 de mayo del 2015).
23. GARCÍA, J.L. y MONTILLA R. 2001. *Coptera haywardi* Loíacono (Hymenoptera: Diapriidae) a parasitoid of pupae of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in Venezuela. Entomotropica 16(3): 191 - 195. [En línea]: (<http://www.bioline.org.br/pdf?em01029>, consultado el 15 de mayo del 2015).
24. GIL, J. 2003. Ocurrencia poblacional de las moscas de la fruta del género *Anastrepha* en zapote (*Matisia cordata* Humb. & Bonpl) en Tingo – María. Tesis para optar el grado de Magister Scientiae. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima, Perú. 140p.
25. GIL, J.; LUJERIO, O.; EGOAVIL, G.; GIL, S.; DAMAS, D. 2016. Plantas hospederas y enemigos naturales del complejo de “Mosca de la fruta” (*Anastrepha* spp.) en el Alto Huallaga. Resúmenes. LVIII Convención Nacional De Entomología. Sociedad Entomológica del Perú. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima, Perú. Pp 42 - 43.

26. GUIMARÃES, J.; DIAZ, N.; GALLARDO, F.; ZUCCHI, R. 2003. *Eucoilinae* species (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) parasitoids of fruit-infesting dipterous larvae in Brazil: identify, geographical distribution and host associations. *Zootaxa*. 278p.
27. GUIMARÃES, J.; ZUCCHI, R.; DIAZ, N.; DE SOUZA FILHO, M.; UCHÔA, M. 1999. Espécies de *Eucoilinae* (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) Parasitóides de Larvas Frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no Brasil. *An. Soc. Entomol. Brasil*. 28(2): 263 - 273.
28. GUIMARÃES, J.; DE SOUZA FILHO, M.; RAGA, A.; ZUCCHI, R. 2004. Levantamento e interações tritróficas de figitídeos (Hymenoptera: *Eucoilinae*) parasitóides de larvas frugívoras (Diptera) no Brasil. *Arq. Inst. Biol., Sao Paulo*. 71(1): 51 - 56.
29. GUIMARÃES, J. y ZUCCHI, R. 2004. Parasitism behavior of three species of *eucoilinae* (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) fruit fly parasitoids (Diptera) in Brazil. *Neotropical Entomology*. 33(2): 217 - 224. [En línea]: (<http://www.scielo.br/pdf/ne/v33n2/a12v33n2.pdf>., consultado el 10 de mayo 2015).
30. GUIMARAES, J.; GALLARDO, F.; DÍAZ, N. 2005. Contribution to the systematic of *Odontosema* Kieffer (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae). *American Entomological Society*. 131(3+4): 457 - 461. [En línea]: (https://www.Researchgate.net/publication/262413766_Contri

bution_to_the_systematic_of_Odontosema_Kieffer_Hymenoptera_Cynipoidea_Figitidae, consultado el 20 de octubre del 2013)

31. HANSON P. 1990. La sistemática aplicada al estudio de la biología de los parasitoides. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 15: 53 – 66.
32. HOLDRIDGE, L.R. 1987. Ecología, basado en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Tercera reimpresión. San José, Costa Rica, 216p
33. IICA. 2005. La mosca de la fruta. Boletín técnico de sanidad vegetal, número 44. Editorial Lines Digitales, Ltda. Colombia. 69p. [En línea]: (<http://www.ica.gov.co/getattachment/f2cd7a85/Publicacion-4.aspx>., consultado el 20 de octubre del 2014).
34. LEDEZMA, J.; AMAYA, M.; MAGNE, C.; RAMOS, A.; TORIBIO, J.; QUISBERTH, E. 2013. Parasitoides para el control biológico de las moscas de la fruta en Santa Cruz. Tinkazos. 16(34): 93 - 117. [En línea]: (http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-74512013000200006, consultado el 20 de octubre del 2014).
35. LEÓN, J. 2000. Botánica de los cultivos tropicales. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Tercera edición. Editorial Agroamérica. San José. Costa Rica. 522p

36. LEWIS, C. y WHITFIELD, J. 1999. Braconid wasp (Hymenoptera: Braconidae) diversity in forest plots under different silvicultural methods. *Environmental Entomology*. 28(6): 986 - 997.
37. LOBOS, C.; GONZÁLEZ, J.; REYES, P.; ARÍAS, B. 2005. Guía para la detección de moscas de la fruta de importancia económica (Diptera: Tephritidae). Segunda edición. Chile. 127p. [En línea]: (http://biblioteca-digital.sag.gob.cl/moscafruta/guia_deteccion.pdf., consultado el 20 de octubre del 2014).
38. LOIÁCONO, M. 1981. Notas sobre Diapriinae Neotropicales (Hymenoptera: Diapriidae). *Rev Soc Entomol Argentina*. 40(1-4): 237 - 241.
39. MACK, R. 2005. 14 árboles frutales para nuestra finca. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba. Costa Rica. 51p. [En línea]: (<http://www.sidalc.net/repdoc/a0857e/a0857e.pdf>, consultado el 20 de febrero del 2017).
40. MARINHO, C.; SOUZA-FILHO, M.; RAGA, A.; ZUCCHI, R. 2009. Parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) no estado de São Paulo: Plantas Associadas e Parasitismo. *Neotropical Entomology*. 38(3): 321 - 326.
41. MEDIANERO, E.; KORYTKOWSKI, C.; CAMPO, C.; DE LEÓN, C. 2006. Especies de parasitoides y su asociación con especies de *Anastrepha*

en Cerro Azul y altos de Pacona. Panamá. Revista Colombiana de Entomología 32(2): 136 - 139. [En línea]: ([http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-04882006000200005&script=sciarttext.](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-04882006000200005&script=sciarttext), consultado el 20 de octubre del 2014).

42. MEJIA, M. 1986. Gran geografía del Perú naturaleza y hombre. Tomo II: Flora y Ecología. Impreso en España. 315p.
43. MENDOZA, M.; LUIS, A.; CASTILLO, S. 2004. Guayaba (*Psidium guajava* L.) su cultivo en el oriente de Michoacan. Centro de Investigación Regional del Pacifico Centro; Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Michuacan. Mexico. 49p. [En línea]: (<http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/4317/43michoacanOpen.pdf>, consultado el 20 de febrero del 2017).
44. MONTILLA, R. 2013. Distribución geográfica y taxonomía de *Coptera* spp. (Hymenoptera: Proctotrupeoidea: Diapriidae) en la cordillera de la costa y llanos de Venezuela. Tesis para optar al Grado de Doctor en Ciencias Entomológicas. Universidad Central de Venezuela. Venezuela. 243p.
45. MONTILLA, R. y GARCÍA. J.L. 2008. Nuevas especies de *Coptera* Say (Hymenoptera: Proctotrupeoidea: Diapriidae: Psilini) para Venezuela. Entomotropica. 23(1): 43 - 95. [En línea]: ([http://www.bioline.org.br/pdf?em08003](http://www.bioline.org.br/pdf/em08003), documento de 12 de mayo del 2015).

46. MORENO, B. 2011. Fluctuación poblacional de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en el Municipio de Juárez, Michoacán. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo Parasitólogo. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. México. 70p.
47. MUÑIZ, E.; LOMELÍ, J.; SÁNCHEZ, J. 2011. Parasitoides nativos de *Rhagoletis pomonella* Walsh (Diptera: Tephritidae) en tejocote (*Crataegus* spp.) en el centro de México. Acta Zoológica Mexicana 27(2): 425 - 440.
48. MUESEBECK, C.F.W. 1980. The nearctic parasitic wasps of the genera *Psilus* Panzer and *Coptera* Say (Hymenoptera: Diapriidae). USDA Tech Bull N° 1617. 71p.
49. NICHOLLS, C. 2008. Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico. Editorial Universidad de Antioquia. Colombia. 282p.
50. NUÑEZ, L.; GÓMEZ, S.; GUARÍN, G.; LEÓN, G. 2004. Moscas de las frutas (Díptera: Tephritidae) y parasitoides asociados con *Psidium guajava* L. y *Coffea arabica* L. en tres municipios de la provincia de Vélez (Santander, Colombia) Parte 2: Identificación y evaluación de parasitoides del Orden Hymenoptera. Revista Corpoica. 5(1): 13 - 21.
51. OMS. 2003. La FAO y la OMS anuncian un enfoque unificado para la promoción del consumo de frutas y verduras. [En línea]: (<http://www>.

who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr84/es., consultado el 22 de febrero del 2017).

52. OVRUSKY, S. 1994. Comportamiento en la detección del huésped de *Aganaspis pelleranoi* (Hymenoptera: Eucolidae) parasitoide de larvas de *Ceratitis capitata*. (Diptera: Tephritidae). Rev. Soc. Entomol. Argent. 53 (1-4): 121 - 127.
53. OVRUSKI, S.; ALUJA, M.; SIVINSKI, J.; WHARTON, R. 2000. Hymenopteran parasitoids on fruit infesting Tephritidae (Diptera) in Latin America and the southern United States: diversity, distribution, taxonomic status and their use in fruit fly biological control. Int. Pest Management Rev. 5: 81 -107.
54. OVRUSKI, S.; COLIN, C.; SORIA, A.; OROÑO, L.; SCHLISERMAN, P. 2003. Introducción y producción en laboratorio de *Diachasmimorpha tryoni* y *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) para el control biológico de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) en la Argentina. Rev. Soc. Entomol. Argent. 62 (3-4): 49 - 59.
55. OVRUSKI, S.; WHARTON, R.; RULL, J.; GUILLEN, L. 2007. *Aganaspis alujai* (Hymenoptera: Figitidae: Eucoilinae), a new species attacking *Rhagoletis* (Diptera: Tephritidae) in the neotropical region. Florida Entomologist. 90(4): 626 - 634.
56. QUINTANA, J. 2011. Monitoreo de la “mosca de la fruta” (*Anastrepha* spp.) con trampas de colores y dos atrayentes alimenticios en tres distritos

de la provincia de Leoncio Prado – Tingo María. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. Tingo María, Perú. 120p.

57. QUIÑONEZ, S. 2004. Efecto de cinco sustratos alimenticios en el monitoreo de *Anastrepha* spp. en el cultivar de naranjo “Valencia” (*Citrus sinensis* L. Osbeck) en Tingo María. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. Perú. 133p
58. RODRÍGUEZ, B.; QUENTA, C.; MOLINA, S. 1997. Control integrado de las moscas de la fruta. Programa Nacional de Mosca de la Fruta. Ministerio de Agricultura. Lima. Perú. 53p.
59. RUIZ, L.; OROPEZA, A., TOLEDO, J. 2011. New associations of parasitoids species and *Anastrepha distincta* (Diptera: Tephritidae) in the Soconusco, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana*. 27(3): 813 - 818.
60. SÁNCHEZ, M. 2012. Guía técnica. Asistencia técnica dirigida en riego tecnificado en el cultivo de cítrico. Huaura. Perú. 32p.
61. SÁNCHEZ, P. 1981. Suelos tropicales. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José. Costa Rica. 631p.
62. SARMIENTO, C.; AGUIRRE, H.; MARTÍNEZ, J. 2012. *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) y sus asociados: dinámica de emergencia de sus

parasitoides en frutos de tres especies de plantas. Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle 13(1): 25 - 32.

63. SCHLISERMAN, P.; OVRUSKI, S.; DE COLL, O.; WHARTON. s/a. Diversity and abundance of Hymenopterous parasitoids associated with *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) in native and exotic host plants in misiones, Northeastern Argentina. Department of Entomology, Texas A&M University, College Station, TX 77843, USA. 175p.
64. SENASA. 2001. Manual de sistema nacional de detección de moscas de la fruta. La Molina, Perú. 108p.
65. SENASA. 2007. Manual del sistema nacional de vigilancia de mosca de la fruta. Subdirección de Moscas de la Fruta y Proyectos Fitosanitarios. La Molina, Perú. 213p.
66. SENASICA. 2003. Apéndice técnico para las operaciones de campo de la campaña. dirección de moscas de la fruta. México. 116p. [En línea]: (<http://cesavenay.org.mx/wp-content/uploads.pdf>, consultado el 20 de octubre del 2013).
67. SENASICA. 2004. Dirección de moscas de la fruta. Apéndice técnico para la identificación de moscas de la fruta. México. 23p.
68. SERRANO, C. 2007. Evaluación de la aceptabilidad de *Anastrepha striata* (Schiner) como hospedante de *Aganaspis pelleranoi* (Brethés)

(Hymenoptera: Figitidae) en condiciones de campo en la provincia de Veléz (Santander). Tesis para optar el título de biólogo. Universidad Industrial de Santander. Colombia. 53p. [En línea]: (<http://www.corpoica.org.co/Smisional/Archivos/Tesis/1451Tesis3.pdf>., consultado el 20 de octubre del 2013).

69. SHAW, M. y HUDDLESTON, T. 1991. Classification and biology of Braconidae wasps (Hymenoptera: Braconidae). Handbooks for the identification of british insects. Entomological Society of London 7(11): 1 - 126.
70. SIVINSKI, J.; ALUJA, M.; LÓPEZ, M. 1997. Spatial and temporal distributions of parasitoids of Mexican *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) within the canopies of fruit trees. Annals of the Entomological society of America. 90(5): 604 - 618.
71. SIVINSKI, J.; VULINEC, K.; MENEZES, E.; ALUJA, M. 1998. The bionomics of *Coptera haywardii* (Ogloblin) (Hymenoptera: Diapriidae) and other pupal parasitoids of tephritid fruit flies (Diptera). Biological Control. 11: 193 - 202.
72. SIVINSKI, J.; PINERO, J.; ALUJA, M. 2000. The distributions of parasitoids (Hymenoptera) of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) along an altitudinal gradient in Veracruz, Mexico. Biol. Cont. 18: 258 - 269.
73. TIGRERO, J. 1998. Revisión de especies de mosca de la fruta presente en el Ecuador. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela Politécnica del Ejército (ESPE). Editorial politécnico. Ecuador. 54p.

74. TIGRERO, J. 2007. Arquitectura del fruto e incidencia de parasitismo sobre larvas de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). Ecuador. Boletín Técnico 7, Ser. Zool. 3: 31 - 40.
75. UCHÔA-FERNÂNDES, M.; MOLINA, R.; OLIVEIRA, I.; ZUCCHI, R.; CANAL, N.; DÍAZ, N. 2003. Larval endoparasitoids (Hymenoptera) of frugivorous flies (Diptera, Tephritoidea) reared from fruits of the cerrado of the state of Mato Grosso do Sul, Brazil *Revista Brasileira de Entomología*. 47(2): 181 - 186.
76. VAN DRIESCHE, R.; HODDLE, M.; CENTER, T.; RUÍZ, E.; CORONADA, J.; MANUEL, J. 2007. Control de plagas y malezas por enemigos naturales. Washington. U. S. D. A. USA. 765p.
77. VILATUÑA, J.; SANDOVAL, D.; TIGRERO, J. 2010. Manejo y control de mosca de la fruta. Editado por los autores. Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro AGROCALIDAD. Quito, Ecuador. 158p. [En línea]: ([http://biblioteca.espe.edu.ec/upload/ Manejo y control de Moscas de la fruta.pdf](http://biblioteca.espe.edu.ec/upload/Manejo_y_control_de_Moscas_de_la_fruta.pdf), consultado el 10 de octubre del 2014).
78. VINSON, S. 1976. Host selection by insect parasitoids. *Annual Review of Entomology*. 21: 109 - 133.
79. WHARTON, R. 1993. Bionomics of de Braconidae. *Ann. Rev. Entomol.* 38: 121 - 143.
80. WHARTON, R.; MARSH, P.; SHARKEY, M. 1997. Manual of the new world genera of the family Braconidae (Hymenoptera), special publication of the International Society of Hymenopterists. 439p

IX. ANEXO

Cuadro 9. Frecuencia porcentual de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.), recuperadas de muestras de frutos recién caídos, Enero – Abril 2014.

Hospederos (frutal)	Especies de <i>Anastrepha</i> spp.	Total de especímenes	Frecuencia (%)
Guayaba	<i>Anastrepha striata</i>	762,00	24,53
Naranja	<i>Anastrepha fraterculus</i>	687,00	22,12
Caimito	<i>Anastrepha leptozona</i>	656,00	21,12
	<i>Anastrepha serpentina</i>	157,00	5,05
Zapote	<i>Anastrepha nolascoae</i>	645,00	20,77
Anona	<i>Anastrepha</i> sp.	199,00	6,41
	Total	3106,00	100,00

Cuadro 10. Frecuencia porcentual de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.), recuperadas de pupas recolectados de suelo, Enero – Abril 2014.

Hospederos (fruto)	Especies de <i>Anastrepha</i> spp.	Total de especies	Frecuencia (%)
Guayaba	<i>A. striata</i>	544,00	18,02
Naranja	<i>A. fraterculus</i>	171,00	5,66
	<i>A. leptozona</i>	231,00	7,65
Caimito	<i>A. serpentina</i>	45,00	1,49
Zapote	<i>A. nolascoae</i>	1885,00	62,44
Anona	<i>Anastrepha</i> sp.	143,00	4,74
	Total	3019,00	100,00

Cuadro 11. Proporción sexual de especies de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) recuperadas de muestras de frutos recién caídos.

Especies de <i>Anastrepha</i> spp.	Especímenes recuperados		Porcentaje de sexo		Proporción sexual M:H
	M	H	M	H	
<i>A. striata</i>	386,00	376,00	50,66	49,34	1:0,97
<i>A. fraterculus</i>	350,00	337,00	50,95	49,05	1:0,96
<i>A. leptozona</i>	348,00	308,00	53,05	46,95	1:0,89
<i>A. serpentina</i>	80,00	77,00	50,96	49,04	1:0,96
<i>A. nolascoae</i>	340,00	305,00	52,71	47,29	1:0,90
<i>Anastrepha</i> sp.	101,00	98,00	50,75	49,25	1:0,97
Total	1605,00	1501,00	51,67	48,33	1:0,94

H: Hembras; M: Macho

Cuadro 12. Proporción sexual de especies de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) recuperadas de pupas recolectados de suelo.

Especies de <i>Anastrepha</i> spp.	Especímenes recuperados		Porcentaje de sexo		Proporción sexual M:H
	M	H	M	H	
<i>A. striata</i>	283,00	261,00	52,02	47,98	1:0,92
<i>A. fraterculus</i>	87,00	84,00	50,88	49,12	1:0,97
<i>A. leptozona</i>	114,00	117,00	49,35	50,65	1:1,03
<i>A. serpentina</i>	21,00	24,00	46,67	53,33	1:1,14
<i>A. nolascoae</i>	968,00	917,00	51,35	48,65	1:0,95
<i>Anastrepha</i> sp.	68,00	75,00	47,55	52,45	1:1,10
Total	1541,00	1478,00	51,04	48,96	1:0,96

H: Hembras; M:Macho

Cuadro 13. Porcentaje y proporción sexual de parasitoides de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.), recuperadas de muestras de frutos recién caídos.

Especie de parasitoides	Especímenes recuperados		Porcentaje de sexo		Proporción sexual M:H
	M	H	M	H	
<i>Aganaspis pelleranoi</i>	7,00	13,00	35,00	65,00	1:1,86
<i>Odontosema</i> sp.	1,00	3,00	25,00	75,00	1:3,00
<i>Doryctobracon areolatus</i>	18,00	34,00	34,62	65,38	1:1,89
<i>Doryctobracon crawfordi</i>	3,00	2,00	60,00	40,00	1:0,67
<i>Doryctobracon</i> sp.1	5,00	5,00	50,00	50,00	1:1,00
<i>Doryctobracon</i> sp.2	0,00	1,00	0,00	100,00	0:E
<i>Opius</i> sp.	2,00	1,00	66,67	33,33	1:0,50
Total	36,00	59,00	37,89	62,11	1:1,639

M: Macho; H: Hembra

Cuadro 14. Porcentaje y proporción sexual de parasitoides de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) recuperadas de pupas recolectados del suelo.

Especie de parasitoides	Especímenes recuperados		porcentaje de sexo		Proporción sexual M:H
	M	H	M	H	
<i>Aganaspis pelleranoi</i>	24,00	37,00	39,34	60,66	1:1,54
<i>Aganaspis nordlanderi</i>	36,00	88,00	29,03	70,97	1:2,44
<i>Odontosema</i> sp.	1,00	6,00	14,29	85,71	1:6,00
<i>Coptera</i> sp.	43,00	87,00	33,08	66,92	1:2,02
<i>Doryctobracon areolatus</i>	10,00	16,00	38,46	61,54	1:1,60
<i>Doryctobracon crawfordi</i>	2,00	4,00	33,33	66,67	1:2,00
<i>Doryctobracon</i> sp1	1,00	1,00	50,00	50,00	1:1,00
<i>Opius</i> sp.	10,00	4,00	71,43	28,57	1:0,40
Total	127,00	243,00	34,32	65,68	1:1,91

M: Macho; H: Hembra

Cuadro 15. Porcentaje de parasitismo en moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) recuperadas de frutos recién caídos en la ruta Tingo María - Aucayacu, Enero – Abril 2014.

Hospederos	Especies de <i>Anastrepha</i>	Número y porcentaje de parasitismo							Total
		<i>Aganaspis pelleranoi</i>	<i>Odontosema</i> sp.	Especies de <i>Doryctobracon</i>				<i>Opius</i> sp.	
				<i>D. areolatus</i>	<i>D. crawfordi</i>	<i>D. sp.1</i>	<i>D. sp.2</i>		
Guayaba	<i>A. striata</i>	20,00	4,00	30,00	--	4,00	1,00	--	59,00
		1,56	0,31	2,35	--	0,31	0,08	--	4,65
Naranja	<i>A. fraterculus</i>	--	--	19,00	5,00	--	--	--	24,00
		--	--	2,37	0,62	--	--	--	2,99
Zapote	<i>A. nolascoae</i>	--	--	--	--	6,00	--	--	6,00
		--	--	--	--	0,17	--	--	0,17
Caimito	<i>A. leptozona</i>	--	--	3,00	--	--	--	3,00	6,00
	<i>A. serpentina</i>	--	--	0,29	--	--	--	0,29	0,58
Anona	<i>Anastrepha</i> sp.	--	--	--	--	--	--	--	--
		--	--	--	--	--	--	--	--
Total	Número	20,00	4,00	52,00	5,00	10,00	1,00	3,00	95,00
	Porcentaje	0,28	0,06	0,74	0,07	0,14	0,01	0,04	1,35

Cuadro 16. Número y porcentaje de parasitismo en moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) recuperados de pupas obtenidas de suelo, en la ruta Tingo María - Aucayacu, Enero – Abril 2014.

Hospederos	Especies de <i>Anastrepha</i>	Número y porcentaje de parasitismo								Total
		<i>Aganaspis pelleranoi</i>	<i>Aganaspis nordlanderi</i>	<i>Odontosema</i> sp.	<i>Coptera</i> sp.	Especies de <i>Doryctobracon</i>			<i>Opius</i> sp.	
						<i>D. areolatus</i>	<i>D. crawfordi</i>	<i>D. sp</i>		
Guayaba	<i>A. striata</i>	25,00	--	2,00	--	5,00	--	2,00	--	34,00
		3,88	--	0,31	--	0,78	--	0,31	--	5,27
Naranja	<i>A. fraterculus</i>	3,00	--	--	7,00	17,00	3,00	--	--	30,00
		1,40	--	--	3,26	7,91	1,40	--	--	13,90
Zapote	<i>A. nolascoae</i>	33,00	124,00	5,00	114,00	--	--	--	--	276,00
		1,33	5,00	0,20	4,60	--	--	--	--	11,10
Caimito	<i>A. leptozona</i>	--	--	--	--	4,00	--	--	14,00	18,00
	<i>A. serpentina</i>	--	--	--	--	1,12	--	--	3,91	5,03
Anona	<i>Anastrepha</i> sp.	--	--	--	9,00	--	3,00	--	--	12,00
		--	--	--	4,64	--	1,55	--	--	6,18
Total	Número	61,00	124,00	7,00	130,00	26,00	6,00	2,00	14,00	370,00
	Porcentaje	1,57	3,19	0,18	3,34	0,67	0,15	0,05	0,36	9,50

Cuadro 17. Porcentaje de parasitoides recuperados en dos formas de muestreo en la ruta Tingo María – Aucayacu, Enero – Abril 2014.

Parasitoides	Número de parasitoides			Porcentaje de parasitoides	
	De pupas colectados de suelo	De frutos recién caídos	Total	De pupas recolectados de suelo	De frutos recién caídos
<i>Aganaspis pelleranoi</i>	61,00	20,00	81,00	75,00	25,00
<i>A. nordlanderi</i>	124,00	0,00	124,00	100,00	0,00
<i>Odontosema</i> sp.	7,00	4,00	11,00	64,00	36,00
<i>Coptera</i> sp	130,00	0,00	130,00	100,00	0,00
<i>Doryctobracon areolatus</i>	26,00	52,00	78,00	33,00	67,00
<i>D. crawfordi</i>	6,00	5,00	11,00	55,00	45,00
<i>Doryctobracon</i> sp.1	2,00	10,00	12,00	17,00	83,00
<i>Doryctobracon</i> sp.2	0,00	1,00	1,00	0,00	100,00
<i>Opius</i> sp.	14,00	3,00	17,00	82,00	18,00
Total	370,00	95,00	465,00	79,57	20,43

Cuadro 18. Datos meteorológicos registrados durante la ejecución de la investigación.

Meses	Temperatura (°C)			H.R. Media (%)	Precipitación (mm/mes)
	Máxima	Mínima	Media		
Enero	28,60	20,80	24,60	88,00	353,00
Febrero	29,00	21,00	25,00	88,00	284,40
Marzo	29,50	20,90	25,20	85,00	417,10
Abril	29,80	21,20	25,50	85,00	229,60
Mayo	30,30	21,20	25,70	86,00	206,20
Promedio	29,44	21,02	25,20	86,40	298,06

Cuadro 19. Fenología de los cinco frutales en la ruta Tingo María – Aucayacu, Enero – Abril 2014.

Cultivo (Frutal)	Meses del año											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Anona	M Fr	M	M	M	D	D	D	D	D	D	Fr	Fr
Caimito	M	M	D	D	D	D	D	D F	F	-	-	M
Guayaba	M Fr	M Fr	M Fr	F M	F Fr	Fr M	D	D F M	Fr M	Fr M	Fr M	Fr M
Naranja	F	F	F	M	M	M	D	D	F	F	Fr	Fr
Zapote	Fr M	Fr M	Fr M	M	D	D	D F	F	F	Fr	Fr	Fr

Fuente: GIL (2003).

- D = Crecimiento vegetativo
- F = Floración
- Fr = Fructificación
- M = Maduración

Cuadro 28. Número de larvas y pupas, especies de *Anastrepha* y parasitoides recuperados en cinco frutales durante la primera evaluación de pupas en campo en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014.

Código	Número de larvas y pupas colectados en campo.			Especies de <i>Anastrepha</i> spp.									Especies de parasitoides																								
													Total	<i>Aganaspis pelleranoi</i>			<i>Aganaspis nordlanderi</i>			<i>Odontosema</i> sp.			<i>Coptera</i> sp.			<i>Doryctobracon</i>									<i>Opiussp</i>		
														areolatus	crawfordi		sp.1			Total			Total			Total			Total			Total					
Larvas	Pupas	Total	Esp.	M	H	Esp.	M	H	Esp.	M	H	Esp.	M	H	Esp.	M	H	Total	M	H	Total	M	H	Total	M	H	Total	M	H								
01-GY-01	1	7	8	str	3	3	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
01-GY-02	0	3	3	str	1	1	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
01-ND-01	0	6	6	fr	2	3	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
01-ND-02	0	5	5	fr	3	2	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
01-AN-01	0	2	2	sp	0	1	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
01-AN-02	0	0	0	sp	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
01-ZP-01	1	24	25	nol	9	7	-	-	-	6	-	-	6	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
01-ZP-02	0	43	43	nol	21	15	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
01-CM-01	0	8	8	lep	2	3	ser	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
01-CM-02	0	4	4	lep	2	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
02-GY-01	0	9	9	str	3	4	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
02-GY-02	0	5	5	str	1	3	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
02-ND-01	0	3	3	fr	2	1	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
02-ND-02	0	5	5	fr	3	2	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
02-AN-01	0	0	0	sp	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
02-AN-02	0	3	3	sp	0	1	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
02-ZP-01	0	14	14	nol	3	9	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
02-ZP-02	2	13	15	nol	6	7	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
02-CM-01	0	9	9	lep	4	3	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
02-CM-02	0	12	12	lep	2	6	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
03-GY-01	0	3	3	str	2	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
03-GY-02	0	9	9	str	3	4	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
03-ND-01	0	2	2	fr	0	1	-	-	-	1	1	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
03-ND-02	0	3	3	fr	2	1	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
03-AN-01	1	2	3	sp	0	1	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
03-AN-02	0	0	0	sp	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
03-ZP-01	0	24	24	nol	6	8	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
03-ZP-02	0	13	13	nol	5	3	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
03-CM-01	0	6	6	lp	0	3	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
03-CM-02	0	2	2	lp	1	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Total	5	239	244	-	86	92	-	0	1	7	1	0	1	6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						

GY = Guayaba Esp. = Especie ser = *serpentina*
CM = Caimito str = *striata* sp = *Anastrepha* sp.
AN = Anona lep = *leptozone* M = Macho
ND = Naranja nol = *nolascoae* H = Hembra
ZP = Zapote fr = *fraterculus*

Cuadro 29. Número de larvas y pupas, especies de *Anastrepha* y parasitoides recuperados en cinco frutales durante la segunda evaluación de pupas en campo en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014.

Código	Número de larvas y pupas colectados en campo.			Especies de <i>Anastrepha</i> spp.						Especies de parasitoides																					
										Total			<i>Aganaspis pelleranoi</i>			<i>Aganaspis nordlanderi</i>			<i>Odontosema</i> sp.			<i>Coptera</i> sp.			<i>Doryctobracon</i>						<i>Opius</i> sp
	Larvas	Pupas	Total	Esp.	M	H	Esp.	M	H	Total	M	H	Total	M	H	Total	M	H	Total	M	H	Total	M	H	Total	M	H	Total	M	H	
01-GY-01	0	12	12	str	6	5	-	-	-	1	1	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
01-GY-02	0	3	3	str	3	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
01-ND-01	0	2	2	fr	0	1	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
01-ND-02	0	2	2	fr	0	2	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
01-AN-01	0	13	13	sp	4	6	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
01-AN-02	0	7	7	sp	1	4	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
01-ZP-01	0	28	28	nol	12	9	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
01-ZP-02	0	32	32	nol	16	12	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
01-CM-01	0	9	9	lep	2	3	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
01-CM-02	0	10	10	lep	4	1	ser	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
02-GY-01	1	12	13	str	5	3	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
02-GY-02	0	7	7	str	4	3	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
02-ND-01	0	3	3	fr	0	2	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
02-ND-02	0	5	5	fr	3	1	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
02-AN-01	0	5	5	sp	2	1	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
02-AN-02	0	3	3	sp	1	1	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
02-ZP-01	0	14	14	nol	3	4	-	-	-	4	-	-	-	4	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
02-ZP-02	0	14	14	nol	1	8	-	-	-	4	-	-	-	3	2	1	-	-	-	1	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
02-CM-01	0	5	5	lep	3	1	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
02-CM-02	0	9	9	lep	4	2	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
03-GY-01	0	12	12	str	4	5	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
03-GY-02	0	11	11	str	6	4	-	-	-	1	1	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
03-ND-01	0	0	0	fr	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
03-ND-02	0	4	4	fr	1	2	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
03-AN-01	0	6	6	sp	2	2	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
03-AN-02	0	2	2	sp	0	1	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
03-ZP-01	1	35	36	nol	12	9	-	-	-	1	-	-	-	1	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
03-ZP-02	0	15	15	nol	1	4	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
03-CM-01	0	6	6	lp	2	2	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
03-CM-02	0	4	4	lp	0	1	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total	2	290	292	-	102	99	-	0	1	11	2	1	1	8	3	5	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

GY = Guayaba Esp. = Especie ser = *serpentina*
CM = Caimito str = *striata* sp = *Anastrepha* sp.
AN = Anona lep = *leptozona* M = Macho
ND = Naranja nol = *nolascoae* H = Hembra
ZP = Zapote fr = *fraterculus*

Cuadro 37. Número de larvas y pupas, especies de *Anastrepha* y parasitoides recuperados en cinco frutales durante las ocho evaluaciones de pupas en campo, ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014.

Hospedante	Número de larvas y pupas colectados en campo.			Especies de <i>Anastrepha</i> spp.									Especies de parasitoides																								
	Larvas	Pupas	Total	Esp.			M			Total	<i>Aganaspis pelleranoi</i>			<i>Aganaspis nordlanderi</i>			<i>Odontosema</i> sp.			<i>Coptera</i> sp.			<i>Doryctobracon</i>						<i>Opius</i> sp								
				Esp.	M	H	Esp.	M	H		Total	M	H	Total	M	H	Total	M	H	<i>areolatus</i>		<i>crawfordi</i>		sp.1		Total	M	H									
Anona	0	79	79	sp	22	35	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	3	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Anona	3	48	51	sp	20	14	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Anona	1	63	64	sp	26	26	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
Sub total	4	190	194	sp	68	75	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3	6	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
Caimito	0	161	159	lep	41	48	ser	15	18	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10	7	3	
Caimito	5	133	138	lep	46	47	ser	5	6	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	4	3	1	
Caimito	0	61	61	lep	27	22	ser	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sub total	5	355	358	lep	114	117	ser	21	24	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0	0	0	14	10	4		
Guayaba	3	199	202	str	96	82	0	0	0	8	7	2	5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Guayaba	4	207	211	str	88	88	0	0	0	13	6	2	4	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4	2	2	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	
Guayaba	1	231	232	str	99	91	0	0	0	13	12	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub total	8	637	645	str	283	261	0	0	0	34	25	9	16	0	0	0	2	0	2	0	0	0	5	3	2	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	
Naranja	5	71	76	fr	26	33	0	0	0	13	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	8	4	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naranja	2	64	66	fr	28	26	0	0	0	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naranja	0	73	73	fr	33	25	0	0	0	11	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	5	1	4	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub total	7	208	215	fr	87	84	0	0	0	30	3	1	2	0	0	0	0	0	0	7	2	5	17	6	11	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Zapote	2	795	797	nol	310	304	0	0	0	94	19	9	10	24	9	15	3	1	2	48	17	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zapote	5	833	838	nol	288	283	0	0	0	140	8	3	5	83	24	59	2	0	2	47	16	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zapote	7	838	845	nol	370	330	0	0	0	42	6	2	4	17	3	14	0	0	0	19	5	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub total	14	2466	2480	nol	968	917	0	0	0	276	33	14	19	124	36	88	5	1	4	114	38	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL	38	3856	3892	-	1520	1454	-	21	24	370	61	24	37	124	36	88	7	1	6	130	43	87	26	10	16	6	2	4	2	1	1	14	10	4			

GY = Guayaba Esp = Especie ser = *serpentina*
 CM = Caimito str = *striata* sp = *Anastrepha* sp.
 AN = Anona lep = *leptozona* M = Macho
 ND = Naranja nol = *nolascoae* H = Hembra
 ZP = Zapote fr = *fraterculus*

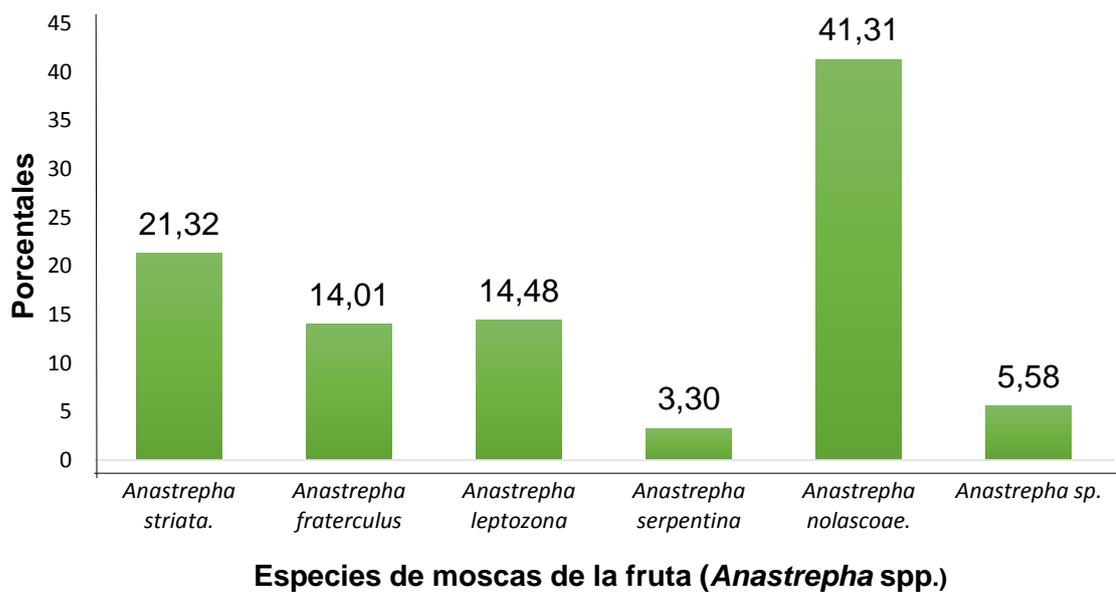


Figura 17. Frecuencia porcentual de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) en la ruta Tingo María Aucayacu, Enero – Abril 2014.

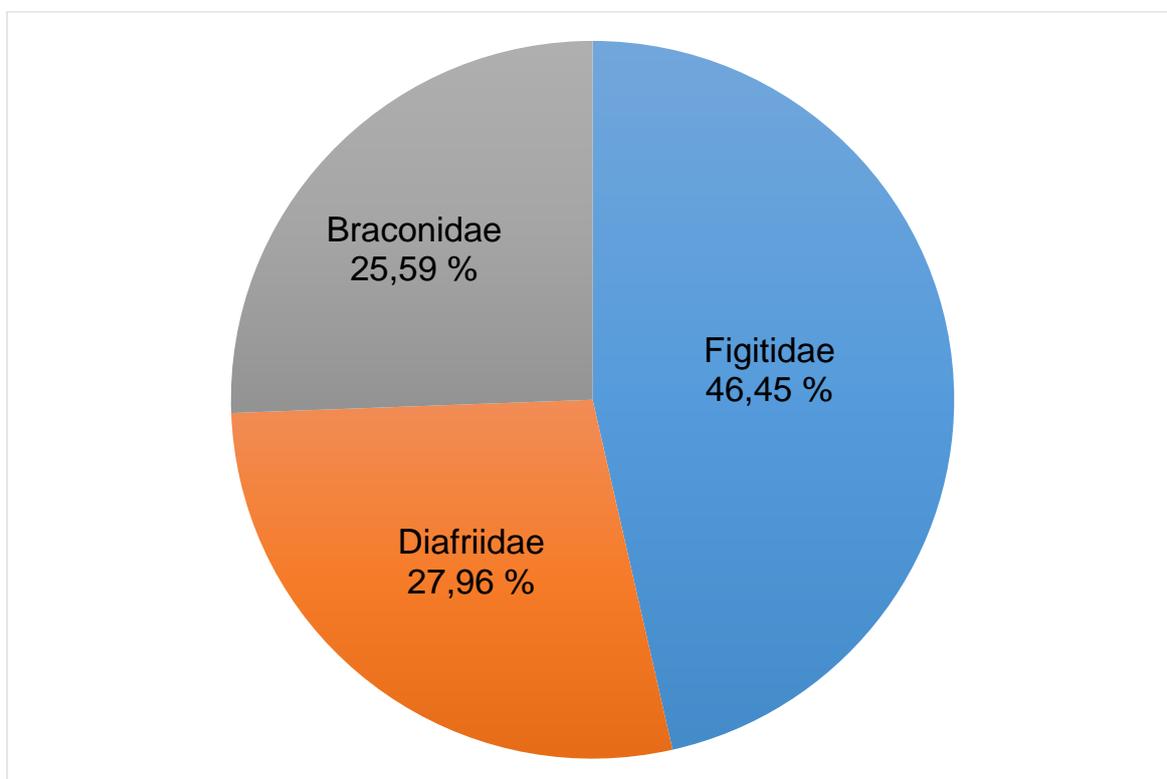


Figura 18. Frecuencia porcentual de familia de parasitoides de moscas fruta (*Anastrepha* spp.), recuperados en la ruta Tingo María – Aucayacu.

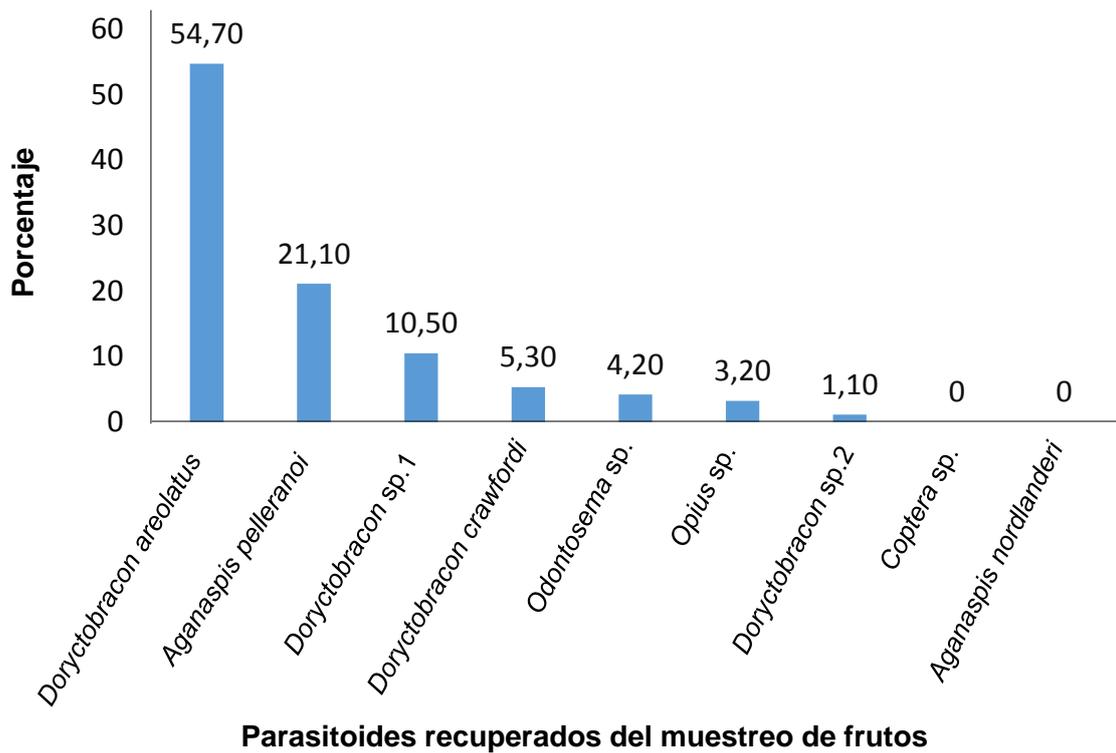


Figura 19. Frecuencia porcentual de parasitoides de moscas fruta (*Anastrepha* spp.) recuperados en muestreo de frutos.

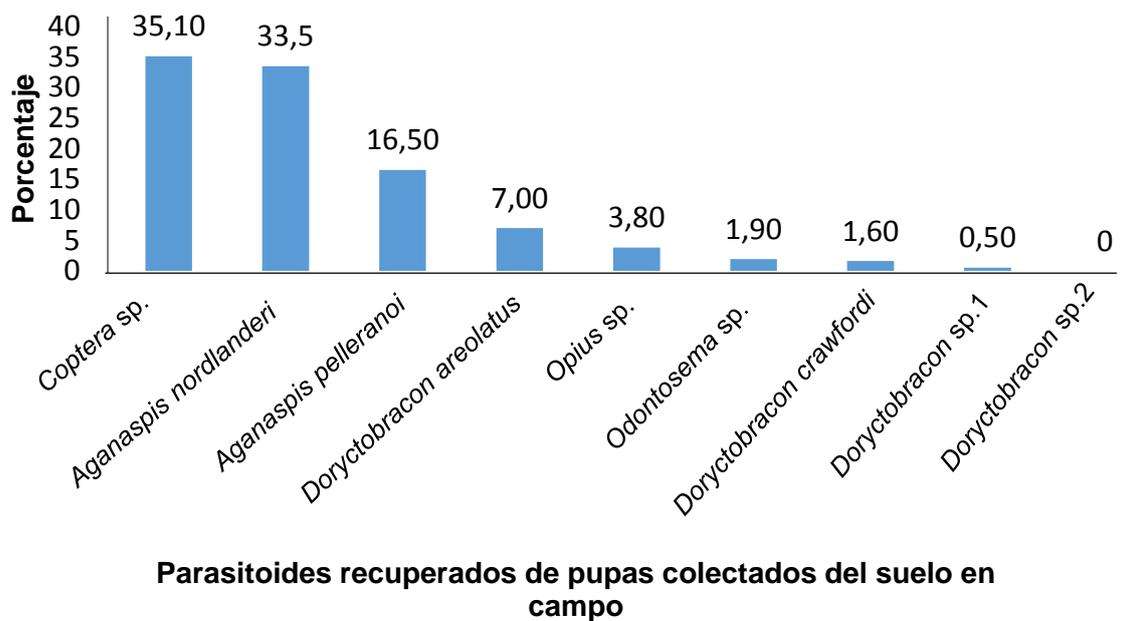


Figura 20. Frecuencia porcentual de parasitoides de moscas fruta (*Anastrepha* spp.) recuperados de pupas colectadas en campo.

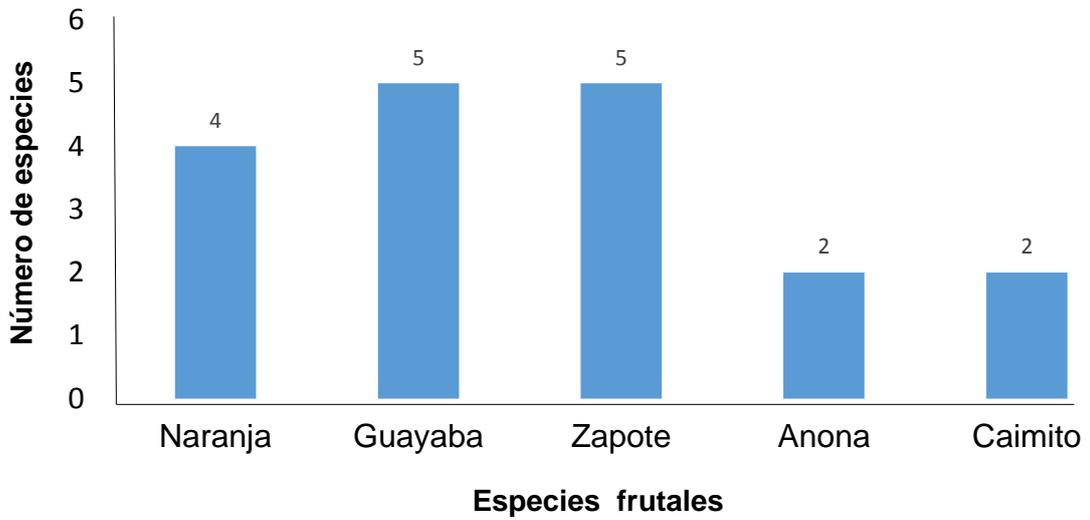


Figura 21. Número de especies de parasitoides recuperados en cinco frutales.

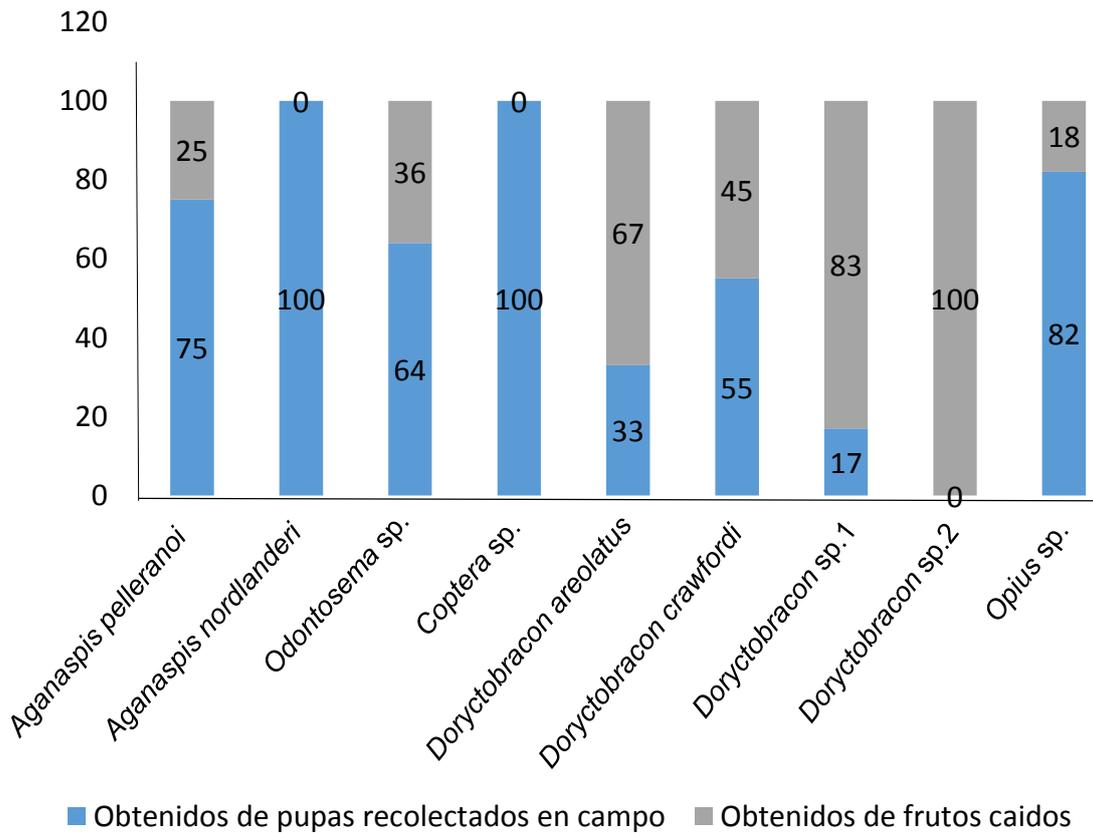


Figura 22. Porcentaje de especies de parasitoides recuperados en las dos formas de muestreo.

Pedro Vega Y Montecillo

De: Cesar Giron Fernandez
Enviado el: jueves, 29 de enero de 2015 10:58 a.m.
Para: Pedro Vega Y Montecillo
CC: CARLOS JAVIER RIVERA TEJADA
Asunto: Identificación de especies remitidas de Tingo Maria

Estimado Pedro

Te remito las identificaciones realizadas a las muestras de moscas de la fruta y parasitoides procedentes de Tingo Maria, para tu conocimiento.

Lugar	Hospedante	Procedencia	Fecha de colecta	Identificación	Fecha de Identificación
Cadena	Naranja	Suelo	30.03.14	<i>Anastrepha fraterculus</i>	21.01.15
Cadena	Guayabo	Suelo	30.03.14	<i>Anastrepha striata</i>	21.01.15
				<i>Doryctobracon aerolatus</i>	
				<i>Odontosema sp</i>	
Pendencia	Zapote	Suelo	15.03.14	<i>Anastrepha nolazcoae</i>	21.01.15
Pendencia	Anona	Suelo	15.03.14	<i>Anastrepha sp</i>	21.01.15
				<i>Coptera sp</i>	

Saludos cordiales



Blgo. CÉSAR R. GIRÓN FERNÁNDEZ
Especialista en Sanidad Agraria
SUBDIRECCIÓN DE MOSCA DE LA FRUTA Y
PROYECTOS FITOSANITARIOS
DIRECCIÓN DE SANIDAD VEGETAL
Av. La Molina 1915 - LIMA 12 - PERÚ
☎ (51-1) 3133300 Interno 2849
✉ cgiron@senasa.gob.pe
🌐 www.senasa.gob.pe

No imprima este correo a menos que sea necesario. Ayúdenos a proteger el medio ambiente

Figura 23. Constancia de identificación de especies de mosca de la fruta y parasitoides obtenidos en la ruta Tingo María - Aucayacu. Enero - abril 2014.