

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**IDENTIFICACIÓN DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA (*Anastrepha* spp.) Y SUS  
PARASITOIDES EN LA RUTA TINGO MARÍA – PUMAHUASI, HUÁNUCO**

**Tesis**

**Para optar el título de:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:**

**BEBETO VEGA VALENZUELA**

**ASESOR:**

**M. Sc. JOSE LUIS GIL BACILIO**

**Tingo María – Perú.**

**2023**



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
Tingo María  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



Km 1.21 carretera Tingo María. Telf. (062) 561136 E.mail: [fagro@unas.edu.pe](mailto:fagro@unas.edu.pe)

**"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

**N° 016-2023-FA-UNAS**

BACHILLER : BEBETO VEGA VALENZUELA

TÍTULO : **"Identificación de *Anastrepha* spp. (moscas de la fruta) y sus parasitoides en la ruta Tingo María -Pumahuasi, Huánuco"**

JURADO CALIFICADOR

PRESIDENTE : M.Sc. MIGUEL EDUARDO ANTEPARRA PAREDES  
VOCAL : M.Sc. JORGE LUIS ADRIAZOLA DEL AGUILA  
VOCAL : Ing. MANUEL TITO VIERA HUIMAN

ASESOR : M.Sc. JOSÉ LUIS GIL BACILIO

FECHA DE SUSTENTACIÓN : 10/05/2023

HORA DE SUSTENTACIÓN : 10:00 A.M.


LUGAR DE SUSTENTACIÓN : SALA AUDIVISUAL DE LA F.A


CALIFICATIVO : MUY BUENO

RESULTADO : APROBADO

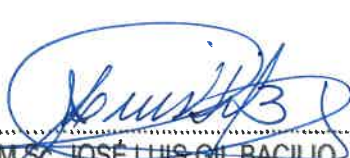
OBSERVACIONES A LA TESIS : EN HOJA ADJUNTA

TINGO MARÍA, 15 DE MAYO DE 2023

  
.....  
M.Sc. MIGUEL EDUARDO ANTEPARRA PAREDES  
PRESIDENTE

  
.....  
M.Sc. JORGE LUIS ADRIAZOLA DEL AGUILA  
VOCAL

  
.....  
Ing. MANUEL TITO VIERA HUIMAN  
VOCAL

  
.....  
M.Sc. JOSÉ LUIS GIL BACILIO  
ASESOR



"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

## CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 210- 2023 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

### CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

Agronomía

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de investigación	
-------	---	--------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
IDENTIFICACIÓN DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA ( <i>Anastrepha</i> spp.) Y SUS PARASITOIDES EN LA RUTA TINGO MARÍA - PUMAHUASI, HUÁNUC	BEBETO VEGA VALENZUELA	20 % Veinte

Tingo María, 03 de agosto de 2023

  
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
DIRECCION DE GESTION DE LA INVESTIGACION  
Dr. Tomas Menacho Mallqui  
DIRECTOR

# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

## FACULTAD DE AGRONOMÍA

### ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

#### REGISTRO DE PROYECTO DE TESIS

Universidad	: Universidad Nacional Agraria de la Selva
Facultad	: Facultad de Agronomía
Título de Tesis	: Identificación de las moscas de la fruta ( <i>Anastrepha</i> spp.) y sus parasitoides en la ruta Tingo María – Pumahuasi, Huánuco
Autor	: Bebeto Vega Valenzuela
DNI	: 75177338
Correo electrónico	: bebeto.vega@unas.edu.pe
Asesor	: M. Sc. José Luis Gil Bacilio
Escuela Profesional	: Agronomía
Programa de Investigación	: Cultivos tropicales / Fitosanidad
Línea (s) de Investigación	: Investigación y producción de predadores y parasitoides de importancia agrícola
Eje temático de investigación	: Identificación de <i>Anastrepha</i> spp. y sus parasitoides
Lugar de Ejecución	: Ruta Tingo María - Pumahuasi
Duración del trabajo	: 7 meses
Fecha de Inicio	: Setiembre del 2021
Término	: Marzo del 2022
Financiamiento	: S/. 7004.00
FEDU	: No
Propio	: Si
Otros	: No

**Tingo María – Perú. Febrero, 2023.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**IDENTIFICACIÓN DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA (*Anastrepha* spp.) Y SUS PARASITOIDES EN LA RUTA TINGO MARÍA – PUMAHUASI, HUÁNUCO**

<b>Autor</b>	:	Bebeto Vega Valenzuela
<b>Asesor</b>	:	M. Sc. José Luis Gil Bacilio
<b>Programa de investigación</b>	:	Cultivos tropicales / Fitosanidad
<b>Línea de investigación</b>	:	Investigación y producción de predadores y parasitoides de importancia agrícola
<b>Eje temático</b>	:	Identificación de <i>Anastrepha</i> spp. y sus parasitoides
<b>Lugar de ejecución</b>	:	Ruta Tingo María - Pumahuasi
<b>Duración del trabajo</b>	:	7 meses
<b>Financiamiento</b>	:	S/. 7004.00

**Tingo María – Perú, 2023**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme la vida y la sabiduría, para terminar mis estudios y seguir superándome cada día.

A mis queridos padres Gerardo Vega Rojas y Catalina Valenzuela Jara, quienes con esfuerzo y sacrificio me apoyaron en la culminación de mis estudios. Quienes siguen apoyándome cada día para ser un hombre de bien.

A mis hermanos Pompeyo, Fortunata, Rómulo, Violeta, Oliver y Alicia por ser una motivación muy especial en mi vida para seguir superándome cada día.

A las personas, por su apoyo incondicional y quienes fueron una motivación excepcional para salir adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva y docentes, quienes me dieron una formación tecnológica, científica y humanista.
- Al M. Sc. José Luis Gil Bacilio, asesor, por su valioso aporte científico y orientación en la culminación de mi tesis y formación profesional.
- A los miembros del jurado de tesis: M. Sc. Miguel Eduardo Anteparra Paredes, M. Sc. Jorge Luis Adriazola del Águila, Ing. Manuel Tito Viera Huiman.
- Al Sr. César Augusto Ríos 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 y sus parasitoides.
- A todos mis amigos que contribuyeron en la ejecución y culminación de este trabajo, y de manera especial a Daniel Berrospi Chinchayhuara y Abed Gomer Alvino Rosas.

# ÍNDICE

Página

RESUMEN

ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
2.1.	Frutos nativos de valor económico en Tingo María.....	3
2.1.1.	<i>Citrus sinensis</i> (Naranja).....	3
2.1.2.	<i>Psidium guajava</i> (Guayaba).....	4
2.1.3.	<i>Matisia cordata</i> (Zapote) .....	4
2.1.4.	<i>Mangifera indica</i> (Mango).....	5
2.1.5.	<i>Averrhoa carambola</i> (Carambola).....	6
2.1.6.	<i>Inga edulis</i> (Guaba).....	7
2.1.7.	<i>Inga marginata</i> (Shimbillo) .....	7
2.1.8.	<i>Inga feuilleei</i> (Pacay) .....	8
2.1.9.	<i>Pouteria caimito</i> (Caimito) .....	8
2.1.10.	<i>Spondias purpurea</i> (Ciruelo).....	9
2.1.11.	<i>Rollinia mucosa</i> (Anona) .....	10
2.2.	Generalidades de la mosca de la fruta .....	11
2.2.1.	Origen y distribución en Perú .....	11
2.2.2.	Taxonomía.....	11
2.2.3.	Ciclo biológico y comportamiento.....	12
2.2.4.	Caracteres de identificación de la mosca de la fruta .....	14
2.2.5.	Monitoreo de <i>Anastrepha</i> spp. ....	14
2.2.6.	Especies de <i>Anastrepha</i> spp. y hospederos en el Perú.....	15
2.2.7.	Importancia económica .....	19



2.3.	Control biológico de la mosca de la fruta.....	19
2.3.1.	Agentes del control biológico .....	19
2.3.2.	Parasitismo y los factores que intervienen .....	20
2.3.3.	Familias de parasitoides .....	20
2.4.	Antecedentes de moscas de la fruta y sus parasitoides .....	21
III.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	26
3.1.	Lugar de ejecución .....	26
3.1.1.	Datos climatológicos.....	27
3.2.	Metodología .....	27
3.2.1.	Evaluación por trampeo .....	27
3.2.2.	Evaluación por muestreo de frutos.....	31
3.2.3.	Evaluación por muestreo de pupas-larvas en el suelo.....	33
3.2.4.	Identificación taxonómica de los especímenes .....	34
3.2.5.	Índice Moscas/Trampa/Día (MTD).....	34
3.2.6.	Relación de moscas emergidas (macho: hembra) .....	35
3.2.7.	Determinación del porcentaje de parasitismo .....	35
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	36
4.1.	Identificación de especies del género <i>Anastrepha</i> spp. capturadas en trampas caseras.....	36
4.1.1.	Índice de mosca trampa día (MTD) en la ruta Tingo María - Pumahuasi .....	38
4.2.	Identificación de especímenes de moscas de la fruta recuperadas del muestreo en once frutales en la ruta Tingo María - Pumahuasi .....	40
4.3.	Recuperación de parasitoides de mosca de la fruta en frutales de la zona.....	57
4.4.	Porcentaje de parasitismo en mosca de la fruta del género <i>Anastrepha</i> en once frutales de la zona. ....	62
V.	CONCLUSIONES .....	67

VI. PROPUESTAS A FUTURO.....	68
VII. REFERENCIAS.....	69
ANEXO .....	82

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Especies de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> spp. en el Perú. ....	18
2. Datos meteorológicos registrados durante la ejecución de la tesis (setiembre 2021-marzo 2022). ....	27
3. Especies de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> spp. capturadas en once frutales en la ruta Tingo María – Pumahuasi, setiembre 2021 a marzo del 2022. ....	36
4. Total, de individuos recuperados de mosca de la fruta en once frutales en la ruta Tingo María – Pumahuasi, setiembre 2021 a marzo 2022. ....	41
5. Número y porcentaje de moscas emergidas en once frutales en la ruta Tingo María – Pumahuasi, setiembre 2021 a marzo 2022. ....	45
6. Proporción sexual de moscas de la fruta recuperadas en la ruta Tingo María – Pumahuasi, setiembre 2021 a marzo 2022. ....	46
7. Comparación entre las moscas encontradas en la zona de estudio y las reportadas para el Perú por Korytkowski (2001) y Korytkowski y Norrbom (2011). ....	48
8. Recuperación de parasitoides de moscas de la fruta recuperadas en la ruta Tingo María – Pumahuasi, Setiembre 2021 a marzo 2022. ....	59
9. Proporción sexual de parasitoides de moscas de la fruta recuperadas en la ruta Tingo María – Pumahuasi, Setiembre 2021 a marzo 2022. ....	60
10. Porcentaje de parasitismo en moscas de la fruta recuperadas en la ruta Tingo María – Pumahuasi, setiembre 2021 a marzo 2022. ....	65
11. Frecuencia porcentual de moscas de la fruta ( <i>Anastrepha</i> spp.), recuperadas de muestras de frutos colectados del árbol, setiembre 2021 – marzo 2022. ....	85
12. Frecuencia porcentual de moscas de la fruta ( <i>Anastrepha</i> spp.), recuperadas de muestras de frutos recién caídos. ....	85
13. Frecuencia porcentual de moscas de la fruta ( <i>Anastrepha</i> spp.), recuperadas de muestras de pupas recolectadas del suelo. ....	86
14. Proporción sexual de especies de moscas de la fruta ( <i>Anastrepha</i> spp.) recuperadas de muestras de frutos colectadas del árbol frutal. ....	86

15.	Proporción sexual de especies de moscas de la fruta ( <i>Anastrepha</i> spp.) recuperadas de muestras de frutos recién caídos.....	87
16.	Proporción sexual de especies de moscas de la fruta ( <i>Anastrepha</i> spp.) recuperadas de pupas recolectadas del suelo.....	87
17.	Porcentaje y proporción sexual de parasitoides de moscas de la fruta ( <i>Anastrepha</i> spp.) recuperadas en muestras recolectadas del árbol frutal. ....	88
18.	Porcentaje y proporción sexual de parasitoides de moscas de la fruta ( <i>Anastrepha</i> spp.) recuperadas de muestras de frutos recién caídos.....	88
19.	Porcentaje y proporción sexual de parasitoides de moscas de la fruta ( <i>Anastrepha</i> spp.) recuperadas de pupas recolectados del suelo.....	89
20.	Porcentaje y proporción sexual de las moscas de la fruta ( <i>Anastrepha</i> spp.) encontrados en las trampas caseras, setiembre 2021 – marzo 2022. ....	89
21.	Número de moscas de la fruta ( <i>Anastrepha</i> spp.) capturados durante el trampeo en las catorce evaluaciones, setiembre 2021 - marzo 2022. ....	90
22.	Número de larvas y pupas, especies de <i>Anastrepha</i> spp. y parasitoides recuperados durante las catorce evaluaciones de pupas en campo en la ruta Tingo María - Pumahuasi, setiembre 2021 - marzo 2022. ....	91
23.	Porcentaje de las familias de parasitoides recuperados de frutos caídos y pupas colectadas del suelo en la ruta Tingo María – Pumahuasi, Setiembre 2021 a marzo 2022.....	91
24.	Porcentaje de parasitismo de moscas <i>Anastrepha</i> spp. en frutos colectados de árbol en la ruta Tingo María – Pumahuasi, setiembre 2021 a marzo 2022.....	92
25.	Porcentaje de parasitismo de moscas <i>Anastrepha</i> spp. en frutos caídos en la ruta Tingo María – Pumahuasi, setiembre 2021 a marzo 2022.....	93
26.	Porcentaje de parasitismo de moscas <i>Anastrepha</i> spp. en pupas recolectadas de suelo en la ruta Tingo María – Pumahuasi, setiembre 2021 a marzo 2022. ....	94

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Ciclo biológico de la mosca de la fruta (SENASA, 2012).....	13
2. Selección de sectores donde se realizó el trapeo y muestreo de frutos.....	26
3. Trampa casera utilizada en las evaluaciones de moscas del género <i>Anastrepha</i> .....	28
4. Instalación de trampa casera en campo para mosca de la fruta.....	29
5. Proceso de revisión de las trampas: A) Retirado de la trampa del árbol; B) Vertido del cebo al colador; C) Colecta de especímenes; D) Recebado con el atrayente.....	30
6. Instalación de frutos: A) Caja de maduración de Tecnopor; B) Instalación de frutos de zapote. ....	32
7. Disección y obtención de adultos: A) Disección del fruto; B) Búsqueda de larvas en la pulpa de la fruta; C) Recuperación de adultos de moscas del género <i>Anastrepha</i> . ....	33
8. Colecta de pupas en campo. ....	34
9. Porcentaje de individuos de moscas de la fruta capturados en las trampas caseras en la ruta Tingo María – Pumahuasi. ....	37
10. Índice de mosca trampa día en la ruta Tingo María – Pumahuasi. ....	40
11. <i>Anastrepha obliqua</i> : A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus. ....	49
12. <i>Anastrepha distincta</i> : A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus....	49
13. <i>Anastrepha coronilli</i> : A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus....	50
14. <i>Anastrepha fraterculus</i> : A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.....	50
15. <i>Anastrepha leptozona</i> : A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus..	51
16. <i>Anastrepha striata</i> : A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.....	51
17. <i>Anastrepha nolazcoae</i> : A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.	52
18. <i>Anastrepha barnesi</i> : A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus ....	52
19. <i>Anastrepha serpentina</i> : A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.	53
20. <i>Anastrepha binodosa</i> : A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus...	53

21.	<i>Anastrepha grandis</i> : A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus. ....	54
22.	<i>Anastrepha</i> sp. 1: A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.....	54
23.	<i>Anastrepha limae</i> : A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus. ....	55
24.	<i>Anastrepha tubifera</i> : A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.....	55
25.	<i>Anastrepha ampliata</i> : A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus. ..	56
26.	<i>Anastrepha</i> sp. 2: A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.....	56
27.	Número de parasitoides recuperados en la ruta Tingo María – Pumahuasi.....	59
28.	<i>Doryctobracon areolatus</i> : A) Adulto - hembra, B) Antena, C) Ala. <i>Doryctobracon crawfordi</i> : D) Adulto - hembra, E) Antena, F) Ala.....	60
29.	<i>Doryctobracon adaimi</i> : A) Adulto - hembra, B) Antena, C) Ala. <i>Opius</i> sp.: D) Adulto - hembra, E) Antena, F) Ala.. ..	61
30.	<i>Aganaspis nordlanderi</i> : A) Adulto, B) Ala, C) Antena – Hembra, D) Antena – Macho. <i>Aganaspis pelleranoi</i> : E) Adulto, F) Ala, G) Antena – Hembra, H) Antena – Macho...61	
31.	<i>Odontosema</i> sp.: A) Adulto, B) Ala, C) Antena – hembra D) Antena - Macho. <i>Pachycrepoideus vindemmiae</i> : E) Adulto, F) Ala, G) Antena.....	62
32.	Visita del asesor de tesis en el proceso de recuperacion e identificacion de la mosca de fruta .....	83
33.	Visita del jurado de tesis por el Ing. Manuel Tito Viera Huiman y asesor M. Sc. José Luis Gil Bacilio.....	83
34.	Proceso de identificación de la mosca de la fruta del género <i>Anastrepha</i> mediante claves y verificacion del asesor de tesis.....	84
35.	Asistencia del asesor de tesis durante la identificacion de las moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> . .....	84

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó durante siete meses en la provincia de Leoncio Prado, con el objetivo de identificar especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha* spp. y sus parasitoides. Se realizó trapeo y muestreo de frutos, y recolección de pupas en once frutales nativos. En el trapeo se instalaron 24 trampas caseras revisados cada siete días para coleccionar adultos de *Anastrepha*. En el muestreo, se recolectaron frutos de árbol y caídos, los que se transportaron al laboratorio y se colocaron en cajas de maduración por 15 días, mientras que las pupas coleccionadas fueron acondicionadas en tapers. Los adultos de moscas y parasitoides se conservaron en alcohol (70°). Se identificaron catorce especies de *Anastrepha* mediante trapeo: *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha distincta*, *Anastrepha coronilli*, *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha leptozona*, *Anastrepha striata*, *Anastrepha nolazcoae*, *Anastrepha barnesi*, *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha binodosa*, *Anastrepha grandis*, *Anastrepha limae*, *Anastrepha tubifera* y *Anastrepha* sp. 1. En el muestreo se recuperaron a *Anastrepha obliqua* en frutos de carambola y ciruelo; *Anastrepha distincta* en guaba, guayaba, shimbillo, naranja y pacay; *Anastrepha striata* en guayaba y zapote; *Anastrepha fraterculus* y *Anastrepha ampliata* en naranja; *Anastrepha nolazcoae* en zapote y naranja; *Anastrepha leptozona* y *Anastrepha barnesi* en frutos de caimito y *Anastrepha* sp. 2. en anona. Se recuperaron ocho especies de parasitoides: *Doryctobracon areolatus*, *Doryctobracon crawfordi*, *Opius* sp., *Aganaspis pelleranoi*, *Aganaspis nordlanderi*, *Odontosema* sp.; registrándose por primera vez la presencia de *Doryctobracon adamei* y *Pachycrepoideus vindemmiae*. El porcentaje de parasitismo general llegó a 2,89 %.

**Palabras clave:** *Anastrepha* spp., muestreo, parasitismo, parasitoides, trapeo

## ABSTRACT

The present work was done during seven months in the Leoncio Prado province [of Peru] with the objective of identifying the species of fruit flies from the *Anastrepha* spp. genre, [as well as] their parasitoids. Trapping and fruit sampling were done, [as well as] the collection of pupas from eleven native fruit trees. For the trapping, twenty four homemade traps were checked every seven days in order to collect adult *Anastrepha*. For the sampling, fallen fruit and fruit from trees was collected, and then transported to the laboratory and placed in ripening boxes for fifteen days, while the pupas that had been collected were placed in containers. The adult flies and the parasitoids were conserved in alcohol (70°). Fourteen species of *Anastrepha* were identified from the traps: *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha distincta*, *Anastrepha coronilli*, *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha leptozona*, *Anastrepha striata*, *Anastrepha nolazcoae*, *Anastrepha barnesi*, *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha binodosa*, *Anastrepha grandis*, *Anastrepha limae*, *Anastrepha tubifera*, and *Anastrepha* sp. 1. From the sampling, *Anastrepha obliqua* was recovered from starfruit and plums; *Anastrepha distincta* from ice-cream bean fruit, guava, shimbillo, oranges, and pacay; *Anastrepha striata* from guava and mamey sapote; *Anastrepha fraterculus* and *Anastrepha ampliata* from oranges; *Anastrepha nolazcoae* from mamey sapote and oranges; *Anastrepha leptozona* and *Anastrepha barnesi* from abiu fruit; and *Anastrepha* sp. 2. from sweetsops. Eight species of parasitoids were recovered: *Doryctobracon areolatus*, *Doryctobracon crawfordi*, *Opius* sp., *Aganaspis pelleranoi*, *Aganaspis nordlanderi*, and *Odontosema* sp.; recording the presence of *Doryctobracon adamei* and *Pachycrepoideus vindemmiae* for the first time. The percentage of general parasitism reached 2.89 %.

**Key words:** *Anastrepha* spp. sampling, parasitism, parasitoids, trapping



## I. INTRODUCCIÓN

El género *Anastrepha* es el más grande de los géneros neotropicales, con 274,00 especies descritas hasta la fecha, con muchas probabilidades de descubrir más. La especificidad de la planta huésped parece ser un factor común en *Anastrepha*; algunas especies prefieren plantas de la misma familia (Norrbom et al., 2012).

En nuestra región amazónica, especialmente en la región del Alto Huallaga, existen muchas variedades nativas de árboles frutales como *Matisia cordata* (zapote), *Chrysophyllum caimito* (caimito), *Eugenia stipitata* (arazá), *Spondias mombin* (taperibá), *Psidium guajava* (guayaba), etc., que albergan muchas moscas de la fruta del género *Anastrepha* spp., cuyas larvas causan daños y pérdidas económicas a la fruticultura en esta parte del país, especialmente a las frutas de cáscara delgada, pulpa abundante y aromáticos (Gil, 2003; Aramburu y Salazar, 2016).

La producción y comercialización de algunos frutales nativos ha sido muy esperada en los últimos años, sin embargo; la falta de conocimiento sobre la biología y el comportamiento de las especies de *Anastrepha*, sus hospederos, enemigos naturales y la falta de un programa de manejo integrado (Salazar et al. 2016), crean incertidumbre en los fruticultores quienes se desalientan a producir árboles frutales nativos de calidad y copar un mercado en pleno crecimiento y asegurar sus intereses económicos (Aramburu y Salazar, 2016).

Un sistema de detección eficiente, basado en trampeo y muestreo de frutos, es la única herramienta efectiva y disponible para comprobar de forma específica la presencia de especies de moscas de la fruta en un área determinada. El monitoreo es una actividad esencial y a menudo se realiza utilizando proteínas hidrolizadas y trampas tipo Mc Phail (Canal et al. 1994). En esta etapa se determina la presencia y abundancia de especies de moscas y se registran las fluctuaciones de sus poblaciones donde los valores de referencia de MTD es mayor a 1.0 (SENASA, 2007).

Las moscas *Anastrepha* tienen una gran capacidad de adaptación a la fenología de los frutales, lo que les permite encontrar las condiciones óptimas para su desarrollo en los huertos, dando lugar a poblaciones muy elevadas en determinadas épocas del año (Aluja, 1993; SENASA, 2009). Los factores abióticos como la temperatura, humedad, luz y precipitación y bióticos como los enemigos naturales, son los principales reguladores de estas poblaciones de dípteros en condiciones naturales (Vilatuña et al., 2010; Conde et al., 2018). Especies de Braconidae, Chalcididae, Figitidae y otras familias, son avispas parásitas de las larvas y pupas

de estas moscas en el suelo. Del mismo modo, las especies de Carabidae, Staphylinidae, Chrysopidae, Pentatomidae, etc. son depredadores de pupas en el suelo (Matheus, 2005).

Dadas estas circunstancias, es necesario continuar con las actividades de monitoreo e incluso tomar muestras de frutos para identificar las diferentes especies de *Anastrepha* en esta parte del Perú, sus principales hospedantes y enemigos naturales, con el fin de generar conocimiento para promover un plan de manejo integrado de estos dípteros en el alto Huallaga (Gil, 2003). Ante esta situación, planteamos la hipótesis ¿Qué especies de moscas *Anastrepha* spp. y sus enemigos naturales existen en los frutales tropicales del Alto Huallaga?

Por lo tanto, considerando este contexto se plantea el presente trabajo de tesis, cuyos objetivos son los siguientes:

### **Objetivo general**

Identificar las especies de moscas *Anastrepha* spp. y sus enemigos naturales presentes en los frutales tropicales instalados en la ruta Tingo María – Pumahuasi.

### **Objetivos específicos**

1. Identificar las especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha* spp. que infestan frutos tropicales en la ruta Tingo María – Pumahuasi.
2. Identificar los enemigos naturales que regulan las poblaciones de las moscas de la fruta del género *Anastrepha* spp. en la ruta Tingo María – Pumahuasi.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Frutos nativos de valor económico en Tingo María

#### 2.1.1. *Citrus sinensis* (Naranja)

##### 2.1.1.1. Origen y distribución

Investigaciones recientes sobre los orígenes de los cítricos sugieren que las diversas clases, tal como las conocemos hoy, probablemente se derivaron de tres taxones principales. Estos taxones se han visto favorecidos por una variedad de circunstancias, incluida la selección natural, el hibridamiento ocasional, la mutación natural y más recientemente, la mano humana, lo que ha dado lugar a la gran variedad de especies e híbridos que se encuentran en el mundo. Se cree que estos tres taxones primitivos descienden de un ancestro común que surgió en un área del sudeste asiático durante el Terciario Medio hace unos 20 millones de años (Zaragoza et al., 2011).

Los cítricos pueden adaptarse tanto a las condiciones del clima como del suelo, por lo que hoy en día se distribuyen por todo el mundo. Hay más de 100 países que las cultivan en una superficie de unos 8 millones de hectáreas, con una producción estimada por la FAO en 2012 en unos 80 millones de toneladas, de las cuales se producen 51,4 millones de naranjas en una superficie de 4,5 millones de hectáreas (Gonzales, 2014).

##### 2.1.1.2. Características de la planta

El sistema radicular de los cítricos consiste en una raíz pivotante que penetra hasta una profundidad de 7 metros. Suelen tener un tallo recto, cilíndrico, único y pueden alcanzar de 1 a 15 metros de altura, según se propaguen por injerto o por semilla. Las ramas se forman a partir de yemas que germinan en las axilas de las hojas y el desarrollo posterior responde a los diferentes flujos de nutrientes que ocurren a lo largo del año, formando una copa esférica y frondosa que permanece verde todo el año. Las hojas y el follaje siempre verde pueden permanecer en el árbol de uno a tres años. Las flores exudan una fragancia extraordinaria, son hermafroditas y surgen de las yemas axilares de las hojas. El fruto es una baya llamada hesperidio y varía en diámetro según la especie y el cultivar (Zaragoza et al., 2011; Gonzales, 2014).

##### 2.1.1.3. Importancia

Los cítricos son ricos en antioxidantes, vitaminas A y C, ácido fólico y minerales como potasio, magnesio y calcio (Rincón et al., 2005). Los cítricos y las naranjas en particular son la solución perfecta para combatir muchas condiciones médicas

además de mantenerse saludable y vital, estimula la eliminación de todas las sustancias remanentes en varios órganos sin causar dolor (Gonzales, 2014). En otros estudios destacan la capacidad de los flavonoides de los cítricos para inhibir o estimular el crecimiento de hongos (Rodríguez et al., 2017).

### **2.1.2. *Psidium guajava* (Guayaba)**

#### **2.1.2.1. Origen y distribución**

Su origen es incierto, pero se le ubica en Mesoamérica. Se extendió a todas las regiones tropicales del mundo por los españoles y portugueses, donde se naturalizó con la ayuda de las aves. Ahora se extiende desde México y Centroamérica hasta Sudamérica, especialmente Brasil y Perú, las Antillas y el sur de Florida (Cordero y Boshier, 2003).

#### **2.1.2.2. Características de la planta**

Son árboles o arbustos de hoja perenne o de hoja caducifolia con sistemas de raíces superficiales (Cordero y Boshier, 2003). La copa es irregular, el tronco es en su mayor parte torcido y muy ramificado, con ramas gruesas hacia arriba y flores solitarias de hasta 8 cm de largo, de olor dulce. El fruto es una baya redonda o en forma de pera, según la variedad, con cascara de color amarillo verdoso a amarillo rosado y pulpa blanca, amarilla o rosada (Bandera y Pérez, 2015).

#### **2.1.2.3. Importancia**

Se utiliza en la etnomedicina como fármaco antipalúdico. Las infusiones elaboradas a partir de las hojas se utilizan para el tratamiento de fiebres, diarreas y como tónico, se ha demostrado su uso en el tratamiento de diversas afecciones como antiinflamatorio, para diabetes, hipertensión, caries, heridas, alivio del dolor y reducción de la fiebre (Gutiérrez et al., 2008).

### **2.1.3. *Matisia cordata* (Zapote)**

#### **2.1.3.1. Origen y distribución**

El zapote es originario de América tropical, nativo de las regiones andinas de Perú, Colombia y Ecuador, especialmente en la parte del río Amazonas occidental y Javaria en la frontera de Perú y Brasil. Se distribuye ampliamente en bosques húmedos y secos del oriente peruano en zonas altas no inundables. Poblaciones altamente homogéneas de esta especie se encuentran en bosques primarios y en la Amazonía de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú (Bajaña, 2016).

### **2.1.3.2. Características de la planta**

La altura del árbol puede llegar a los 40 m. Tiene un tronco erecto y las hojas son largas, pecioladas, alternas, semicaducifolias y arracimadas en los extremos de las ramas. Las flores son de color amarillo-blanco o rosado (Bajaña, 2016).

Los frutos son esféricos u ovoides, de 7-15 cm de largo y 5-15 cm de diámetro. La cáscara es de color marrón verdoso con cuatro o cinco semillas en forma de cuña. La pulpa es fibrosa de color naranja oscuro, dulce y aromática, puede representar hasta el 80 % de la fruta completamente madura, y es un alimento de alto contenido energético (Alegría et al., 2005).

### **2.1.3.3. Importancia**

El fruto del zapote se consume en su estado natural o se utiliza en la preparación de jugos, refrescos, dulces, mermeladas y compotas. Es un laxante, antioxidante, conservante, antibacteriano, antiviral y antiparasitario. Tiene propiedades medicinales, mejora la salud cardiovascular, también el sistema inmunológico. Regula la función intestinal, además el polvo de semillas elimina los parásitos de la piel. Tiene propiedades antiinflamatorias, se utiliza para tratar el dolor muscular y el dolor reumático. Previene la caída del cabello (Bajaña, 2016).

## **2.1.4. *Mangifera indica* (Mango)**

### **2.1.4.1. Origen y distribución**

El mango se origina en el continente asiático, entre las regiones geográficas del noreste de la India y el norte de Birmania, donde el árbol aún permanece silvestre. Se extendió desde la India a otras regiones tropicales y subtropicales. Los portugueses lo trajeron de la India a Brasil en el siglo XVII, desde donde se extendió por toda América del Sur (Prieto et al., 2005).

### **2.1.4.2. Características de la planta**

La raíz principal es pivotante y puede alcanzar profundidades de hasta 6 m y la forma de ramificación del árbol del tallo depende de si se propaga por semilla o injerto y del tipo de poda que se le aplica. Las hojas son oblongas y de color verde pálido y las flores se encuentran en inflorescencias en forma de panícula que aparecen en los extremos de las ramas. Son hermafroditas y machos. La forma, el tamaño y el color del fruto varían mucho según la variedad. Los frutos son ovalados y de color amarillo verdoso cuando están maduros. El fruto tiene una cáscara semidura que lo protege. La pulpa es fibrosa y se adhiere a las semillas (Prieto et al., 2005).

### **2.1.4.3. Importancia**

La importancia del mango se ve reflejada en el gran consumo local de cada ciudad que adquiere este fruto, ya que es uno de los cultivos más fértiles que se encuentran en los países tropicales. Además, es importante para la salud porque tiene altos niveles de vitamina A y vitamina C, es nutritivo, tiene un sabor y aroma únicos, es antioxidante y anticancerígeno, mejora la presión arterial y regula los niveles de azúcar en el organismo. También se consume para adelgazar y fortalecer los huesos (León, 2020).

## **2.1.5. *Averrhoa carambola* (Carambola)**

### **2.1.5.1. Origen y distribución**

Es una fruta representativa originaria de Indonesia y Malasia, su cultivo se ha extendido a otros países tropicales de Asia y América. Los países de mayor crecimiento en la actualidad son Tailandia, Brasil, Colombia y Bolivia. La carambola es una fruta exótica muy cotizada en el mercado internacional, que puede producirse en climas tropicales y subtropicales (Galán y Menini, 1991; Paul y Duarte, 2012). En el Perú, se encuentra distribuido en Tarapoto, Huánuco, Iquitos y la región amazónica peruana, y también se encuentra en Colombia, Venezuela, México, República Dominicana, Honduras, Costa Rica, Panamá, Paraguay, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Ecuador y Brasil (Soncco, 2019).

### **2.1.5.2. Características de la planta**

Es un arbusto que puede llegar a crecer más de 10 m de altura, generalmente muy ramificado, pero con un tronco simple; es perennifolio y profundamente enraizado. El tronco es generalmente torcido y las ramas son bajas y delgadas. Las hojas son alternas, compuestas y pinnadas. Las flores se agrupan en tonos rojos y morados en inflorescencias en racimo. El fruto es una fruta carnososa madura, de color amarillo dorado, de 5-15 cm de largo y 3-6 cm de ancho, con una cutícula cerosa de color dorado pálido o translúcido (Mateus y Orduz, 2015).

### **2.1.5.3. Importancia**

La carambola se vende principalmente como fruta fresca. Sin embargo, hasta cierto punto, también se utiliza en encurtidos, salsas, vinos y jaleas. El árbol es una gran planta ornamental, las hojas son de color verde oscuro y atractivas; las flores y frutos son hermosos. Su componente principal es el agua, también contiene pequeñas cantidades de carbohidratos simples y tiene un valor calórico muy bajo. La pulpa es rica en oxalato de calcio y fibra dietética soluble en agua; además, contiene vitamina A y vitamina C y entre los minerales destaca el contenido de potasio (Solís, 2010).

### **2.1.6. *Inga edulis* (Guaba)**

#### **2.1.6.1. Origen y distribución**

Una planta nativa del Amazonas, América Central y las Antillas. La alta variabilidad y el alto número de especies *Inga* observadas probablemente dominan la distribución en la región amazónica (Rueda, 2014). Según Lawrence (1993), el origen del género *Inga* se encuentra en la Amazonía brasileña, boliviana, peruana, ecuatoriana y colombiana. La especie también se ha introducido en gran parte de América del Sur tropical, Panamá y Costa Rica. La distribución geográfica de *Inga* se restringe a las regiones tropicales y subtropicales de América, invadiendo las regiones templadas del norte y sur.

#### **2.1.6.2. Características de la planta**

Un árbol ampliamente ramificado con una copa densa. Alcanza los 30 m de altura y tiene un tronco cilíndrico recto con corteza de color marrón claro y escamas lenticulares. Las hojas son compuestas con un par de hojas de 15-25 cm de largo y de cuatro a seis pares de folíolos. La inflorescencia es un racimo terminal de 7-12 cm de largo, con flores blancas y numerosos estambres. El fruto es una legumbre de 40 a 180 cm de largo, de color marrón verdoso, acanalado, ligeramente torcido, cilíndrico y que contiene muchas semillas dispuestas verticalmente. Las semillas son de color vino tinto, carnosas, lisas, brillantes y rodeadas por una capa o arilo comestible, algodonoso, dulce y blanco (Farfán et al., 2010).

#### **2.1.6.3. Importancia**

El fruto tiene semillas envueltas en un tejido algodonoso, comestible y muy dulce. Son muy valorados localmente y por la vida silvestre. La madera es ordinaria y no muy duradera, es muy utilizado principalmente como leña. Esta especie tiene un alto potencial para restaurar suelos degradados, ya que crece muy rápido y proporciona grandes cantidades de hojarasca y materia orgánica, ideal para reverdecer áreas donde la cubierta vegetal ha sido destruida; porque facilita el establecimiento de árboles posteriores con mayores requerimientos de calidad del suelo (Rueda, 2014).

### **2.1.7. *Inga marginata* (Shimbillo)**

#### **2.1.7.1. Origen y distribución**

Según Soto et al. (2012) la especie se encuentra ampliamente distribuida en toda América del Sur tropical y al sur de México; crece desde 0 hasta los 2000 m.s.n.m. y prefiere los lugares húmedos. También se encuentra en la Amazonía, bosques de Varzea formados por inundaciones temporales y periódicas de ríos. En el Perú, suelen ser

abundantes y prominentes en la Amazonía, Cusco, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, Pasco, San Martín y Ucayali.

#### **2.1.7.2. Características de la planta**

Árbol grande, semicaducifolio, de copa globosa, densa, compacta y follaje brillante. La corteza es lisa, lenticular y de color marrón rojizo. Las hojas son alternas, con dos pares de folíolos, las hojas jóvenes son rojizas, las inflorescencias son axilares, fragantes, envuelven completamente el árbol, de color blanco y muy conspicuas. Los frutos son vainas carnosas, alargadas, globulares, de 6-14 cm de largo y macizas a la altura de la semilla. Las semillas son ovoides, semiplanas, verdes en su madurez, carnosas y completamente cubiertas de un arilo blanquecino, jugoso y dulce (Rojas y Torres, 2018).

#### **2.1.7.3. Importancia**

La fruta tiene una pulpa dulce y comestible y se cree que tiene propiedades medicinales, es popular en los mercados locales. La madera es útil como leña, las flores fragantes son una buena fuente de néctar para la miel. Tiene un gran potencial para los sistemas agroforestales y recientemente se ha probado en varios países de América del Sur para este propósito, también se utiliza ornamentalmente por el llamativo color de las hojas, copa densa y abundante floración (Rojas y Torres, 2018).

#### **2.1.8. *Inga feuilleei* (Pacay)**

Es un árbol de hoja perenne originario de América Central y del Sur, conocido popularmente como pacay, paca, guayaba o guamo. El tronco tiene hasta 1 m de espesor y alcanza una altura de hasta 18 m. Las hojas son verdes con tres a cinco pares de folíolos oblongos. Las flores se agrupan en espigas de 3 cm de largo. El fruto es una vaina aplanada de más de 20 cm de largo, con una pulpa blanca comestible en su interior. Las raíces también fijan nitrógeno en el suelo. Es uno de los macronutrientes más importantes requeridos por las plantas y es fundamental para el crecimiento y buen desarrollo de las plantas (Aparicio, 2013).

#### **2.1.9. *Pouteria caimito* (Caimito)**

##### **2.1.9.1. Origen y distribución**

Este árbol es originario del norte de América del Sur, está ampliamente distribuido en Brasil y Colombia y fue introducido en otras partes de América tropical, donde crece mejor en áreas con suelo húmedo durante todo el año. La mayoría de estos ahora se pueden encontrar en la Amazonia. Aunque este es un árbol que crece en patios, por lo



general no se cultiva comercialmente. A menudo se cultiva alrededor de Iquitos, donde no se eleva por encima de los 610 m.s.n.m. (Ramírez y Mieles, 2015).

### **2.1.9.2. Características de la planta**

El árbol mide de 5 a 15 m de altura, tiene porte irregular, el tronco tiene 30 cm de diámetro, es recto de color marrón por fuera y segrega abundante savia lechosa blanquecina. Las hojas lustrosas varían mucho en forma y las flores que aparecen en las ramas tienen pedúnculos cortos y estrechos, cálices verdosos y corolas mucho más largas. El fruto es globoso u ovalado de superficie lisa, con zonas de color amarillo, dorado claro y verdoso. El interior de la fruta es translúcido y blanco, con una textura cremosa gelatinosa y un sabor dulce acaramelado. Un solo árbol puede producir alrededor de 100,00 - 1 000,00 frutos cada año (Aristizábal y Palacios, 2012).

### **2.1.9.3. Importancia**

En Brasil, la pulpa se come para aliviar la tos, la bronquitis pulmonar y otras dolencias debido a su naturaleza viscosa. El látex se da como vermífugo (para combatir los parásitos) y para desintoxicar. Las infusiones de sus hojas se toman comúnmente contra la diabetes y artritis. La madera de este árbol es densa, pesada, dura y se utiliza principalmente para la construcción de muebles, gabinetes y casas (Morton, 1987; citado por Aristizábal y Palacios, 2012).

## **2.1.10. *Spondias purpurea* (Ciruelo)**

### **2.1.10.1. Origen y distribución**

El origen se encuentra en el occidente de México (Jalisco, Nayarit, Michoacán). La región de origen es el centro de domesticación de *Spondias purpurea* (ciruelo) (Fortuny et al., 2017). Los frutos se consumen frescos o procesados y son aceptados por los consumidores con sabores que van desde agrio hasta agridulce y en el caso de *S. purpurea* varía el color del pericarpio. Todas estas características indican un alto potencial comercial en México y otras partes de América tropical, así como en los mercados de exportación. En Perú se distribuye naturalmente en las provincias de Loreto, Ancash, Iquitos, Huánuco, Pasco, San Martín y Madre de Dios. Es comúnmente utilizado como plantación comercial en los países de México, Venezuela, Brasil y Guatemala (Maldonado et al., 2014).

### **2.1.10.2. Características de la planta**

Es una planta rústica tolerante a la sequía que puede crecer incluso en suelos pobres. Son árboles que alcanzan los 12-15 m de altura con ramas gruesas,

corteza grisácea o blanquecina, cinco a doce pares de hojas pinnadas, generalmente trapezoidales o elípticas y flores en cortas inflorescencias de color roja o morada. El fruto es una drupa ovoide a elíptica de color rojo o morado, anaranjado, a veces, amarillo cuando está maduro y comestible (Maldonado et al., 2014).

### **2.1.10.3.Importancia**

Las ciruelas son ricas en vitamina C y son una fruta de sabor agradable, se añade a las mazamorras, mermeladas, helados, pudines y más recientemente se elabora vino a partir de la fruta y también se utiliza en forma de extracto para tratar inflamaciones. Las hojas y la corteza en forma de infusión se utilizan como antipirético y antidiarreico. La raíz se usa para dolores de cabeza y cuello y la fruta es diurética y se cree que aumenta la excreción urinaria de  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  y agua, calmando los espasmos musculares (Alemán, 2015).

### **2.1.11. *Rollinia mucosa* (Anona)**

#### **2.1.11.1.Origen y distribución**

Es una especie originaria de América tropical, distribuido en Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. En comparación con la guanábana, es una fruta más saludable. Estos árboles se encuentran principalmente en la Amazonía y contienen frutos consumidos por colonos y pueblos indígenas (Martel, 2012; citado por Padilla y Ríos, 2022).

#### **2.1.11.2.Características de la planta**

La altura del árbol es de 6 a 10 m, las ramas son largas y algunas de ellas se mantienen erguidas. Muchas veces ramifica cerca de la base y tiene una copa alargada. Las hojas miden 12-15 cm de largo, las flores hermafroditas son solitarias o en pares, tienen tres sépalos y seis pétalos, son de color verde pálido y tienen un olor característico. El fruto es cónico o globoso, con una cáscara gruesa de color verde que se vuelve amarilla cuando madura y un pedúnculo negro, carnosos y escamosos en la parte superior. La pulpa es blanca, abundante, jugosa, dulce y contiene muchas semillas (Quintero, 2020; citado por Padilla y Ríos, 2022).

#### **2.1.11.3.Importancia**

Las frutas se comen crudas o cocinadas en postres. Se debe comer inmediatamente después de la cosecha ya que maduran rápidamente. En Brasil, la fruta se mezcla con leche para hacer una bebida. Las semillas se utilizan como perlas o trituradas para su uso como insecticida. Además, es considerada una excelente fuente de vitamina C, calcio y

fósforo; debido a estas propiedades nutricionales, se utiliza como analéptico y antiescorbútico. Sus hojas se utilizan tradicionalmente para tratar el reumatismo. También es utilizado empíricamente en el tratamiento del tracto gastrointestinal, antipiréticos, potenciadores de la resistencia, agentes contra la sarna y antimicrobianos y la madera se utiliza en la construcción de barcos (Jubaidah et al., 2022).

## **2.2. Generalidades de la mosca de la fruta**

### **2.2.1. Origen y distribución en Perú**

Según Hernández et al. (2010), el género *Anastrepha* es considerado el más diverso de los Tephritidae nativos de América, encontrándose en el sur de Estados Unidos, México, Panamá, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Brasil, Argentina (norte) e islas del Caribe. En el Perú, las especies del género *Anastrepha* se distribuyen en las tres regiones naturales de grandes y pequeñas plantaciones.

SENASA (2007), indica que en nuestro país se registran 34,00 especies del género *Anastrepha*, distribuidas en casi todos los climas templados y cálidos, especialmente en regiones con temperaturas entre 15 y 29 °C, es decir, alturas entre el nivel del mar y 2200 m aproximadamente. Son predominantes en los valles de la costa norte, valles interandinos y la selva.

### **2.2.2. Taxonomía**

Las moscas de la fruta pertenecen al orden Díptera, que incluye a la familia Tephritidae y más de 100,00 familias. Destacan por su importancia económica y cuarentenaria, y los principales géneros son: *Dacus*, *Rhagoletis*, *Ceratitis*, *Bactrocera*, *Anastrepha* spp. y *Toxotrypana* (Matheus, 2005).

SENASA (2009), clasifica a la mosca de la fruta en:

Clase	: Insecta
Orden	: Diptera
División	: Cyclorrhapha
Familia	: Tephritidae
Género	: <i>Anastrepha</i> , Schiner.

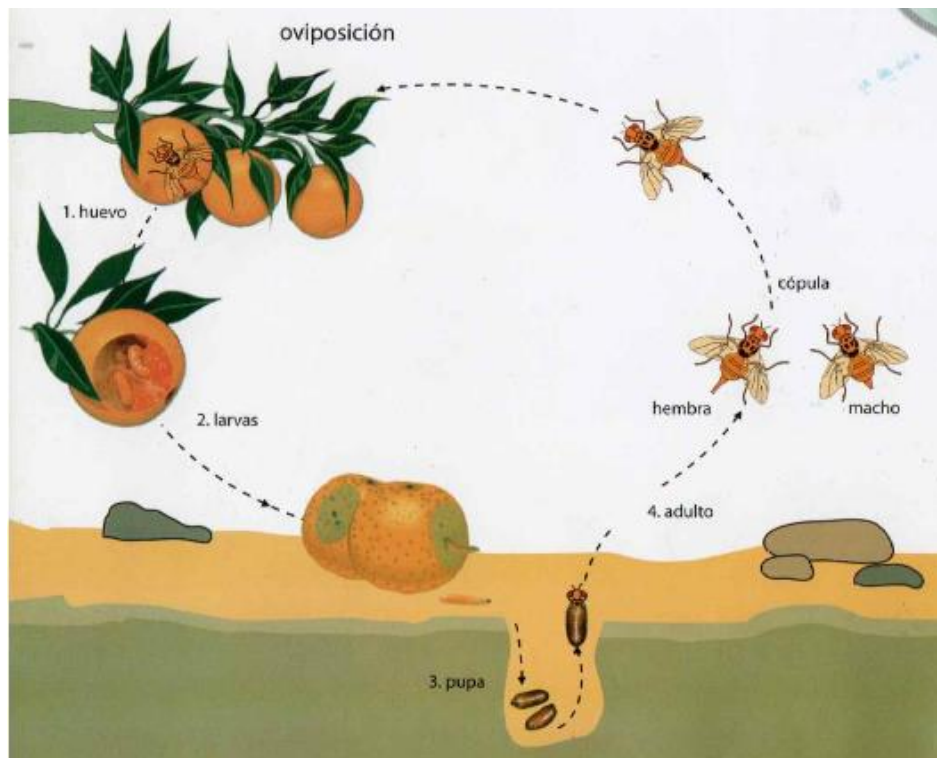
Considerando su distribución, importancia económica, rango de hospederos y daños que producen, las especies más significativas y comunes en el género *Anastrepha* son: *Anastrepha fraterculus*; *Anastrepha ludens*, *Anastrepha suspensa*, *Anastrepha*

*distincta*, *Anastrepha striata*, *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha grandis* y *Ceratitis capitata* (Vilatuña et al., 2010). Estos dípteros ocasionan daños y pérdidas para la producción frutícola en Perú, arruina los cultivos nativos y de exportación depositando sus huevos dentro de las frutas (Aramburu y Salazar, 2016).

### **2.2.3. Ciclo biológico y comportamiento**

Las moscas *Anastrepha* poseen metamorfosis holometábola y la mayor parte de su vida corresponde al estado larval que causa daños a una diversidad de frutos nativos y comerciales. Además, son insectos con gran capacidad de dispersión, tienen adaptabilidad y sincronización con la fase de fructificación de sus hospedantes (Montoya et al., 2010; Gil, 2003). El ciclo de vida se desarrolla de la siguiente manera: una hembra fecundada y sexualmente madura es atraída por el exudado proteico de los frutos pintones, inserta su ovipositor en un fruto y deposita debajo del pericarpio una serie de huevos aislados, de los cuales nacen las larvas o “gusanos” que se alimentan del mesocarpio hasta completar sus tres estadios, causando daños internos y caída de los frutos. Las larvas que han completado su madurez abandonan el fruto y se entierran en el suelo, y se transforman en pupas. Después de unos días emergen los adultos; las hembras luego de haber copulado inician un nuevo ciclo (Arredondo et al., 2021). La proporción sexual de moscas corresponden en mayor cantidad a hembras (Gil, 2003; Egoavil, 2004; Dueñas, 2008). Según Aluja et al. (2000), Díaz-Fleischer et al. (2000); citado por Montoya (2010), indican que las hembras después de copular pasan la mayor parte del día buscando hospederos apropiados para ovipositar y que una sola hembra tiene la capacidad de depositar hasta 800,00 huevos (Aluja, 1993).

En las moscas de la fruta el ciclo biológico se produce en medios diferentes: medio ambiente (adulto), fruta (huevo y larva) y en el suelo (pupa). Cada hembra de *Anastrepha* spp. oviposita entre 600,00 y 800,00 huevos. Los coloca generalmente uno por uno y raramente, tres o cuatro juntos. Sin embargo, hembras diferentes pueden depositar sus huevos utilizando la misma perforación, de tal forma que cada una de estas puede encontrarse hasta 20 huevos. Los huevos de *Anastrepha* son alargados o ahusados, de 0,50 a 1,00 mm de longitud, de color blanco amarillento. El periodo de incubación es variable de 3 a 4 días en meses calurosos y de 6 a 7 días en meses fríos. El tamaño de la larva en su máximo desarrollo está entre 10,00 y 15,00 mm de longitud por 1,00 a 2,50 mm de ancho; es de color blanco amarillento o cremoso, de forma algo cónica y ápodas. Su tamaño varía entre 3,00 y 7,00 mm de largo por 1,50 a 2,50 mm de diámetro. El período pupal varía entre 15 y 20 días en los meses calurosos y 30 a 45 días en los meses fríos. En promedio, los adultos viven entre 30 y 60 días, pudiendo prolongarse este periodo de cuatro a cinco meses. Generalmente los machos tienen mayor longevidad que las hembras. El ciclo total de huevo a adulto dura entre 20 a 42 días en verano y entre 63 a 90 días en invierno (SENASA, 2012) (Figura 1).



**Figura 1.** Ciclo biológico de la mosca de la fruta (SENASA, 2012).

La familia Tephritidae se divide en dos grandes grupos: especies univoltinas, que presentan diapausa durante el invierno y las especies multivoltinas que no tienen diapausa comprobada y se desarrollan en regiones tropicales y subtropicales. Las multivoltinas presentan amplia gama de hospederos y tienen más de diez generaciones al año. Por su alto nivel de adaptación encuentran en los huertos frutícolas condiciones óptimas para su desarrollo, alcanzando niveles poblacionales muy elevados durante ciertas épocas del año (Aluja, 1993). Asimismo, Matheus (2005) agrega que las fluctuaciones poblacionales de estos dípteros en huertos comerciales varían entre años, dependiendo de la disponibilidad de frutos y de las lluvias, los picos altos ocurren después de la maduración de los frutos.

#### **2.2.4. Caracteres de identificación de la mosca de la fruta**

Los caracteres morfológicos básicos para identificar un adulto de mosca de la fruta son: color, tamaño y tonalidad, disposición de setas; bandas en el preescuto y escuto; manchas en el subescutelum y mediotergito, disposición y color de las bandas y manchas en las alas, forma y longitud de la envoltura del ovipositor y de los cláspers (SENASA, 2009). La identificación está basada en el análisis morfológico integral que incluye las genitalias de machos y hembras, así como la longitud y forma del ápice del aculeus (Korytkowski, 2016), que se encuentra en el 7mo. sintergosternito o funda del ovipositor (Vilatuña et al., 2010).

#### **2.2.5. Monitoreo de *Anastrepha* spp.**

El diagnóstico es uno de los componentes básicos de un programa de manejo, utilizando trampas y muestreando, esto de acuerdo con las especies que se están monitoreando para realizar un seguimiento en la extensión, duración de la infestación, el número relativo de adultos, la extensión de áreas infestadas y progreso de la plaga (Melgar, 2020).

El trampeo es una actividad que se sustenta en el uso de trampas cebadas con atrayentes sexuales o alimenticios, es un mecanismo de detección más no de control. Vilatuña et al. (2010), mencionan que constituye la parte fundamental del sistema de vigilancia de moscas de la fruta, determina los límites de un área que se encuentra infestada o libre de la plaga y establece la fluctuación estacional de poblaciones de moscas de la fruta. Además, permite detectar la presencia de especies y poblaciones de la plaga en estado adulto en un área determinada a través del uso de trampas en las cuales se coloca algún atrayente (coloración, alimento, feromona, etc.) (Obregón, 2017). La cantidad de moscas capturadas depende del tipo de atrayentes y trampas que se utilicen para su monitoreo, también del género y especie de interés de mosca de la fruta y de la fase fenológica del cultivo. Entre las trampas más utilizadas

se incluyen la McPhail, que pueden utilizar atrayentes específicos (paraferomonas o feromonas específicas para machos) u olores de alimento o del hospedante (proteína líquida o sintética seca) (SENASA, 2012).

El muestreo es el proceso de seguimiento de las etapas inmaduras de las moscas de la fruta mediante la recolección y evaluación de frutos. Es una actividad preventiva y ayuda a determinar el porcentaje de infestación de la plaga corroborando los resultados del trampeo y de las estrategias de control (Melgar, 2020).

### **2.2.6. Especies de *Anastrepha* spp. y hospederos en el Perú**

Las plantas liberan compuestos denominados kairomonas que son sustancias volátiles emitidas por una especie en un nivel alimenticio determinado, las cuales impactan en la comunicación de otra especie en otro nivel alimenticio y resultan beneficiosas para la especie receptora (Price, 1997; citado por Martínez et al., 2017).

Una característica interesante es la estrecha asociación entre especies y taxones de plantas, las moscas de la fruta están clasificados como polífagos, oligófagos, estenófagos y monófagos (Arredondo et al., 2021). Las especies polífagas como *A. ludens*, *A. fraterculus* y *A. obliqua* tienen una amplia gama de huéspedes. La mayoría de las especies de *Anastrepha* spp. están clasificadas como oligófagas, estenófagas y monófagas, esto debido a su relación con las plantas nativas. *Anastrepha* tiene 270,00 huéspedes y afecta a una amplia variedad de plantas, con muchas especies que se reproducen en plantas con látex lechoso, especialmente en las familias Sapotaceae, Moraceae y Apocynaceae (Norrbom, 2010).

Para el año 2000, 48,00 especies de plantas, representadas por 21,00 familias botánicas, fueron registradas como hospederas de moscas de la fruta en el Perú. Las familias más importantes que registran especies hospederas son Rutaceae, Rosaceae y Solanaceae, con nueve, seis y cinco especies respectivamente (Bernardo, 2014).

Vilatuña et al. (2010) describen a *A. fraterculus*, *A. distincta*, *A. striata* y *A. obliqua*, como las especies más importantes económicamente y frecuentes en las plantaciones, y que la cantidad de frutales dentro y fuera del perímetro influenciará en las altas densidades de poblaciones de moscas.

*A. obliqua* tiene una amplia distribución en América, además genera un importante impacto económico debido a su capacidad polífaga (Santos et al., 2022), esta especie tiene como hospedero preferido al mango (Núñez et al., 2000; citado por Guillen, 2020), también Tapia (2019) reportan una infestación del 100 % por *A. obliqua* en frutos de ciruelo y Costa et al. (2019) menciona que está asociado a ocho especies hospederas, como: *Spondias*

sp., *Spondias lutea*, *S. purpúrea*, *Spondias dulcis*, *Mangifera indica*, *Psidium guajava*, *Eugenia uniflora* y *Averrhoa carambola*, y hasta puede llegar a infestar alrededor de 35,00 especies de plantas, que pertenecen a siete familias botánicas (Zucchi, 2007). Por otro lado, Aluja y Birke (1993), encontraron que los factores abióticos (temperatura, humedad relativa e intensidad de la luz) y factores bióticos como las características del microhábitat tienen una fuerte influencia en el patrón de actividad diurna de *A. obliqua*, que impulsan el movimiento constante en árboles de *M. indica* y *S. purpurea*.

*A. distincta* tiene como hospedero preferido a la guaba y pacay (Aguiar et al., 2001; Gil, 2003; Castillo y Ortiz, 2013; Huaraca, 2018), se reporta daños altos de 53,00 % a 66,00 % (Alomia, 2017), esto debido a que hembras y machos de *A. distincta* se alimentan de la pulpa de los frutos expuestos de *Inga edulis*. Esta es una condición muy especial de estos frutos, ya que la torsión en su eje al tiempo de desarrollarse el fruto y los surcos longitudinales en algunos casos permiten que las vainas se hinchen, dejando al descubierto la pulpa en algunas partes, que los adultos utilizan como fuente de alimento (Cornejo, 2004). Tigrero (2009) en un trabajo de compilación indica que *A. distincta*, tiene como hospedero a diez especies de plantas donde se encuentra la guayaba (*P. guajava*), además a *I. edulis*, *Inga insignis*, *Inga feuillei*, *Inga spectabilis*, *Juglans neotropica*, *Annona cherimola*, *Phyllanthus acidus*, *Pouteria lucuma* y *Prunus persica*.

*A. striata* mejor conocida como "mosca de la guayaba" tiene como hospedero favorito de *P. guajava* (Ledesma, 2013; Cruz et al., 2017). En la Libertad, Torres (2016) reporta una infestación de un 20,00 % en esta fruta, mientras que Tigrero (2009) en su trabajo de compilación menciona como hospederos de esta especie a *P. guajava*, *Annona squamosa*, *Eugenia jambos*, *I. insignis*, *Psidium* sp., *S. purpurea*, *Coffea canephora*, *Malpighia* sp., *M. indica* y *Terminalia catappa*. Por otro lado, en Abancay Obregón (2017), no encontró a *A. striata* en frutos de guayaba, sino que reporta a las especies *Anastrepha schultzi*, *A. fraterculus* y *A. distincta* con un grado de infestación del 73,80 %. Hasta la actualidad esta especie de mosca no se considera perjudicial en nuestra región porque se ha determinado que ataca en mayor proporción a los frutos de guayaba y que además ha habitado y adaptado bien a este fruto, no solo en el Perú, sino también en otros países, debido a que no se realiza ningún control y su número de individuos aumenta cada año (Gil, 2003; Egoávil, 2004).

La especie *A. fraterculus*, se ve afectada por la época lluviosa (Gil, 2003), estas altas precipitaciones regulan las densidades poblaciones de estas moscas (Boscán y Godoy, 1985) y de otras especies de fitófagos. Por otro lado, Meza (2022) y Ramos et al. (2019) encontraron que *A. fraterculus* fue la especie más abundante, dominante, frecuente y constante.



Esta especie de mosca es la más significativa por estar distribuida desde los 0 hasta los 2600 m.s.n.m. *A. fraterculus* tiene como hospedero a 33,00 especies de plantas (Tigrero, 2009) incluido los frutos de café (Sarmiento et al., 2012).

La especie *Anastrepha leptozona* es considerada como una especie polífaga y su presencia coincide con las etapas de fructificación y maduración del caimito (Gil, 2003); asimismo Alomia (2017) indica que este frutal presenta una infestación del 83,00 al 100,00 % por esta mosca. *Anastrepha coronilli* fue reportado en frutos de *Bellusia* sp. (Carrejo y Gonzales, 1993). Mientras que *Anastrepha binodosa* solo se conoce en el norte de Brasil (Amazonas, Pará) (Norrbom y Korytkowski, 2009; Holanda, 2012). *Anastrepha tubifera* no es considerado económicamente importante (Norrbom et al., 2012). *Anastrepha rolliniana* fue encontrado atacando frutos de anona (Tigrero, 2007).

García et al. (2018) reportan a *Vitex gaumeri* como hospedante de *Anastrepha ampliata*. Según Benavides (1994); citado por García et al. (2018), *V. gaumeri* es un árbol de procedencia desconocida, pero que es nombrado en la península de Yucatán y Centroamérica con el nombre de Yax-nik.

Un parámetro que nos permite determinar la densidad poblacional de las moscas y otros fitófagos es el índice de mosca trampa día (MTD). Para Montoya et al. (2010), si los valores del índice del MTD es igual a 0,00, la categoría poblacional es nula, si es menor de 0,01 la categoría poblacional es baja, si se encuentra entre 0,01 – 0,08 es media, pero si el valor es mayor de 0,08 la categoría poblacional es alta. En este contexto Gil (2003) en su investigación reporta un MTD que va de 0,47 a 5,90 en zapote; Quiñones (2004) obtuvo de 0,04 a 0,28 y Egoávil (2004) obtuvo un promedio MTD semanal de 3,66.

Según los estudios de Korytkowski (2001), se ha documentado la presencia de 34,00 especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha* en el Perú. Posteriormente, en la investigación de Korytkowski y Norrbom (2011), se añadieron cuatro especies adicionales a la lista, estas son: *Anastrepha levefasciata*, *Anastrepha nolozcoae*, *Anastrepha raveni* y *Anastrepha mucronota*. Por lo tanto, actualmente se reconocen un total de 38 especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha* en el país.

**Tabla 1.** Especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha* spp. en el Perú.

Nº	Especie	Hospedante
1	<i>Anastrepha alveata</i> Stone, 1942	Desconocido
2	<i>Anastrepha atrox</i> Aldrich, 1925	Lúcumo
3	<i>Anastrepha bahiensis</i> Lima, 1937	Desconocido
4	<i>Anastrepha barnesi</i> Aldrich, 1925	Desconocido
5	<i>Anastrepha chiclayae</i> Greene, 1934	Passifloraceae
6	<i>Anastrepha cryptostrepha</i> Hendel, 1914	Desconocido
7	<i>Anastrepha curitis</i> Stone, 1942	Passifloraceae
8	<i>Anastrepha dissimilis</i> Stone, 1942	Passifloraceae
9	<i>Anastrepha distans</i> Hendel, 1914	Desconocido
10	<i>Anastrepha distincta</i> Greene, 1934	<i>Inga</i> sp.
11	<i>Anastrepha fraterculus</i> Wiedemann, 1830	Mango, guayabo, cítricos
12	<i>Anastrepha freidbergi</i> Norrbom, 1993	<i>Celtis</i> sp.
13	<i>Anastrepha grandis</i> Macquart, 1846	Cucurbitaceae
14	<i>Anastrepha hermosa</i> Norrbom, 1988	Desconocido
15	<i>Anastrepha kuhlmanni</i> Lima, 1934	Bombacaceae, Sapotaceae
16	<i>Anastrepha lambda</i> Hendel, 1914	Desconocido
17	<i>Anastrepha lanceola</i> Stone, 1942	Passifloraceae
18	<i>Anastrepha leptozoma</i> Hendel, 1914	Sapotaceae
19	<i>Anastrepha macrura</i> Hendel, 1914	Desconocido
20	<i>Anastrepha manihoti</i> Lima, 1934	Yuca
21	<i>Anastrepha montei</i> Lima, 1934	Yuca
22	<i>Anastrepha nigripalpis</i> Hendel, 1914	Desconocido
23	<i>Anastrepha obliqua</i> Macquart, 1835	Anacardiaceae
24	<i>Anastrepha ornata</i> Aldrich, 1925	Desconocido
25	<i>Anastrepha pickeli</i> Lima, 1934	Yuca
26	<i>Anastrepha pseudoparalella</i> Loew, 1873	Desconocido
27	<i>Anastrepha schultzi</i> Blanchard, 1938	Desconocido
28	<i>Anastrepha serpentina</i> Wiedemann, 1830	Sapotaceae
29	<i>Anastrepha shannoni</i> Stone, 1942	Desconocido
30	<i>Anastrepha steyskali</i> Korytkowski, 1975	Desconocido
31	<i>Anastrepha striata</i> Schiner, 1868	Myrtaceae
32	<i>Anastrepha tecta</i> Zucchi, 1979	Desconocido
33	<i>Anastrepha turicai</i> Blanchard, 1961	Desconocido
34	<i>Anastrepha willei</i> Korytkowski, 2001	Desconocido

Fuente: Korytkowski (2001).

### **2.2.7. Importancia económica**

El daño de las moscas de la fruta ocurre en la etapa larvaria, cuando se alimenta de la fruta; los frutos infectados suelen mostrar signos de oviposición, pero son difíciles de detectar en las primeras etapas de la infestación. El fruto puede verse severamente afectado internamente con una red de túneles, a menudo con descomposición, antes de que se noten los síntomas externos, cayendo al suelo cuando se afecta el eje central del fruto (Hernández et al., 2010). El daño directo es que las moscas hembra con la picadura que hacen para poner huevos crean un camino para los microorganismos que causan la pudrición de la fruta, después cuando aparecen las larvas, la descomposición avanza y el fruto cae al suelo (Obregón, 2017). El daño indirecto es la pérdida del valor comercial de la fruta infestada (agusanados); también el costo del uso de cebos tóxicos o productos de control, al igual que daños ambientales; asimismo, las reducciones en el rendimiento y las restricciones al comercio nacional e internacional porque se constituyen plagas cuarentenarias (Melgar, 2020).

### **2.3. Control biológico de la mosca de la fruta**

El control biológico es la manipulación humana de algunos factores bióticos de mortalidad para disminuir la población de un ente perjudicial y/o sostenerlas por debajo del nivel de daño económico (Madrigal, 2001). El control biológico tiene como objetivo utilizar enemigos naturales para regular la población de plagas (Gil y Quiñones, 2012). Según SENASA (2016), el uso del control biológico en el país ha disminuido las pérdidas en la producción agrícola por efecto de los agentes de control biológico; bajo costos en comparación con los agroquímicos y evita los daños de salud en quien los manipula. Todo esto ayuda a los agricultores orgánicos y a los que han puesto en práctica las Buenas Prácticas Agrícolas a acceder y sostener los mercados internacionales.

#### **2.3.1. Agentes del control biológico**

Dentro del accionar del hombre en la producción agrícola existen insectos que actúan oportunamente, a los que se les denomina insectos benéficos, de estos insectos se tienen en consideración dos características importantes como es; su desempeño en la polinización y el control de plagas (Jiménez, 2009). Las plagas tienen dos grupos principales de enemigos naturales: depredadores y parasitoides (Viñuela y Jacas, 1993).

Estudios realizados en Tingo María en moscas de la fruta mostraron que el porcentaje de parasitismo natural es inferior al 5,00 % (Chambilla, 2004, Lujerio, 2017). Vilatuña et al. (2010) señalaron que el parasitismo en moscas de la fruta en condiciones

naturales es muy bajo, por ello Murillo (2016) manifiesta que se debe realizar liberaciones masivas de los agentes del control biológico para lograr un control eficaz de esta plaga.

### **2.3.1.1. Parasitoides**

Un parasitoide es cualquier insecto que en estado larvario es parasito de otro artrópodo, llamado huésped, los que a su vez tienen vida libre en estado adulto (Bernal, 2007). Según Alcázar et al. (2002), los parasitoides son insectos que viven y se desarrollan dentro o en la superficie de otro artrópodo (huésped) provocándole la muerte en un corto periodo de tiempo al alimentarse de él. En diferentes partes del mundo se han reportado parasitoides naturales o autóctonos para las moscas de la fruta, inclusive se han introducido parasitoides para enfrentar a esta plaga. Cotes et al. (2018) mencionan que para Colombia se han registrado 20,00 parasitoides de larvas y pupas de mosca de la fruta.

### **2.3.2. Parasitismo y los factores que intervienen**

El parasitismo, según Cisneros (1995) es el desarrollo de la parasitación, en el que el parasitoide coloca su huevo encima o en el interior de un insecto anfitrión. A menudo, suele expresarse el efecto de los parasitoides como porcentaje de parasitismo. Por lo tanto, un parasitismo del 90,00 % generalmente se considera excelente. Tigrero (2007) menciona que el parasitismo sobre las moscas de la fruta depende principalmente del nivel de exposición de las larvas a los parasitoides, entonces en frutos pequeños habrá mayor exposición, pero dependerá del tamaño de la semilla.

Algunas especies de parasitoides son más comunes que otras debido a sus características únicas Matrangolo et al. (1998), citados por Aguiar et al. (2001) indican que *Doryctobracon areolatus* tiene la capacidad de parasitar larvas del segundo y tercer instar, mientras que *Utetes Anastrephae* y *Opius* sp. parasitan solo en el último estadio larval. Diversos estudios han demostrado que *D. areolatus* es una de las especies de Braconídeos que se ha encontrado parasitando larvas de *Anastrepha* en frutos de diferente tamaño. Según Aguiar et al. (2001) el ovopositor largo que posee le brinda la posibilidad de llegar a las larvas de *Anastrepha* en frutos pequeños y grandes. Según Sánchez et al. (2014) *Pachycrepoideus vindemmiae* es parasitoide de pupas.

### **2.3.3. Familias de parasitoides**

Ciertos órdenes de insectos ejercen control sobre las plagas de los cultivos. Los parasitoides en su totalidad se encuentran dentro de los órdenes de los Hymenoptera y Diptera (Cisneros, 1995). La mayor cantidad de familias parasitoides que se emplean para el control biológico de plagas son Braconidae, Scelionidae, Trichogrammatidae, Eulophidae,

Encyrtidae, Aphelinidae y Tachinidae, algunas de las cuales se crían con fines comerciales (Carballo y Guharay, 2004).

Nájera y Souza (2010) indican como insectos parasitoides a las siguientes familias: Aphelinidae, Braconidae, Chalcididae, Encyrtidae, Eulophidae, Figitidae, Ichneumonidae, Mymaridae, Perilampidae, Pteromalidae, Scelionidae, Torymidae y Trichogrammatidae.

#### 2.4. Antecedentes de moscas de la fruta y sus parasitoides

Los parasitoides actúan sobre sus hospederos en diferentes estados de desarrollo, Delfín et al. (2010) indican que en Yucatán México se reportaron nueve parasitoides del orden Hymenoptera que parasitan a las moscas de la fruta del género *Anastrepha*, siendo seis las especies parasitoides de larva-pupa que pertenecen a la familia Braconidae (*D. areolatus*, *Opius bellus*); familia Figitidae (*Aganaspis pelleranoi*, *Aganaspis* sp., *Odontosema Anastrephae* y *Odontosema* sp.) y los parasitoides de pupa son las especies de la familia Diapriidae (*Coptera haywardi*), Chalcididae (*Dirhinus* sp.) y Pteromalidae (*Spalangia endius*).

Castilho et al. (2019) indican haber encontrado a *D. adamei* como nuevo registro en frutos de *Psidium araca* infestadas por *A. striata*. Zucchi y Moraes (2008) y Marinho et al. (2017); citado por Castilho et al. (2019), ya lo han reportado para los estados de Amapá y Tocantins. En el estudio realizado por De Sousa et al. (2021) en el municipio de Amajari, estado de Roraima, Brasil, registraron un parasitismo del 62,30 % por parte de *Doryctobracon adamei* sobre la mosca de la fruta del género *Anastrepha* en muestras de *Loreya mespiloides*. Marsaro et al. (2010) indican como parasitoide de *A. coronilli* a *D. adamei* en frutos de *Loreya mespiloides*.

Según Yepes y Vélez (1989) en un estudio realizado en Antioquia - Colombia encontraron para el género *Anastrepha* spp. siete parasitoides larvo-pupales: *D. areolatus* ejerciendo parasitismo a *A. obliqua* en frutas de mango y ciruelo criollo amarillo, también sobre *Anastrepha ornata* y *A. fraterculus* en feijoa, *Anastrepha* "F-1" en guayabo de mono o de monte y *A. striata* en guayabo común; *Doryctobracon crawfordi* parasitando a *A. ornata* y *A. fraterculus* en feijoa y en níspero del Japón; *Opius Anastrephae* a *A. fraterculus* en café caturra; *Microcrasis* sp. a *A. fraterculus* en café caturra; *Asobara Anastrepha* a *Anastrepha* "F-1" en guayaba de mono o de monte; *A. pelleranoi* a *A. obliqua* en guayaba común y mango común; y *Aceratoneuromya indicum* (Eulophidae) a *A. striata* en guayaba común. Sarmiento et al. (2012) registran parasitismo de *A. pelleranoi* sobre *A. obliqua* y *A. fraterculus* en guayaba y sobre *A. striata* en *Passiflora ligularis*.

En Tingo María, Chambilla (2004), reporta *Anastrepha nunezae*, como única especie que infesta frutos de zapote, y en frutos de guayaba encontró tres especies de moscas, *A. striata* en mayor porcentaje con 94,58 %, *A. obliqua* y *A. nunezae* con menos del 6,00 %. Además, indica que *Doryctobracon crawfordi*, *D. areolatus* y *Doryctobracon* sp. se han registrados como parasitoides de larvas del género *Anastrepha* spp. en caimito, con una tasa de parasitismo de 4,23 %; *A. pelleranoi* y *Doryctobracon* sp. alcanzaron un porcentaje de parasitismo de 0,60 % en larvas de moscas de la fruta que afectan a frutos de arazá. Se identificó también a *U. Anastrephae* parasitando larvas de moscas de la fruta que afectan a taperibá, siendo un nuevo reporte para Tingo María.

En Colombia, Cruz et al. (2017) en el departamento de Nariño recuperó siete parasitoides de moscas de la fruta: *D. crawfordi*, *Doryctobracon zeteki*, *U. Anastrephae*, *Microcrasis* sp., *Bracon* sp. en el cultivo de *Coffea arabica* (café), *D. crawfordi* en *P. persica*, *D. crawfordi* en *Eriobotrya japonica* (níspero), *D. crawfordi* en *Acca sellowiana* (feijoa), *D. crawfordi*, Ichneumonidae sp.1 y *Torymus* sp. en *P. guajava*, *D. crawfordi* en *Inga* sp. (guama), *D. crawfordi*, *U. Anastrephae* en *S. mombin*, *D. crawfordi* en *M. indica*, *D. crawfordi* en *citrus nobilis* (mandarina).

Núñez et al. (2004), en un estudio realizado en tres municipios de la provincia de Vélez (Colombia) encontraron *A. striata* y *fraterculus* en *P. guajava* y *A. fraterculus* en el cultivo de *C. arabica*, reportaron como parasitoides de estas moscas a *D. crawfordi*, *U. Anastrephae* y *Microcrasis* sp. de la familia Braconidae; *A. pelleranoi* y *O. Anastrephae* de Figitidae y de Eulophidae a *Aceratoneuromya indica* (Silvestri). En guayaba los figítidos tuvieron una abundancia del 61,40 % (*A. pelleranoi* con 46,03 % y *O. Anastrephae* el 15,34 %), seguido por Bracónidos con 38,10 % (*D. crawfordi* correspondió 21,70 %, *Microcrasis* sp. 10,10 % y de *U. Anastrephae* el 6,80 %), siendo el porcentaje de parasitismo general para el año 2000 el 0,86 % y 0,58 % para el 2001, considerados bajos.

León y Larriva (2019) encontraron en la microcuenca del río Magdalena Paute, provincia del Azuay – Ecuador, solamente a *D. crawfordi* como parasitoide de larvas de moscas de la fruta con porcentaje de parasitismo que alcanzó los 2,05 % en *A. cherimolia* Mill., 1,88 % en *P. guayaba* y 0,20 % en *P. persica*.

Cusi (2004) en una investigación realizada en zapote registró a *D. crawfordi* y *A. pelleranoi* como parasitoide de larvas de *A. nunezae* (hoy *A. mucronota*), mientras tanto Dueñas (2008) reportó que el porcentaje de parasitismo ejercido por *D. areolatus* sobre larvas de *A. nunezae* en zapote que fue de 0,29 %.

Estudio realizado en Santa Cruz - Bolivia por Ledezma et al. (2013) recuperaron 67,00 individuos como parasitoides del género de *Anastrepha*, *Ceratitis* y *Neosilba*, siendo el 47,76 % perteneciente a la familia Figitidae, 25,37 % a Braconidae, 25,37 % a Pteromalidae y 1,49 % a Chalcididae, de los cuales los bracónidos y los Pteromálidos fueron parasitoides del género *Anastrepha*.

Dueñas (2008), en su estudio de moscas de la fruta en zapote reporta una proporción sexual de 93,10 %, encontrando a especies como *A. fraterculus* y *A. mucronota* Stone y además fue *A. striata* quien presentó el mayor porcentaje de captura con 56,57 % en zapote.

Un estudio realizado por Aguiar et al. (2001), en la ciudad de Seropedica, Rio de Janeiro, Brasil, reportaron seis especies parasitoides larvo-pupales de *Anastrepha* spp., las cuales tres eran de la familia Braconidae: *D. areolatus*, *U. Anastrephae* y *O. bellus*; Figitidae: *A. pelleranoi*; Diapriidae: *Trichopria Anastrephae* y Pteromalidae: sp. indeterminado. Los bracónidos constituían el 97,60 % considerados abundantes (solo *D. areolatus* representaba el 61,80 %), comparados con las otras tres familias juntas que solo obtuvieron el 2,40 %. Además, *D. areolatus* estuvo asociados con cinco especies: *A. fraterculus* en frutos de ciruela, jobo, guayaba, jaboticaba, pitanga, cereza brasileña, carambola, níspero, caimito y almendra tropical; *A. oblicua* en mango, ciruela, jobo, guayaba, carambola, jaboticaba y ciruela brasileña; *Anastrepha sororcula* en mango, guayaba, jaboticaba, pitanga, cereza brasileña y carambola; *A. serpentina* en caimito y *A. distincta* en Inga. *U. Anastrephae* se encontraba asociados a tres especies de mosca: *A. fraterculus* en jobo, guayaba, jaboticaba, pitanga, cereza brasileña y carambola; *A. oblicua* en mango, jobo, ciruela brasileña y carambola; y *A. sororcula* en mango, jobo, guayaba y pitanga. *A. pelleranoi* con *A. fraterculus* en pitanga, cereza brasileña y carambola; *A. oblicua* en carambola y *A. sororcula* en cereza brasileña. *T. Anastrephae* con *A. fraterculus* en ciruela y por último una especie Pteromalidae (no determinado) asociado con *A. fraterculus* en ciruela y carambola. También registra a *O. bellus* como parasitoide de *A. fraterculus* y *A. sororcula* en plantas *E. uniflora*.

En México, Berrones et al. (2020) en el noreste de México reportaron que el parasitismo natural alcanzó el 21,20 % y los parasitoides de *Anastrepha* spp. fueron siete especies pertenecientes a tres familias en cinco frutales, siendo *D. crawfordi*, *D. areolatus*, *U. Anastrephae* (Braconidae), *Aganaspis* sp., *O. Anastrephae*, *Trybliographa nordlander* (Figitidae) y *Trichopria* sp. (Diapriidae). También mostraron que *D. areolatus* fue el parasitoide más importante encontrado en esta región, representando el 81,90 % del número total de parasitoides presentes. En frutos de *Citrus sinencis*, el parasitoide *D.*

*crawfordi* emergió de *A. ludens*; en *M. indica*, *D. areolatus* emergió de pupas de *A. obliqua* y *A. ludens*; en *S. mombin* emergieron *Aganaspis* sp., *D. areolatus* y *U. Anastrephae* de *A. obliqua*; en *P. persica* salieron *D. areolatus*, *D. crawfordi*, *O. Anastrephae* y *T. nordlanderi* de *A. fraterculus* y *A. ludens* y en *Pasiflora serratifolia* (maracuyá) emergió *Trichopria* sp. En un estudio realizado por Sánchez et al. (2014) reportan a *P. vindemmiae* como parasitoide de *A. striata* en guayaba.

Un estudio realizado por Lujerio (2017) en la ruta Tingo María – Aucayacu, encontró un porcentaje de emergencia de moscas adultas del 70,40 % y una proporción sexual de 1:0,95 en cinco frutales. Además, menciona que *A. nolazcoae* es la única especie de mosca que infesta frutos de zapote y que tuvo el mayor porcentaje de abundancia con un 41,31 %, y esta especie tiene un ovipositor desarrollado que le permite llegar a la pulpa de esta fruta y poner huevos a pesar de que tiene un exocarpo grueso. En guayaba encontró una abundancia del 21,32 % de moscas de la especie *A. striata*; también menciona que este frutal no se considera un árbol de importancia económica en nuestra zona, pero puede convertirse en un árbol frutal muy importante. En caimito reporta *A. leptozona* con un porcentaje de 14,48 % y *A. serpentina* con 3,30 %, lo que indica que *A. leptozona* estaría desplazando a *A. serpentina* y posiblemente esté colonizando otras plantas nativas. *A. fraterculus* tuvo una abundancia de 14,01 %. Asimismo, reportó nueve parasitoides, con proporción sexual de 1:1,85; con mayor abundancia de hembras de las especies *Odontosema* sp, *Aganaspis nordlanderi* y *Coptera* sp., siendo cinco especies de la familia Braconidae, tres Figitidae y un Diapriidae. Para esta investigación las especies en conjunto alcanzaron 4,26 % de parasitismo general, así mismo el porcentaje de parasitismo estaba precedido por *Coptera* sp. (1,19 %), *A. nordlanderi* (1,14 %), *A. pelleranoi* (0,74 %), *D. areolatus* (0,72 %), *Opius* sp. (0,15 %), *Doryctobracon* sp. 1 (0,11 %), *Odontosema* sp. (0,10 %), *D. crawfordi* (0,10 %) y *Doryctobracon* sp. 2 (0,01 %). En frutos de guayaba registró como parasitoides a *A. pelleranoi*, *Odontosema* sp. *D. areolatus*, *Doryctobracon* sp. 1, *Doryctobracon* sp. 2; en naranja a *Odontosema* sp., *A. pelleranoi*, *A. nordlanderi*, *Coptera* sp. y *Doryctobracon* sp. 1; en zapote a *A. pelleranoi*, *A. nordlanderi*, *Odontosema* sp., *Coptera* sp., *Doryctobracon* sp. 1; en caimito a *D. areolatus*, *Opius* sp. y en anona a *Coptera* sp. y *D. areolatus*. También, indica como parasitoides pupales de las especies de *Anastrepha nolazcoae*, *A. fraterculus* y *Anastrepha* spp. a *Coptera* sp. y como parasitoides de larvas a *D. areolatus* y *D. crawfordi* sobre *A. fraterculus*; *A. nordlanderi* sobre *A. nolazcoae* y *A. pelleranoi* sobre *A. striata*, *A. nolazcoae* y *A. fraterculus*.

Egoavil (2004) cita como parasitoides de larvas de *A. striata* en guayaba a *D. areolatus* que tuvo 0,66 % de parasitismo y *A. pelleranoi*. Silva (2022) en la provincia de



Leoncio Prado realizó trampeo en las localidades de Los Milagros, Puerto Ángel y Campo Grande y registra como las especies más abundantes a *A. fraterculus* (25,70 %), *A. striata* (42,41 %), *A. obliqua* (18,81 %), *A. distincta* (2,71 %), y *A. leptozona* (2,71 %). Asimismo, reporta un promedio de MTD semanal de 3,10. Silvera (2017), en Tingo María reporta que la especie *A. fraterculus*, tuvo la mayor presencia con un 9,70 %, en plantación de cítricos; indica que los MTD estaban comprendidos entre 3,48 a 3,71; y reporta a la especie *A. leptozona* con porcentaje de 8,20 %.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Lugar de ejecución

La investigación se llevó a cabo en la ruta Tingo María - Pumahuasi, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco; donde se establecieron cuatro sectores de trapeo y muestreo de frutos preferidos por la mosca de la fruta.

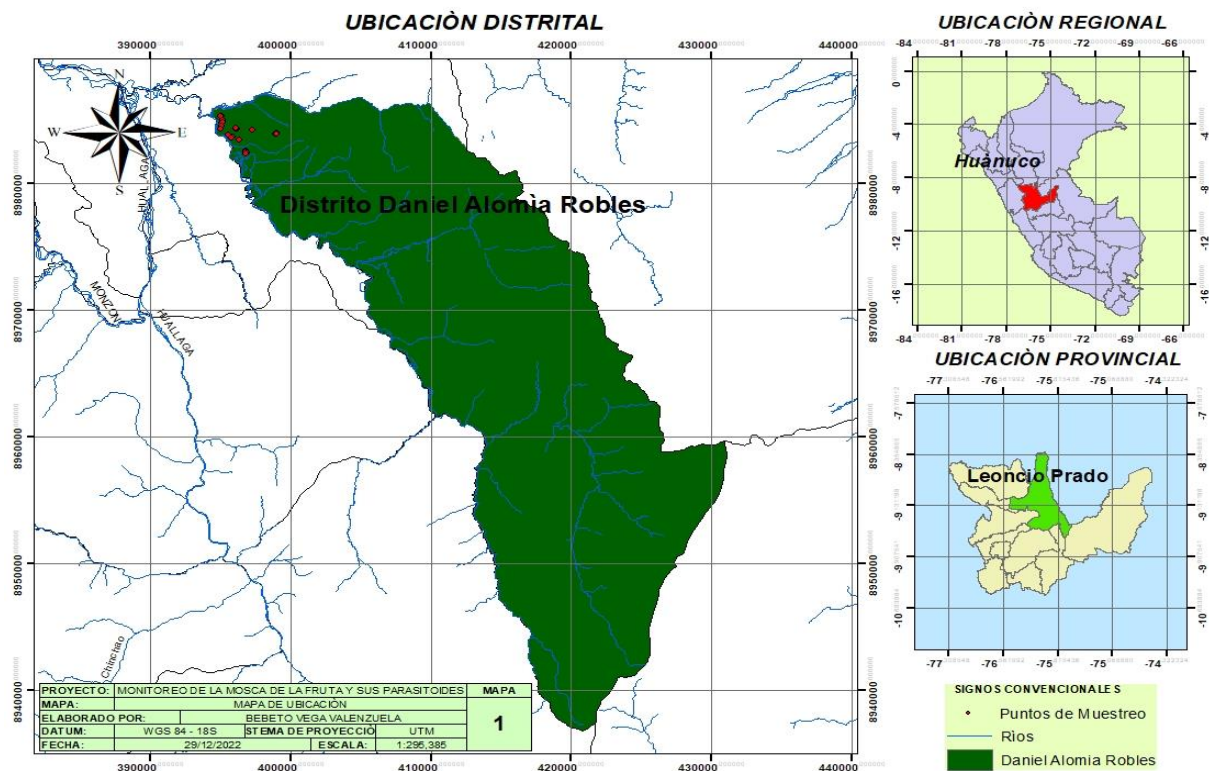
La ciudad de Tingo María está ubicada en el área natural Rupa Rupa o Selva Alta, Alto Huallaga (Mejía, 1986). Las características climáticas del área en estudio corresponden a un clima de bosque muy húmedo subtropical, donde las temperaturas máximas y mínimas muestran rangos aceptables para la proliferación de la mosca de la fruta del género *Anastrepha*. La ruta Tingo María – Pumahuasi se dividió en cuatro sectores, de este se modo se seleccionó 24,00 árboles. Las coordenadas en UTM son:

Sector 1.- Pumahuasi – Las Mercedes: 8984573 N; 395088 E; 684 msnm.

Sector 2.- Pumahuasi – Residencial Los Pumas: 8983864 N; 395600 E; 694 msnm.

Sector 3.- Pumahuasi – La Victoria: 8984342 N; 396207 E; 775 msnm.

Sector 4.- Pumahuasi – Las Delicias: 8983987 N; 399016 E; 843 msnm.



**Figura 2.** Selección de sectores donde se realizó el trapeo y muestreo de frutos.

### 3.1.1. Datos climatológicos

Durante el período de ejecución se registró datos de temperatura, humedad relativa y precipitación en la estación meteorológica “José Abelardo Quiñonez” – Tingo María, convenio UNAS – Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), desde setiembre del 2021 a marzo del 2022 (Tabla 2). La mayor temperatura máxima se obtuvo en los meses de setiembre a octubre y mínima en los meses de febrero y marzo, la humedad relativa media máxima se registró en febrero y la mínima en el mes de setiembre, además la mayor precipitación corresponde al mes de noviembre y febrero.

**Tabla 2.** Datos meteorológicos registrados durante la ejecución de la tesis (setiembre 2021-marzo 2022).

Meses	Temperatura (°C)			H. R. Media (%)	Precipitación (mm/mes)
	Máxima	Mínima	Media		
Setiembre (2021)	31,68	20,16	25,92	75,46	102,30
Octubre (2021)	31,95	20,88	26,42	76,52	339,10
Noviembre (2021)	30,41	21,12	25,77	79,17	677,20
Diciembre (2021)	30,75	21,23	25,99	81,45	480,80
Enero (2022)	30,69	20,91	25,80	79,98	356,50
Febrero (2022)	29,13	20,59	24,86	83,75	520,60
Marzo (2022)	29,62	20,76	25,19	80,17	400,60
Promedio	30,60	20,81	25,71	79,50	411,01

Fuente: Estación Meteorológica José Abelardo Quiñonez - Tingo María (2022).

## 3.2. Metodología

### 3.2.1. Evaluación por trampeo

#### 3.2.1.1. Sectores evaluados

Para el desarrollo del trabajo de investigación se consideró la zona de Pumahuasi, debido a su gran diversidad frutal con signo de presencia de larvas de mosca de la fruta, lo que ocasiona el descontento en los pobladores de la zona, ya que no pueden consumir los frutos ni generar ingresos económicos por la presencia de larvas de este tefrítido en los frutales. La zona se dividió en cuatro sectores: Sector uno Las Mercedes, sector dos residencial Los Pumas, sector tres La Victoria y sector cuatro Las Delicias, y se seleccionaron un total de 24,00 árboles, donde posteriormente se instalaron las trampas caseras.

### 3.2.1.2. Elección árboles y ubicación de las trampas

La elección de los árboles para instalar las trampas caseras se realizó en sectores donde no se realiza ningún tipo de control y en base a características específicas tales como hospedantes preferidos, presencia de moscas de la fruta, árboles frutales en producción y tamaño de árboles, con un distanciamiento de 25 m. entre árboles. Se seleccionó once árboles frutales como: *Citrus sinensis* (naranja), *Psidium guajava* (guayaba), *Matisia cordata* (zapote), *Mangifera indica* (mango), *Averrhoa carambola* (carambola), *Inga edulis* (guaba), *Inga marginata* (shimbillo), *Inga feuillei* (pacay) *Pouteria caimito* (caimito), *Spondias purpurea* (ciruelo) y *Rollinia mucosa* (anona).

### 3.2.1.3. Tipo de trampas a utilizar

Para la captura de moscas *Anastrepha* spp. se utilizaron trampas caseras, confeccionadas con botellas descartables transparentes de 1,50 L de capacidad, que contenían dos agujeros de 1 cm de diámetro, ubicados a una altura de 10 cm por encima del nivel de la solución cebo, que tiene un alambre galvanizado N° 14 en forma de gancho que incluye un plato descartable en el cuello de la botella para proteger y evitar el ingreso de agua de lluvia y fermentación rápida de la solución cebo (Figura 3).



**Figura 3.** Trampa casera utilizada en las evaluaciones de moscas del género *Anastrepha*.

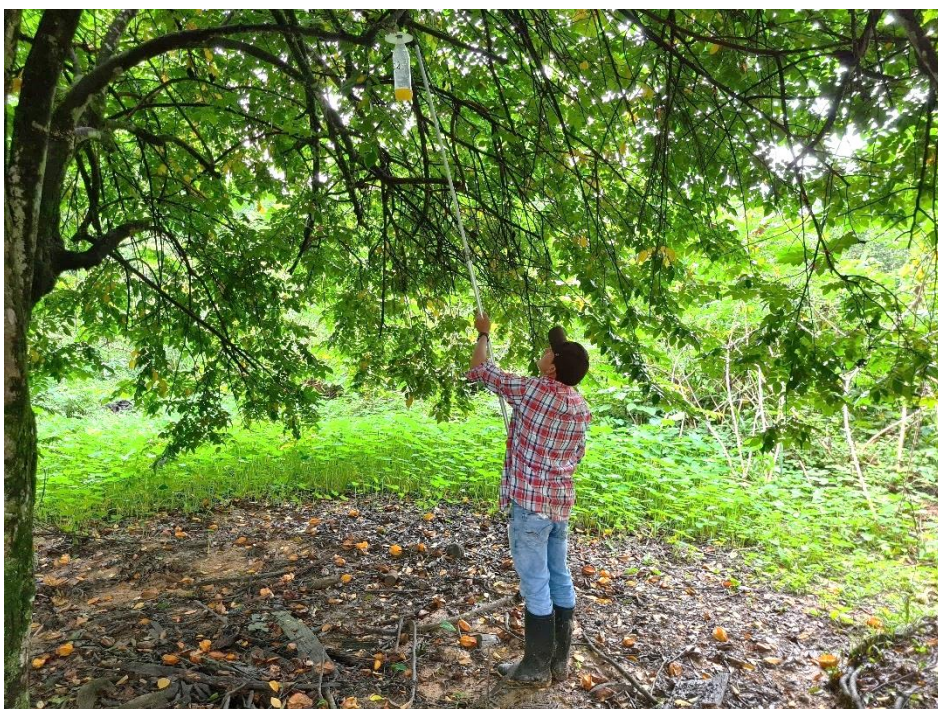


#### 3.2.1.4. Preparación del atrayente alimenticio

Para la preparación de la solución cebo se agrega 95 ml de agua, 5 g de bórax como preservante y 150 ml de jugo de naranja, luego será removido continuamente para uniformizar y filtrar; en cada trampa se colocó 250 ml de la solución cebo. La preparación del atrayente alimenticio se realizó previo a la instalación de la trampa.

#### 3.2.1.5. Instalación de las trampas

Con la ayuda de un gancho elevador se instalaron 24 trampas caseras en el tercio medio del follaje, donde la luz del sol no llega directamente y esté protegida de la lluvia; las trampas fueron rotuladas con un plumón indeleble con el número de trampa, nombre del frutal y localidad correspondiente (Figura 4).



**Figura 4.** Instalación de trampa casera en campo para mosca de la fruta.

#### 3.2.1.6. Revisión y reinstalación de las trampas

La revisión de las trampas en los cuatro sectores se realizó cada siete días. Para la revisión de cada trampa se procedió de la siguiente manera: (a) Bajar la trampa del árbol con ayuda de un gancho elevador, (b) Verter el contenido de la trampa en un recipiente vacío, utilizando un colador de malla fina para separar los insectos capturados, (c) Colectar los especímenes con la ayuda de una pinza entomológica y colocarlos en frasquitos con alcohol al 70° y etiquetados, (d) Lavar la trampa con agua limpia por dentro y por fuera, para volver a



recebar con el atrayente alimenticio, (e) Instalar nuevamente las trampas cebadas y dejarlas por 7 días (Figura 5).



**Figura 5.** Proceso de revisión de las trampas: A) Retirado de la trampa del árbol; B) Vertido del cebo al colador; C) Colecta de especímenes; D) Recebado con el atrayente.

### **3.2.2. Evaluación por muestreo de frutos**

#### **3.2.2.1. Selección de los árboles**

Se trabajó con las mismas plantas seleccionadas para el trampeo: *C. sinensis*, *P. guajava*, *M. cordata*, *M. indica*, *A. carambola*, *I. edulis*, *I. marginata*, *I. feuilleei*, *P. caimito*, *S. purpurea* y *R. mucosa*, por ser hospederos preferidos de la mosca *Anastrepha* y su venta genera ciertos ingresos a los agricultores de la ruta Tingo María - Pumahuasi.

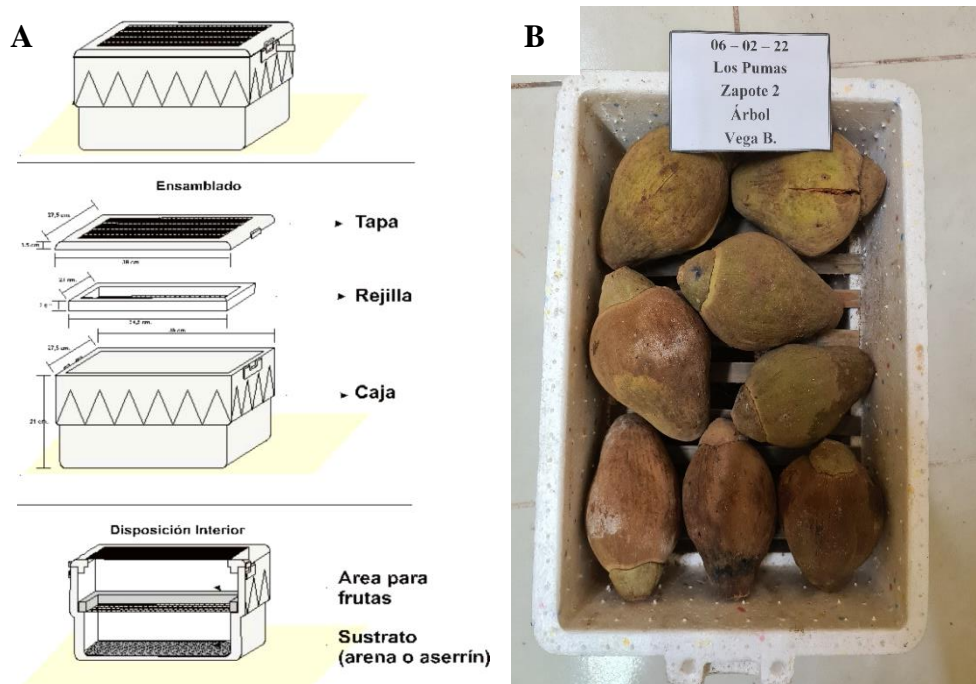
#### **3.2.2.2. Muestreo de frutos**

El muestreo de frutos se realizó cada 15 días durante siete meses, donde se colectaron frutos de árbol y frutos caídos en cada árbol seleccionado por localidad y principalmente aquellos que tengan señales de estar infestados por larvas de moscas *Anastrepha*, se colectó ocho frutos de la planta y ocho frutos caídos de cada especie frutal (dos frutos por punto cardinal). Se recolectaron frutos de suelo con apariencia de haber caído recientemente, debido a que, en frutos sobre maduros, la mayoría de las larvas salieron para empupar en el suelo. Cada muestra fue empacada en bolsas de polietileno de 4 kg de capacidad y rotuladas con: localidad, número de árbol, especie frutal y fecha. Posteriormente se trasladó al laboratorio para su instalación respectiva.

#### **3.2.2.3. Instalación de los frutos**

Los frutos colectados durante el muestreo fueron trasladadas al laboratorio de Entomología, donde se realizó una limpieza con una tela humedecida en hipoclorito de sodio al 3,00 % y luego ser colocados en cajas de maduración de Tecnopor para cada árbol muestreado (Figura 6A), por un periodo de 15 días y previamente etiquetadas. Estas cajas tenían en la parte media un soporte, que facilitaba la salida de las larvas de los frutos para empupar en el aserrín colocado en la base con un espesor de 3 cm (Figura 6B).

La tapa de cada caja de maduración tenía una ventana cubierta con malla organza, que permitía una buena aireación, evitaba la entrada de otros insectos y el escape de las moscas o parasitoides emergidos.



**Figura 6.** Instalación de frutos: A) Caja de maduración de Tecnopor; B) Instalación de frutos de zapote.

#### 3.2.2.4. Disección de frutos y obtención de adultos

Después de 15 días transcurridos, los frutos fueron sometidos a disección para buscar las larvas que quedaban en la pulpa (Figura 7A y 7B), luego se procedió al cernido del aserrín para recuperar las pupas de *Anastrepha*, las que se colocaron en pequeños táperes de recuperación (7 cm de alto, 11 cm diámetro y 2 cm de grosor de aserrín húmedo en el fondo), estos táperes fueron revisados cada tres días durante un mes, para verificar la humedad del aserrín y evitar la deshidratación de las pupas. Los adultos emergidos de *Anastrepha* y sus parasitoides se preservaron en alcohol al 70° para su posterior identificación taxonómica (Figura 7C).





**Figura 7.** Disección y obtención de adultos: A) Disección del fruto; B) Búsqueda de larvas en la pulpa de la fruta; C) Recuperación de adultos de moscas del género *Anastrepha*.

### 3.2.3. Evaluación por muestreo de pupas-larvas en el suelo

La colecta de pupas se realizó cada 15 días en cada uno de los puntos cardinales en un área de 50 x 50 cm y 10 cm de profundidad, coincidiendo con la proyección de la copa de cada árbol seleccionado, para lo cual se retiró la hojarasca y se removió el suelo. Las pupas encontradas fueron colocadas en frascos de 100 ml, con aserrín húmedo en

su interior y tapados con malla organza, para luego ser trasladados al Laboratorio de Entomología, donde se acondicionaron en táperes de recuperación para la obtención de adultos de *Anastrepha* o sus parasitoides (Figura 8).



**Figura 8.** Colecta de pupas en campo.

#### **3.2.4. Identificación taxonómica de los especímenes**

Todos los adultos de moscas de la fruta obtenidos mediante trampeos y muestreo de frutos se contaron y separaron morfotipos para registrar el número de moscas macho y hembra para las diferentes especies. Para la identificación de las especies de moscas del género *Anastrepha* se utilizó las claves taxonómicas de Korytkowski (2014 y 2016) y para los parasitoides se utilizaron las claves de Días et al. (2006), Ovruski et al. (2000, 2007), Ledesma et al. (2013) y Montilla (2013). Aquellas muestras que no se pudieron identificar se enviaron al SENASA - Lima para su identificación correspondiente por el Blgo. M. Sc. César Girón Fernández.

#### **3.2.5. Índice Moscas/Trampa/Día (MTD)**

El índice de MTD para cada localidad; se obtuvo dividiendo el número de moscas capturadas entre el resultado de la multiplicación del número de trampas revisadas por los días de exposición de estas trampas:

$$MTD = \frac{NMC}{NTR \times D}$$

MTD: Número de moscas capturadas por trampa y por día.

NMC: Número de moscas capturadas.

NTR: Número de trampas revisadas.

D: Número de días de exposición de las trampas.

### 3.2.6. Relación de moscas emergidas (macho: hembra)

Para obtener la relación macho/hembra de moscas *Anastrepha* spp. se utilizó la siguiente ecuación.

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

RM:H : Relación machos - hembras emergidas.

NMME : Número de moscas macho emergidas

NMHE : Número de moscas hembra emergidas

### 3.2.7. Determinación del porcentaje de parasitismo

El porcentaje de parasitismo (P. P.) se determinó con la ecuación:

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

a = Número de parasitoides emergidos.

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

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

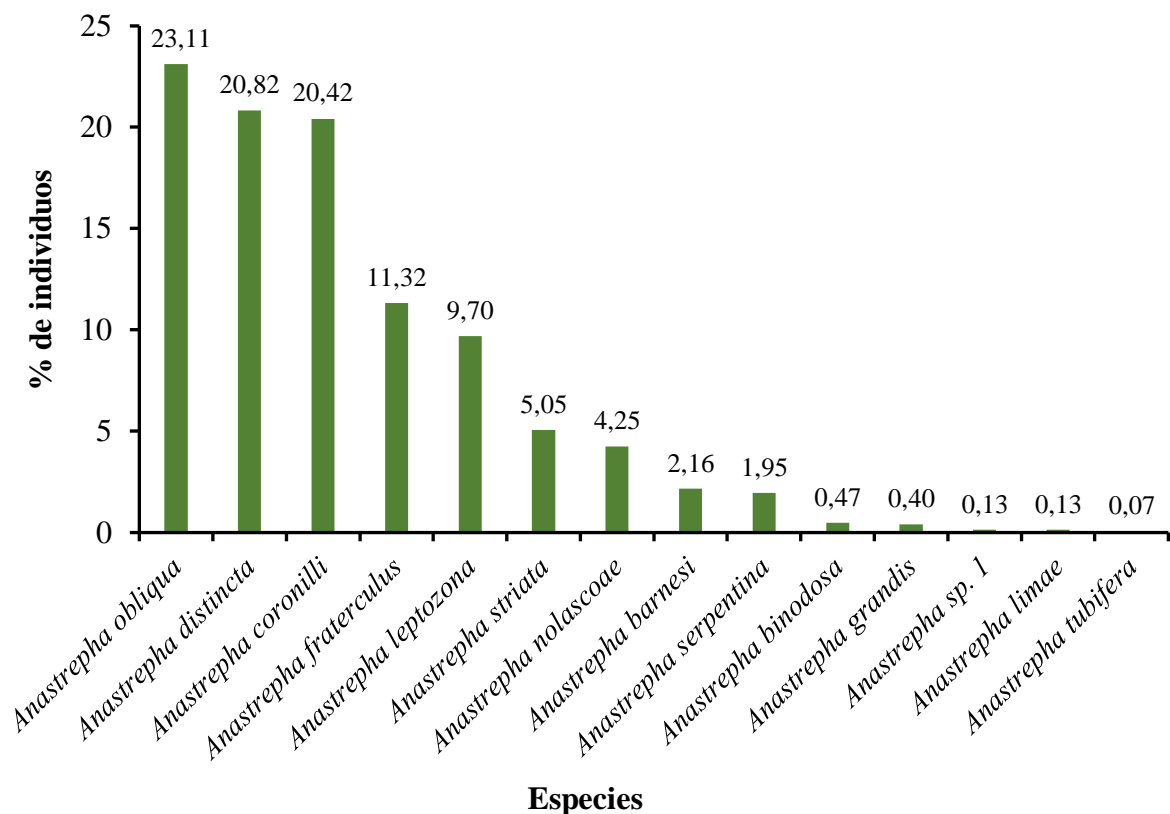
##### 4.1. Identificación de especies del género *Anastrepha* spp. capturadas en trampas caseras

Durante los siete meses de trampeo para moscas de la fruta en la ruta Tingo María - Pumahuasi, en los sectores de Los Pumas, Las Mercedes, La Victoria y Las Delicias, se capturaron 1 484,00 individuos, de las cuales 621,00 son machos representando el 41,85 % y 863,00 hembras representando el 58,15 %. Se han identificado 13,00 a nivel de especie y un espécimen hasta género, siendo las siguientes: *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha distincta*, *Anastrepha coronilli*, *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha leptozona*, *Anastrepha striata*, *Anastrepha nolazcoae*, *Anastrepha barnesi*, *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha binodosa*, *Anastrepha grandis*, *Anastrepha* sp. 1, *Anastrepha limae*, y *Anastrepha tubifera* (Tabla 3).

**Tabla 3.** Especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha* spp. capturadas en once frutales en la ruta Tingo María – Pumahuasi, setiembre 2021 a marzo del 2022.

<b>Especies</b>	<b>Macho</b>	<b>%</b>	<b>Hembra</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<i>Anastrepha obliqua</i>	172,00	11,59	171,00	11,52	343,00	23,11
<i>Anastrepha distincta</i>	43,00	2,90	266,00	17,92	309,00	20,82
<i>Anastrepha coronilli</i>	136,00	9,16	167,00	11,25	303,00	20,42
<i>Anastrepha fraterculus</i>	104,00	7,01	64,00	4,31	168,00	11,32
<i>Anastrepha leptozona</i>	74,00	4,99	70,00	4,72	144,00	9,70
<i>Anastrepha striata</i>	33,00	2,22	42,00	2,83	75,00	5,05
<i>Anastrepha nolazcoae</i>	21,00	1,42	42,00	2,83	63,00	4,25
<i>Anastrepha barnesi</i>	19,00	1,28	13,00	0,88	32,00	2,16
<i>Anastrepha serpentina</i>	12,00	0,81	17,00	1,15	29,00	1,95
<i>Anastrepha binodosa</i>	2,00	0,13	5,00	0,34	7,00	0,47
<i>Anastrepha grandis</i>	3,00	0,20	3,00	0,20	6,00	0,40
<i>Anastrepha</i> sp. 1	1,00	0,07	1,00	0,07	2,00	0,13
<i>Anastrepha limae</i>	1,00	0,07	1,00	0,07	2,00	0,13
<i>Anastrepha tubifera</i>	0,00	0,00	1,00	0,07	1,00	0,07
<b>Total</b>	<b>621,00</b>	<b>41,85</b>	<b>863,00</b>	<b>58,15</b>	<b>1 484,00</b>	<b>100,00</b>

La presencia de las moscas en la zona de estudio se debe a su gran capacidad de distribución y adaptabilidad a los cambios climáticos, coincidiendo con Montoya et al. (2010) y Gil (2003), quienes indican que las moscas del género *Anastrepha* spp. son insectos con gran capacidad de dispersión, gran adaptabilidad ecológica y muy buena sincronización con la fase de fructificación de sus hospedantes. Las condiciones climáticas en las que se realizó el trampeo coincidieron con el inicio y parte de una temporada de lluvias, lo que tuvo un efecto en la reducción del número de individuos, de acuerdo con Conde et al. (2018), la precipitación es la principal covariable ambiental que influye en la fluctuación poblacional de las moscas de la fruta del género *Anastrepha* presentes en nuestra Amazonía.



**Figura 9.** Porcentaje de individuos de moscas de la fruta capturados en las trampas caseras en la ruta Tingo María – Pumahuasi.

En la Figura 9 se observa que *A. obliqua* es la especie con mayor número de individuos con 23,11 %, seguido por *A. distincta* con 20,82 %, *A. coronilli* con 20,42 %, *A. fraterculus* con 11,32 %, *A. leptozona* con 9,70 %, *A. striata* con 5,05 %, *A. nolascoae* con 4,25 %, *A. barnesi* con 2,16 %, *A. serpentina* con 1,95 %, y otras especies que representan la minoría de capturas, como *A. binodosa* con 0,47 %, *A. grandis* con 0,40 %, *Anastrepha sp. 1* y *A. limae* con 0,13 % y *A. tubifera* con 0,07 %. Las altas poblaciones de *A. obliqua* se debe a



que es una especie de hábitos polífagos, concordando con Santos et al. (2022) quienes indican que este fitófago tiene amplia distribución en América y genera un importante impacto económico debido a su capacidad polífaga. Al respecto, Núñez et al. (2000), citado por Guillen (2020) afirma que esta especie tiene como hospedero preferido los frutos de mango, pero también ataca ciruelo, carambola y guayaba, entre otros, por lo tanto, mientras existan estos hospederos alternantes en el área, su población aumentará.

Las cuatro especies más abundantes fueron *A. obliqua* (23,11 %), *A. distincta* (20,82 %), *A. coronilli* con (20,42 %) y *A. fraterculus* (11,32 %), confirmado por Vilatuña et al. (2010) que describe a *A. fraterculus*, *A. distincta*, *A. striata* y *A. obliqua*, como las especies más importantes económicamente y frecuentes en las plantaciones frutícolas, además en este trabajo se encontró en abundancia especímenes de *A. coronilli* (20,42 %), porque probablemente su hospedero está presente en la ruta estudiada cerca de las trampas, ya que Carrejo y Gonzales (1993) reportaron esta especie en frutos de *Bellusia* sp. En investigaciones locales por trampeo, hubo reportes similares en cuanto a las especies encontradas, Silva (2022) reportó que las especies más abundantes fueron *A. fraterculus* (25,70 %), *A. striata* (42,41 %), *A. obliqua* (18,81 %), *A. distincta* (2,71 %), y *A. leptozona* (2,71 %). Sin embargo, no coincide con Silvera (2017), quien reporta que *A. fraterculus*, tuvo la mayor presencia con 9,70 %, en plantación de cítricos y también con Dueñas (2008) quien encontró que *A. striata* presentó el mayor porcentaje de captura con 56,57 %, en zapote.

Por otra parte, en la ruta estudiada se da el primer registro de *A. binodosa*, aunque se mostró solo con un porcentaje de captura de 0,47 %. Según Norrbom y Korytkowski, (2009); Holanda (2012), esta especie solo se conoce en el norte de Brasil (Amazonas, Pará). También se reporta el primer registro de *A. tubifera* con un porcentaje de 0,07 %, Norrbom et al. (2012) mencionan que esta especie no es considerada económicamente importante.

#### **4.1.1. Índice de mosca trampa día (MTD) en la ruta Tingo María - Pumahuasi**

El cálculo del índice MTD - mes, dieron valores que variaron desde 0,12 hasta 1,05. El primer dato de MTD obtenido en el mes de setiembre fue de 0,20, en octubre se tuvo un ligero crecimiento llegando a 0,28 para luego tener un descenso en los meses de noviembre y diciembre con 0,13 y 0,12 respectivamente; a partir de enero se registró un crecimiento, siendo el mes de marzo con mayor MTD obtenido alcanzando el 1,05 durante los siete meses que duro esta investigación. Por otro lado, en setiembre del 2021, la cantidad de lluvia registrada fue de aproximadamente 102,30 mm, el cual aumento significativamente a 339,10 mm en octubre. Posteriormente, en noviembre, se logró el máximo de precipitación con

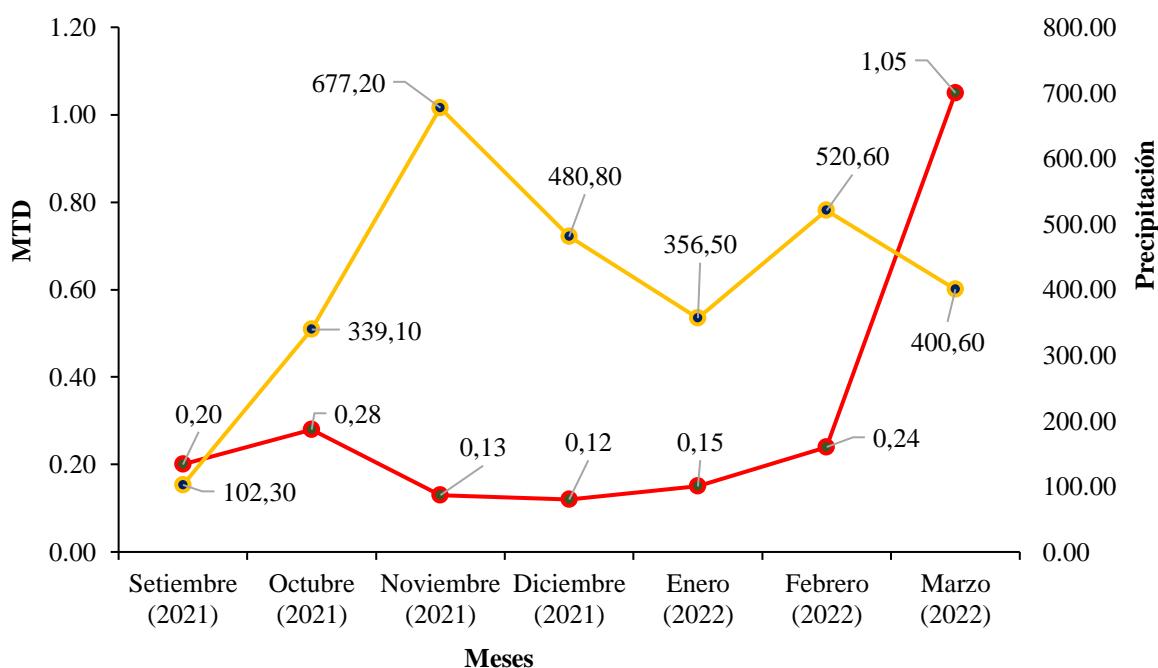
677,20 mm, seguido de una disminución a 480,80 mm en diciembre. En enero de 2022, hubo una reducción adicional a 356,50 mm, seguida de un aumento en febrero a 520,60 mm y una reducción en marzo a 400,60 mm (Figura 10).

Se observa una relación inversa entre la cantidad de moscas capturadas y la precipitación. En los meses con niveles elevados de lluvia, como octubre y noviembre, se registra una disminución en la cantidad de moscas capturadas. Por otro lado, en los meses con niveles de precipitación más bajos, como diciembre y enero, la cantidad de moscas capturadas tiende a aumentar. Esto posiblemente se deba a la influencia de varios factores como el ciclo de vida de las moscas ya que se ve afectado por las condiciones ambientales, incluida la disponibilidad de humedad. Las lluvias pueden influir en la viabilidad de los huevos, la supervivencia de las larvas y la emergencia de los adultos (Conde et al., 2018). En períodos de alta precipitación, el exceso de humedad puede afectar negativamente el desarrollo de las moscas, lo que resulta en una menor población capturada. Además, durante la lluvia intensa, es menos probable que las moscas estén activas y en busca de alimento o sitios de reproducción. Por otro lado, en períodos de baja precipitación, las moscas pueden ser más activas y caer en las trampas. Otro factor es la cantidad y disponibilidad de frutas hospedantes ya que la falta de precipitación puede afectar negativamente el crecimiento y desarrollo de las frutas, reduciendo así la cantidad de alimento disponible para las moscas.

En Tingo María generalmente se reportaron altos valores del índice MTD, Gil (2003) reportó un MTD que oscilaba de 0,47 a 5,90 en zapote; Quiñones (2004) obtuvo índices que varió de 0,04 a 0,28; Egoavil (2004) obtuvo un promedio MTD semanal de 3,66; Silvera (2017) reportó que los MTD estaban comprendido entre 3,48 a 3,71 y Silva (2022) halló un promedio MTD semanal de 3,10. Para Montoya et al. (2010), si los valores del índice del MTD es igual a 0,00 la categoría poblacional es nula, si es menor de 0,01 la categoría poblacional es baja, si se encuentra entre 0,01 – 0,08 es media, pero si el valor es mayor de 0,08 la categoría poblacional es alta. De acuerdo con este autor la población de *Anastrepha* en toda la época de evaluación estaría categorizado como alta por obtener valores por encima de 0,08, se explica la alta población porque en la ruta de evaluación no existe ningún control sobre la plaga, añadido también por la cantidad de hospederos adecuados presentes en el lugar resultan suficientes para mantener las poblaciones.

La importancia del MTD radica en que las trampas capturan y registran la cantidad de moscas presentes en un área específica durante un período de tiempo determinado. Esto proporciona información valiosa sobre la densidad y la fluctuación de las poblaciones.

Además, son útiles para evaluar la eficacia de las medidas de control implementadas. Al comparar las capturas de moscas antes y después de la aplicación de un método de control, se puede determinar si las acciones tomadas han sido exitosas en la reducción de su población. Esto permite ajustar las estrategias de control según sea necesario para maximizar su eficacia. Las trampas también ayudan a detectar la presencia temprana de cualquier especie nueva invasora y tomar medidas rápidas para prevenir la propagación y el establecimiento de la plaga en esa área.



**Figura 10.** Índice de mosca trampa día en la ruta Tingo María – Pumahuasi.

#### 4.2. Identificación de especímenes de moscas de la fruta recuperadas del muestreo en once frutales en la ruta Tingo María - Pumahuasi

Se tomaron muestras de once especies de plantas frutales infestadas con larvas de *Anastrepha* en condiciones naturales. Un total de 5 986,00 moscas adultas fueron recuperadas e identificadas en ocho especies y una a nivel de género. En frutos de carambola se identificó la especie *A. oblicua* con abundancia del 0,23 %, en guaba *A. distincta* (0,62 %), en guayaba *A. striata* (8,34 %) y *A. distincta* (0,02 %), en shimbillo *A. distincta* (5,46 %), en naranja *A. fraterculus*, *A. ampliata*, *A. distincta* y *A. nolazcoae* con 2,42 %, 0,03 %, 0,10 % y 0,02 %, en caimito *A. leptozona* (0,90 %) y *A. barnesi* (0,03 %), en pacay *A. distincta* (3,83 %), en ciruelo *A. obliqua* (1,79 %), en anona *Anastrepha* sp. 2 (0,08 %), en zapote *A. nolazcoae* (76,06 %) y *A. striata* (0,07 %) y en mango no se recuperó ningún adulto de mosca (Tabla 4).



**Tabla 4.** Total, de individuos recuperados de mosca de la fruta en once frutales en la ruta Tingo María – Pumahuasi, setiembre 2021 a marzo 2022.

Hospedero (Frutal)	Familia	Especie de <i>Anastrepha</i> spp.	Total de individuos	Frecuencia porcentual
Carambola	Oxalidaceae	<i>A. obliqua</i>	14,00	0,23
Guaba	Fabaceae	<i>A. distincta</i>	37,00	0,62
Guayaba	Myrtaceae	<i>A. striata</i>	499,00	8,34
		<i>A. distincta</i>	1,00	0,02
Shimbillo	Fabaceae	<i>A. distincta</i>	327,00	5,46
Naranja	Rutaceae	<i>A. fraterculus</i>	145,00	2,42
		<i>A. ampliata</i>	2,00	0,03
		<i>A. distincta</i>	6,00	0,10
		<i>A. nolazcoae</i>	1,00	0,02
Caimito	Sapotaceae	<i>A. leptozona</i>	54,00	0,90
		<i>A. barnesi</i>	2,00	0,03
Pacay	Fabaceae	<i>A. distincta</i>	229,00	3,83
Ciruelo	Rosaceae	<i>A. oblicua</i>	107,00	1,79
Anona	Annonaceae	<i>Anastrepha</i> sp. 2	5,00	0,08
Zapote	Malvaceae	<i>A. nolazcoae</i>	4 553,00	76,06
		<i>A. striata</i>	4,00	0,07
Mango	Anacardiaceae	No registrado	0,00	0,00
Total			5 986,00	100,00

La especie más registrada fue *A. nolazcoae* en zapote, llegando a representar el 76,06 % de los adultos recuperados, esto debido a que los árboles de zapote presentan un número elevado de frutos los cuales albergan gran cantidad de larvas de esta mosca, otro factor es que no se realiza ningún tipo de control ocasionando que se presenten altas poblaciones y lleguen a causar serios daños en la producción de este frutal. Esta especie fue reportada por primera vez por Lujerio (2017), en la ruta Tingo María – Aucayacu, como la única especie de mosca que infesta este fruto y que tuvo el mayor porcentaje de abundancia con un 41,31 %, además indica que esta especie tiene un ovipositor desarrollado que le permite llegar a la pulpa de esta fruta a poner huevos a pesar de que tiene un exocarpo grueso. Mientras otros autores encontraron una asociación diferente, como Chambilla (2004), que reporta *Anastrepha nunezae*, como única especie que infesta frutos de zapote y Dueñas (2008), quien menciona a las especies *A. fraterculus* y *Anastrepha mucronota* en zapote. Otra especie de mosca encontrada en menor proporción en zapote fue *A. striata* con un porcentaje de 0,07, como un

nuevo registro de ataque en la zona a este frutal y como hospedante alternativo, ya que según Ledesma (2013) y Cruz et al. (2017) el hospedero preferido es *Psidium guajava*.

En los frutos de carambola y ciruelo se encontró *A. obliqua* como única especie que infesta estos frutales con porcentajes de 0,23 % y 1,79 % respectivamente, a la vez Tapia (2019), reporta una infestación del 100,00 % por *A. obliqua* en frutos de ciruelo; también se determinó que posee hábitos polífagos, coincidiendo con trabajos realizados por Costa et al. (2019), donde mencionan que estuvo asociado a ocho especies hospederas, como: *Spondias* sp., *Spondias lutea*, *Spondias purpurea*, *Spondias dulcis*, *Mangifera indica*, *P. guajava*, *Eugenia uniflora* y *Averrhoa carambola*, asimismo, Zucchi (2007), sostiene que puede llegar a infestar alrededor de 35,00 especies de plantas, que pertenecen a siete familias botánicas. La presencia de *A. obliqua* en carambola y ciruelo probablemente se deba a interacciones entre las características físicas del microhábitat (sombra o árboles vecinos) y las condiciones ambientales, como sostienen Aluja y Birke (1993), que encontraron que los factores abióticos (temperatura, humedad relativa e intensidad de la luz) y factores bióticos como las características del microhábitat tienen una fuerte influencia en el patrón de actividad diurna de *A. obliqua*, que impulsan el movimiento constante en árboles de *M. indica* y *S. purpurea*.

La especie *A. distincta*, se encontró atacando frutales como guaba, guayaba, shimbillo, naranja y pacay con porcentajes de recuperación de 0,62 %, 0,02 %, 5,46 %, 0,10 % y 3,83 % respectivamente, donde muestra que tiene preferencia a su hospedero de la familia de las fabáceas en mayor proporción al shimbillo, pacay y guaba. Trabajos realizados en años anteriores por Aguiar et al. (2001), Gil (2003), Castillo y Ortiz (2013) y Huaraca (2018), señalan que esta especie de *Anastrepha* se encontró en guaba y pacay como hospedero favorito. Asimismo, Alomia (2017) reporta daños altos de 53,00 a 66,00 % en *Inga edulis*. Podemos decir que los frutos de *Inga* sp. poseen una gran cantidad de recursos a disposición de esta mosca, donde las hembras no necesitan realizar grandes movimientos para encontrar un sustrato para la puesta de huevos, además las larvas cuentan con los nutrientes suficientes y el medio líquido que necesita para cumplir con un desarrollo óptimo. Cornejo (2004) menciona en su trabajo que hembras y machos de *A. distincta* se alimentan de la pulpa de los frutos expuestos de *I. edulis*. Esta es una condición muy especial de estos frutos, ya que la torsión en su eje al tiempo de desarrollarse el fruto y los surcos longitudinales en algunos casos permiten que las vainas se hinchen, dejando al descubierto la pulpa en algunas partes, que los adultos utilizan como fuente de alimento. Por otra parte, Tigrero (2009) en un trabajo de compilación indica que *A. distincta*, tiene como hospedero a diez especies de plantas donde se encuentra *P. guajava*, *I. edulis*, *Inga insignis*, *Inga feuillei*, *Inga spectabilis*, *Juglans neotropica*, *Annona*

*cherimola*, *Phylanthus acidus*, *Pouteria lucuma* y *Prunus persica*. Además, *A. distincta* se encontró atacando frutos de naranja constituyendo el primer reporte de hospedero para esta especie en Tingo María.

En frutos de guayaba se encontró *A. striata* como la especie de mayor abundancia con un porcentaje de 8,34 %, y también en menor cantidad *A. distincta* solo con 0,02 %, esto debido posiblemente a que su hospedero principal que es *Inga* sp. no estaba lo suficientemente cerca por lo que tenían que adaptarse para sobrevivir y conservar su especie e infestaron la fruta de guayaba a un nivel muy bajo. Asimismo, Lujerio (2017) encontró una abundancia del 21,32 % de moscas de la especie *A. striata* en *P. guajava*; Torres (2016), reporta una infestación de un 20,00 % en el mismo hospedero en La Libertad; Chambilla (2004) reporta tres especies de moscas, *A. striata* en mayor porcentaje con 94,58 %, *A. obliqua* y *Anastrepha nunezae* con menos del 6,00 %; mientras que Tigrero (2009), en su trabajo de compilación menciona como hospederos de esta especie a *P. guajava*, *Annona squamosa*, *Eugenia jambos*, *Inga insignis*, *Psidium* sp., *S. purpurea*, *C. canephora*, *Malpighia* sp., *M. indica* y *Terminalia catappa*. Por otro lado, Obregón (2017) no encontró *A. striata* en frutos de guayaba, sino que reporta a las especies *A. schultzi*, *A. fraterculus* y *A. distincta* con un grado de infestación del 73,80 % en Abancay. *A. striata*, es mejor conocida como "mosca de la guayaba" (Aluja, 1993) que hasta la actualidad no se considera perjudicial en nuestra región porque se ha determinado que ataca en mayor proporción a los frutos de guayaba, como refiere Lujerio (2017) que esta planta no se considera un árbol frutal de importancia económica en nuestra zona y crece naturalmente por todo el terreno sin ningún cuidado, pero puede convertirse en un futuro un árbol frutal muy importante. *A. striata* ha habitado y adaptado bien a la guayaba, no solo en el Perú, sino también en otros países, debido a que no se realiza ningún control y su número de individuos aumenta cada año (Gil, 2003; Egoavil, 2004).

Por otro lado, la especie *A. fraterculus*, es la que tiene mayor cantidad de adultos en frutos de naranja con un 2,42 %, con respecto a *A. distincta* con 0,10 %, *A. ampliata* con 0,03 % y *A. nolazcoae* solo con 0,02 %, a pesar de esto, sigue representando un porcentaje bajo en comparación a lo reportado por Lujerio (2017) con 14,01 %, esto posiblemente se deba a que las evaluaciones coincidieron con la época lluviosa ya que para la población de *A. fraterculus* son desfavorables, como indica Gil (2003) quien señala que probablemente este factor climático afecte a esta especie de mosca, además las altas precipitaciones regulan las densidades poblaciones de las moscas *Anastrepha* spp. (Boscán y Godoy, 1985) y de otras especies de fitófagos. También otro factor que posiblemente influyó en la baja población de *A. fraterculus* es la selección y ubicación de plantas de naranja que solo estaban en los huertos,

ya que no se realizó el muestreo en plantaciones como tal, corroborando con Vilatuña et al. (2010) quien señala que la cantidad de frutales dentro y fuera del perímetro influenciará en las altas densidades de poblaciones de moscas. Por otro lado, Meza (2022) y Ramos et al. (2019) encontraron que *A. fraterculus* fue la especie más abundante, dominante, frecuente y constante. Esta especie de mosca es la más significativa por estar distribuida desde los 0,00 hasta los 2600,00 m.s.n.m. y tener como hospedero a 33,00 especies de plantas (Tigrero, 2009) incluido los frutos de café (Sarmiento et al., 2012). *A. ampliata* también se encontró atacando frutos de naranja, mientras que García et al. (2018) lo reportaron en frutos de *Vitex gaumeri*, que es un árbol de procedencia desconocida, pero que es nombrado en la península de Yucatán y Centroamérica con el nombre de Yax-nik. Además, *A. nolazcoae* se encontró atacando frutos de naranja constituyendo el primer reporte de hospedero para esta especie en Tingo María.

Del frutal nativo caimito se recuperó moscas adultas de la especie *A. leptozona* con porcentaje de 0,90 % y *A. barnesi* con 0,03 %, esta baja abundancia se les atribuye posiblemente a labores ejecutados por los dueños de las huertas que realizaron cosecha donde interrumpieron la disponibilidad de alimentos, la reproducción de la especie y el hábitat de la mosca. Por otro lado, Lujerio (2017) reporta *A. leptozona* con un porcentaje de 14,48 % y *A. serpentina* con 3,30 %, donde indica que *A. leptozona* estaría desplazando a *A. serpentina* por la cual posiblemente esté colonizando otras plantas nativas. La especie *A. leptozona* es considerada como una especie polífaga y su presencia coincide con las etapas de fructificación y maduración del caimito (Gil, 2003); asimismo Alomia (2017) indica que este frutal presenta una infestación del 83,00 al 100,00 % por esta mosca, también Silvera (2017) y Silva (2022) encontraron mediante trapeo a *A. leptozona* con porcentajes de 8,20 % y 2,71 % respectivamente.

El árbol de *Rollinia mucosa* no es tan importante económicamente, sin embargo, desde años anteriores viene siendo atacado por la mosca de la fruta que hasta la actualidad no se identificado la especie; en esta investigación se ha encontrado moscas de la fruta del género *Anastrepha* sp. 2 en frutos de este árbol. En Ecuador Tigrero (2007), registro a *Anastrepha rolliniana* atacando frutos de anona. En frutos de mango, no se encontró adultos de moscas de la fruta del género *Anastrepha*.

En esta investigación se ha encontrado que las moscas de la fruta del género *Anastrepha* emergieron en mayor proporción de frutas de las familias malváceas, mirtáceas y fabáceas, esto posiblemente se deba a la composición química de las frutas que suelen contener compuestos químicos específicos (kairomonas) que atraen a las moscas de la fruta, como menciona Price (1997); citado por Martínez et al. (2017), que la kairomona es una sustancia

volátil liberada por una especie en un nivel alimenticio determinado, la cual impacta en la comunicación de otra especie en otro nivel alimenticio y resulta beneficiosa para la especie receptora. También probablemente influya la disponibilidad de las frutas ya que estas familias suelen estar ampliamente disponibles en el área. Además, estas frutas suelen proporcionar los nutrientes necesarios para el desarrollo y reproducción de las moscas.

**Tabla 5.** Número y porcentaje de moscas emergidas en once frutales en la ruta Tingo María – Pumahuasi, setiembre 2021 a marzo 2022.

Hospedero (Frutal)	Número de moscas emergidas							
	Frutos de árbol	%	Frutos de suelo	%	Pupas de suelo	%	Total	%
Carambola	11,00	44,00	3,00	3,30	0,00	0,00	14,00	36,84
Guaba	20,00	86,96	17,00	94,44	0,00	0,00	37,00	90,24
Guayaba	352,00	70,97	145,00	54,51	3,00	60,00	500,00	65,19
Shimbillo	232,00	91,70	94,00	100,00	1,00	100,00	327,00	93,97
Naranja	87,00	82,08	66,00	40,00	1,00	100,00	154,00	56,62
Caimito	10,00	34,48	46,00	50,55	0,00	0,00	56,00	46,67
Pacay	147,00	75,00	82,00	40,80	0,00	0,00	229,00	57,68
Ciruelo	43,00	65,15	64,00	49,23	0,00	0,00	107,00	54,59
Anona	5,00	27,78	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	27,78
Zapote	2 383,00	57,00	1 727,00	65,87	447,00	65,35	4 557,00	60,87
Mango	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	3 290,00	61,01	2 244,00	62,33	452,00	65,41	5 986,00	61,81

Para la obtención de adultos de moscas de la fruta se recolectaron frutos de árbol y frutos caídos, además se recolectó pupas de suelo. En la Tabla 5 se observa que el porcentaje de emergencia general llegó a 61,81 %, otras investigaciones en la provincia de Leoncio Prado reportaron emergencia del 70,40 % en cinco frutales (Lujerio, 2017), de 93,10 % en zapote (Dueñas, 2008). Se observó que el mayor porcentaje de emergencia de adultos fue de pupas colectadas del suelo con 65,41 %, seguido por frutos de suelo (62,33 %) y frutos de árbol (61,01 %) siendo la diferencia de estos porcentajes muy similares. Las diferencias encontradas en la emergencia pudieron haberse dado por que las pupas de suelo han tenido un desarrollo larval sin interrupción al interior del fruto, y además las larvas de estas pupas han logrado salir del fruto superando la barrera del grosor del epicarpio a diferencia de la recolección de frutos en la que muchas veces se encuentran larvas muertas. La emergencia en los frutos de árbol fue ligeramente más baja debido a que estas se recolectaron antes que los frutos cayeran al suelo,

para llevarlos al laboratorio e instalarlos en cajas de maduración, lo que provocó su rápida descomposición causando la disminución de alimento a las larvas; la manipulación tanto del fruto, larva y pupas puede ser que hayan causado daños físicos sobre estas, reduciendo la emergencia de adultos; las condiciones climáticas en la que han sido criados influyen también en la emergencia. Por último, la emergencia de adultos estuvo regulado por el parasitismo de sus enemigos naturales existentes en la zona.

**Tabla 6.** Proporción sexual de moscas de la fruta recuperadas en la ruta Tingo María – Pumahuasi, setiembre 2021 a marzo 2022.

Especies de <i>Anastrepha</i> spp.	Especímenes encontrados			Porcentaje de sexo		Proporción sexual M:H
	Total	M	H	M	H	
<i>Anastrepha obliqua</i>	121,00	61,00	60,00	50,41	49,59	1: 0,98
<i>Anastrepha ampliata</i>	2,00	1,00	1,00	50,00	50,00	1: 1,00
<i>Anastrepha nolazcoae</i>	4 554,00	2 266,00	2 288,00	49,76	50,24	1: 1,01
<i>Anastrepha fraterculus</i>	145,00	64,00	81,00	44,14	55,86	1: 1,27
<i>Anastrepha distincta</i>	600,00	30,00	476,00	20,67	79,33	1: 15,87
<i>Anastrepha striata</i>	503,00	250,00	253,00	49,70	50,30	1: 1,01
<i>Anastrepha barnesi</i>	2,00	0,00	2,00	0,00	100,00	0: 1,00
<i>Anastrepha leptozona</i>	54,00	23,00	31,00	42,59	57,41	1: 1,35
<i>Anastrepha sp. 2</i>	5,00	3,00	2,00	60,00	40,00	1: 0,67
Total	5 986,00	2 698,00	3 194,00	41,85	58,15	1: 1,38

H= Hembras; M= Macho.

La proporción sexual de machos y hembras encontrado en este trabajo fue de 1:1,38 (Tabla 6), encontrándose a la hembra representando el 58,15 % y los machos que alcanzó el 41,85 %, otros trabajos próximos a la zona indicaron que el mayor porcentaje de individuos también correspondió a hembras (Gil, 2003; Egoavil, 2004; Dueñas, 2008), mientras que Lujerio (2017), reportó una proporción sexual de 1:0,95. Este resultado adquiere importancia debido a que las hembras son las que causan el daño al tratar de asegurar su progenie, precisar también que en nuestro estudio la especie *A. distincta* tuvo la proporción sexual más alta de 1:15,87 (Tabla 6). Según Ovruski et al. (2000), Díaz-Fleischer et al. (2000); citado por Montoya (2010), indican que las hembras después de copular pasan la mayor parte del día buscando hospederos apropiados para ovipositar y Aluja (1993) manifiesta que una sola hembra de *Anastrepha ludens* tiene la capacidad de ovipositar hasta 800,00 huevos. En general la ratio sexual influye directamente en la capacidad reproductiva de las moscas. Si hay más hembras que machos, como en *A. fraterculus* y *A. leptozona*, la capacidad reproductiva puede aumentar

debido a la disponibilidad de hembras fértiles. Por otro lado, cuando hay más machos como en *Anastrepha* sp. 2, puede surgir una intensa competencia entre ellos por acceder a las hembras, lo que afecta el éxito reproductivo. Comprender la ratio sexual en las poblaciones de *Anastrepha* es esencial para el desarrollo de estrategias de control. En el caso de una desproporción entre machos y hembras, como en *A. distincta*, se pueden implementar enfoques de control específicos, como la liberación de machos estériles, para reducir la tasa de reproducción y disminuir la densidad poblacional.

**Tabla 7.** Comparación entre las moscas encontradas en la zona de estudio y las reportadas para el Perú por Korytkowski (2001) y Korytkowski y Norrbom (2011).

Especies registradas en la zona de estudio			Especies que coinciden con las reportadas en el Perú	
N°	Especie	Hospedante	Especie	Hospedante
1	<i>Anastrepha barnesi</i>	Caimito	<i>Anastrepha barnesi</i>	Desconocido
2	<i>Anastrepha distincta</i>	Guaba, Guayaba, Shimbillo, Naranja, Pacay	<i>Anastrepha distincta</i>	<i>Inga</i> sp.
3	<i>Anastrepha fraterculus</i>	Naranja,	<i>Anastrepha fraterculus</i>	Mango, guayabo, cítricos
4	<i>Anastrepha grandis</i>	Desconocido	<i>Anastrepha grandis</i>	Cucurbitaceae
5	<i>Anastrepha leptozona</i>	Caimito	<i>Anastrepha leptozona</i>	Sapotaceae
6	<i>Anastrepha obliqua</i>	Carambola, Ciruelo	<i>Anastrepha obliqua</i>	Anacardiaceae
7	<i>Anastrepha serpentina</i>	Desconocido	<i>Anastrepha serpentina</i>	Sapotaceae
8	<i>Anastrepha striata</i>	Guayaba, Zapote	<i>Anastrepha striata</i>	Myrtaceae
9	<i>Anastrepha nolazcoae</i>	Zapote, Naranja	<i>Anastrepha nolazcoae</i>	No reportado
10	<i>Anastrepha limae</i>	Desconocido	No reportado	No reportado
11	<i>A. ampliata</i>	desconocido	No reportado	No reportado
12	<i>Anastrepha binodosa</i>	desconocido	No reportado	No reportado
13	<i>Anastrepha coronilli</i>	desconocido	No reportado	No reportado
14	<i>Anastrepha tubifera</i>	desconocido	No reportado	No reportado
15	<i>Anastrepha</i> sp. 1	desconocido	No reportado	No reportado
16	<i>Anastrepha</i> sp. 2	Anona	No reportado	No reportado

Según los estudios de Korytkowski (2001) y Korytkowski y Norrbom (2011), se ha registrado la presencia de 38,00 especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha* en el Perú. Sin embargo, en este trabajo de investigación se encontraron 16,00 especies de moscas de la fruta (Tabla 7), coincidiendo en nueve especies con las previamente reportadas. Además, se identificaron siete especies de moscas de fruta que no habían sido mencionadas anteriormente en los registros. Estos hallazgos amplían el conocimiento sobre la diversidad de especies de moscas de la fruta en el Perú y destacan la importancia de continuar investigando para comprender mejor su distribución y ecología en la región.

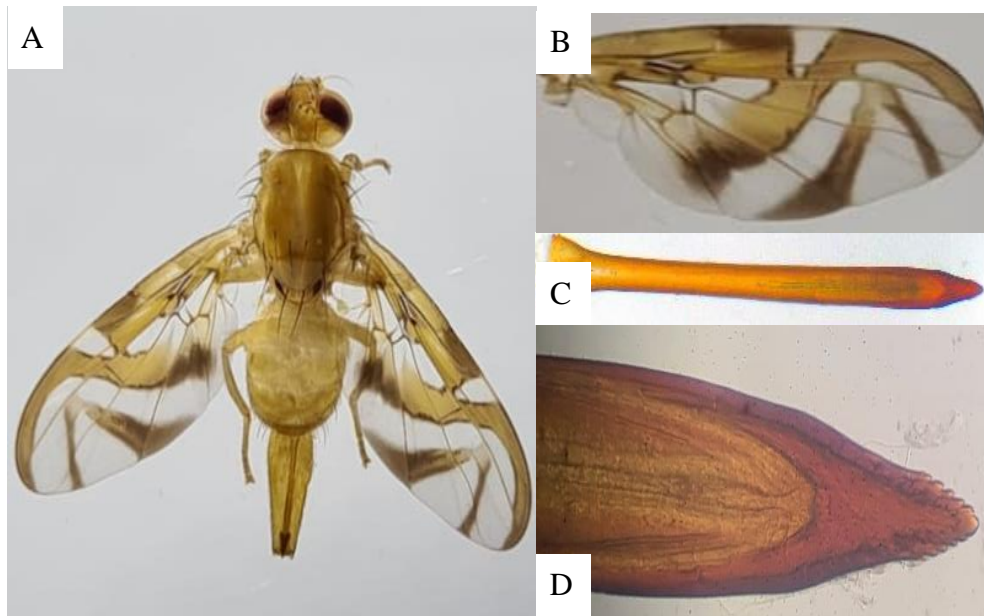




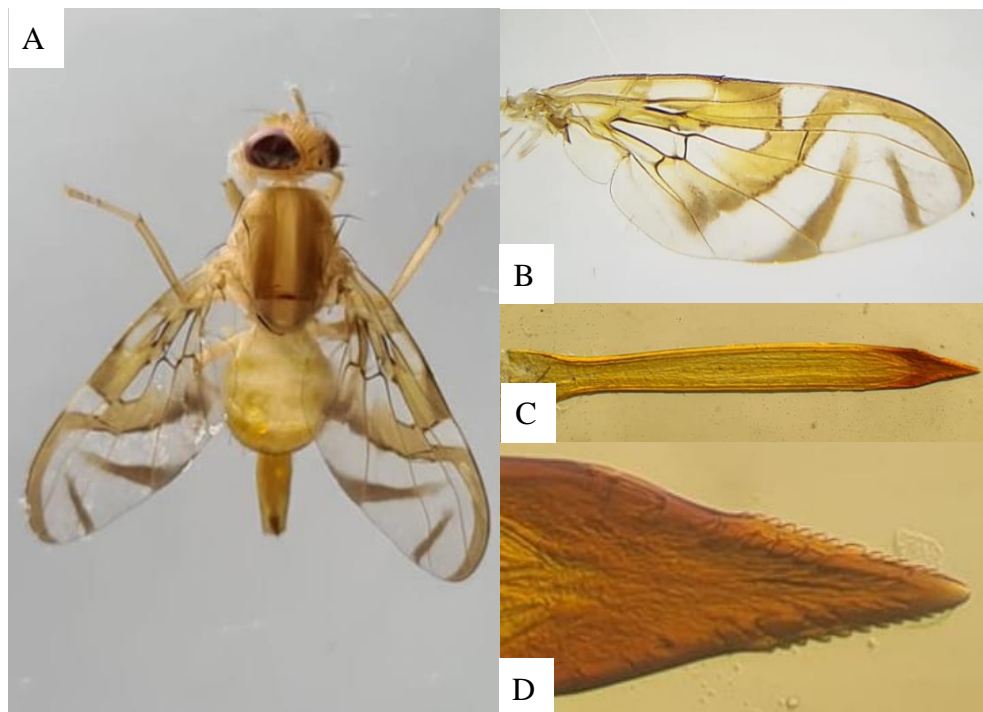
**Figura 11.** *Anastrepha obliqua*: A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.



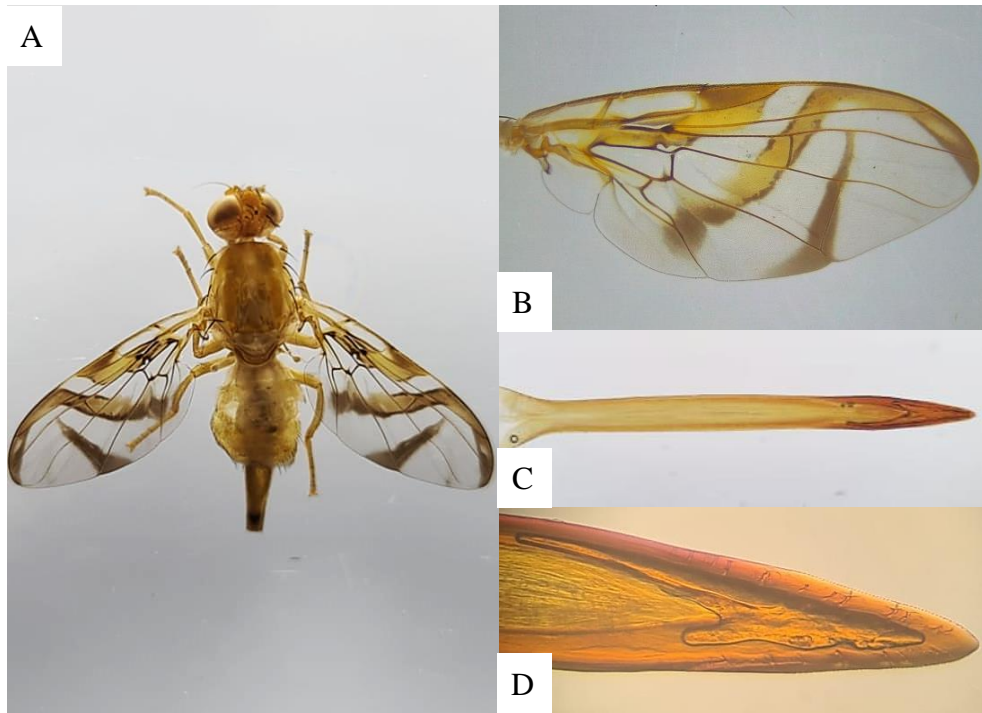
**Figura 12.** *Anastrepha distincta*: A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.



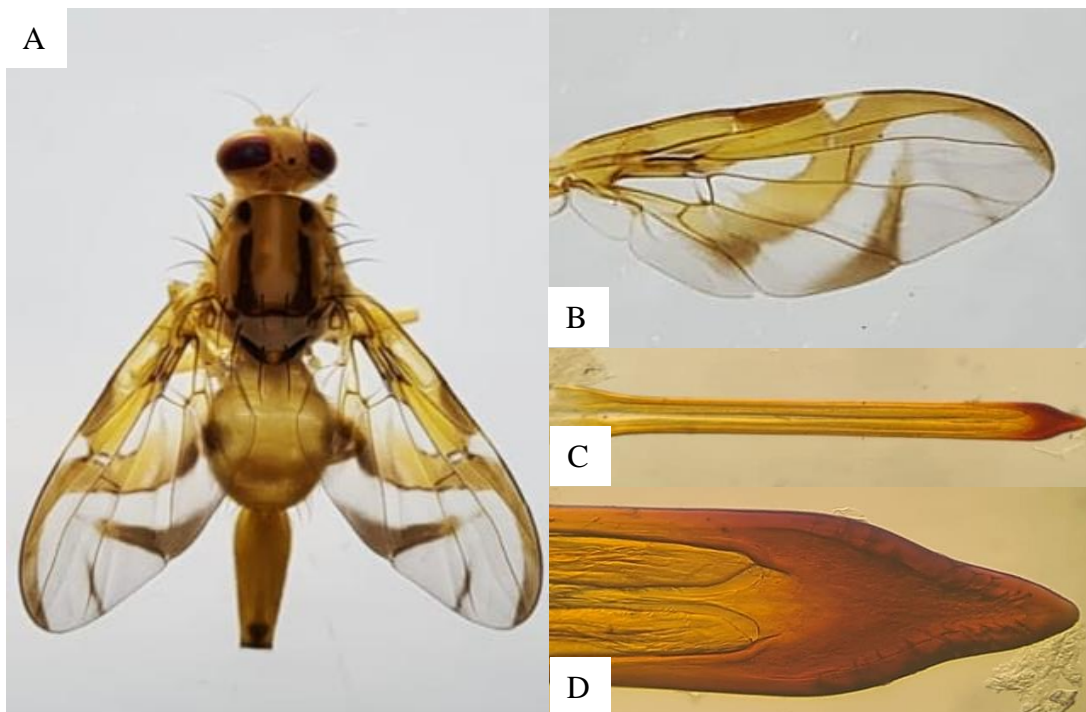
**Figura 13.** *Anastrepha coronilli*: A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.



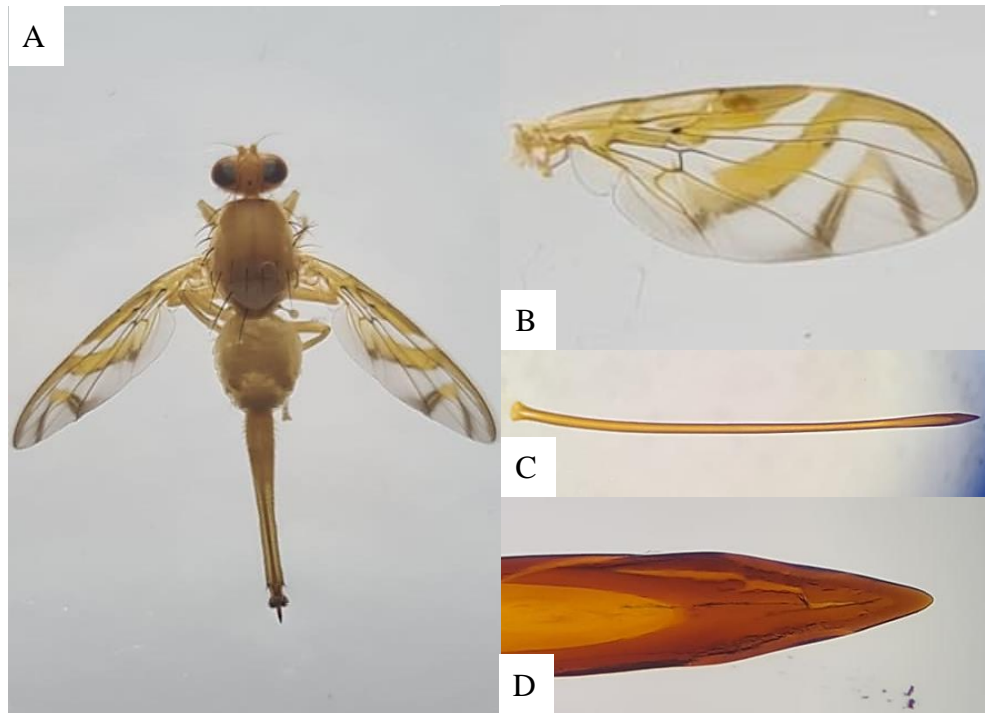
**Figura 14.** *Anastrepha fraterculus*: A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.



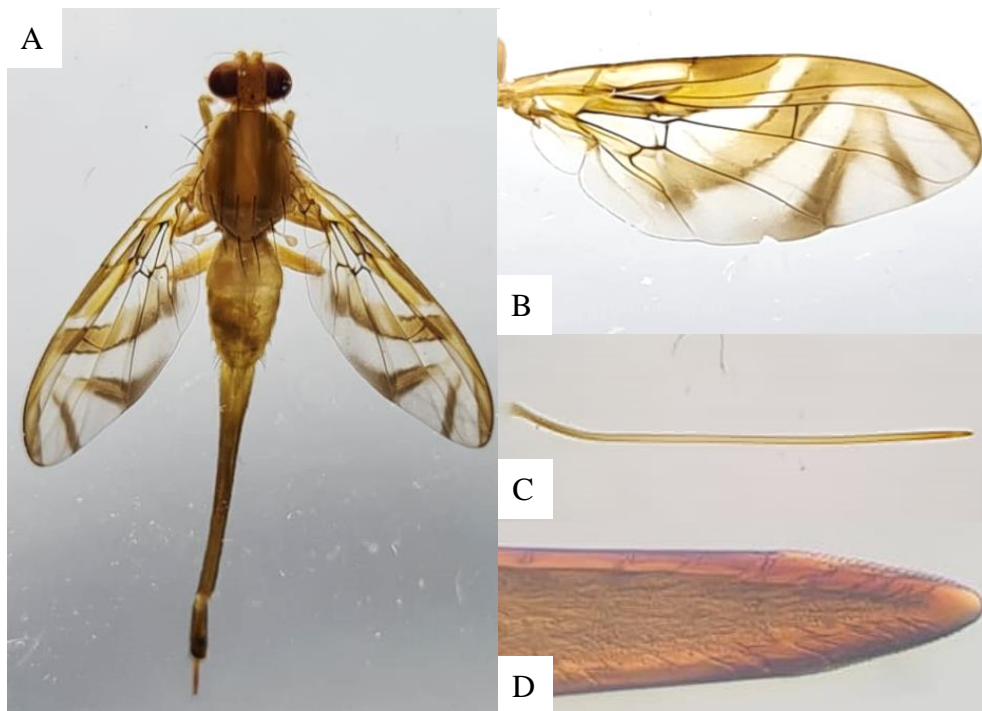
**Figura 15.** *Anastrepha leptozona*: A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.



**Figura 16.** *Anastrepha striata*: A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.

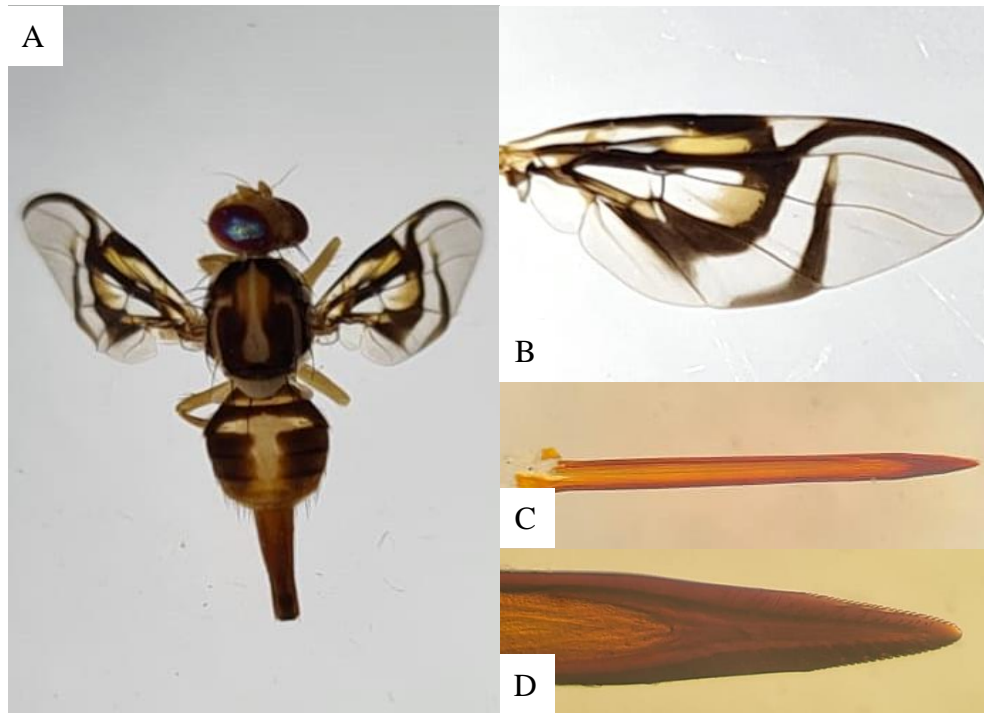


**Figura 17.** *Anastrepha nolazcoae*: A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.

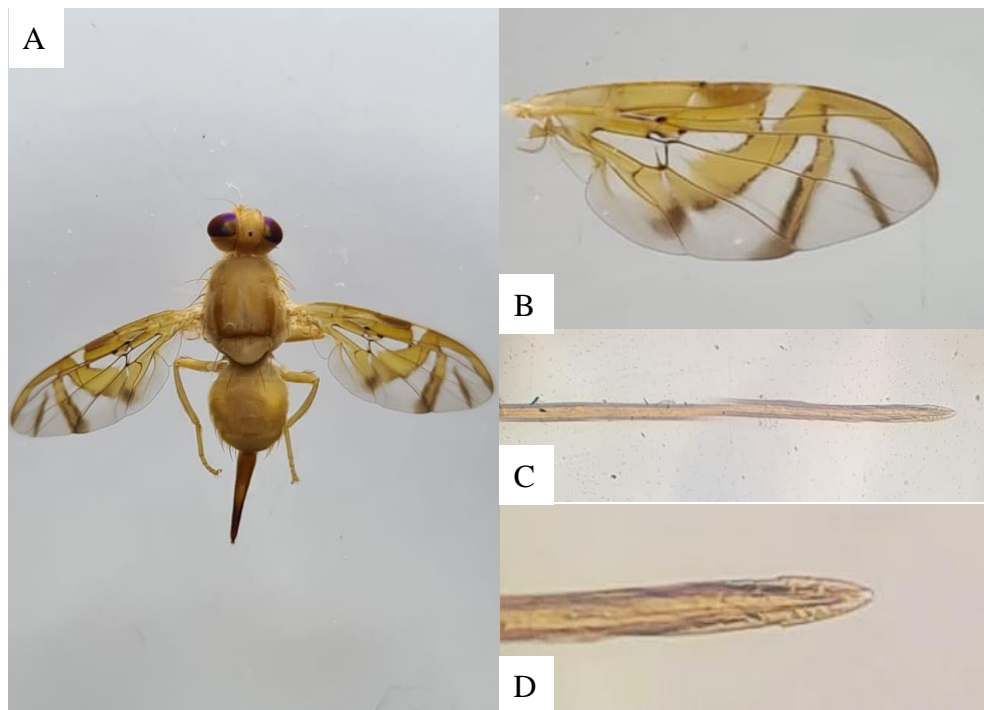


**Figura 18.** *Anastrepha barnesi*: A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.

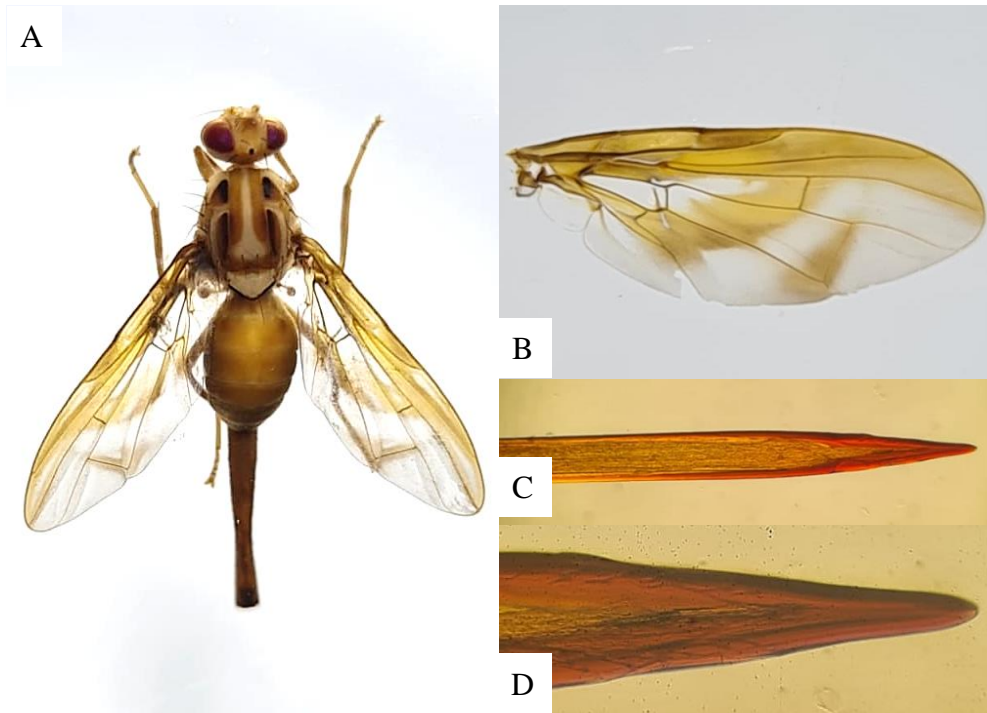




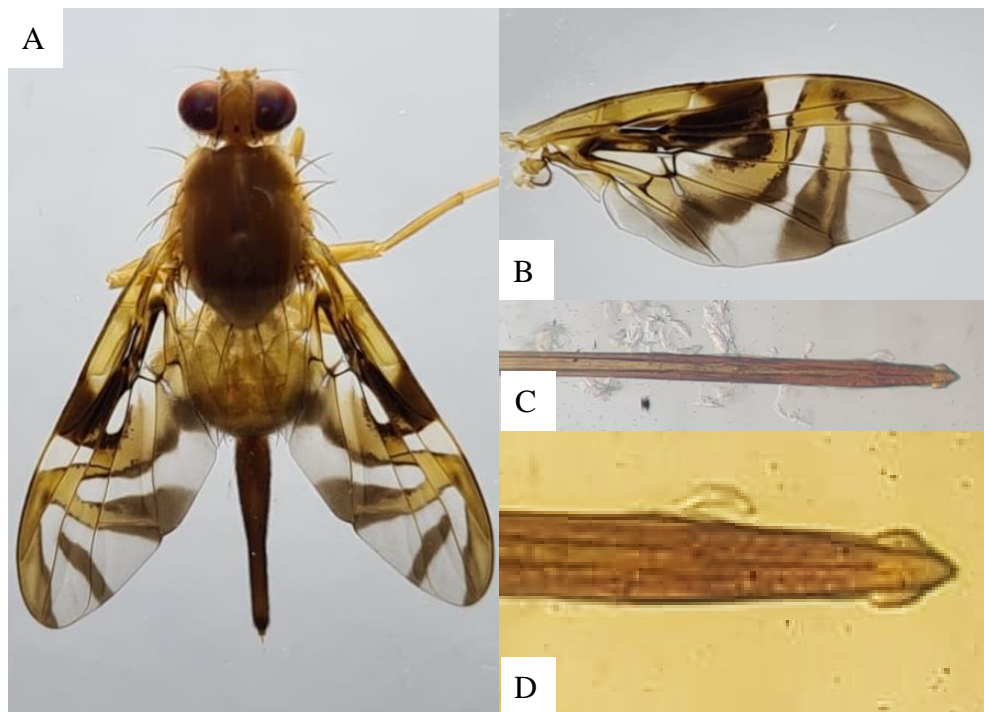
**Figura 19.** *Anastrepha serpentina*: A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.



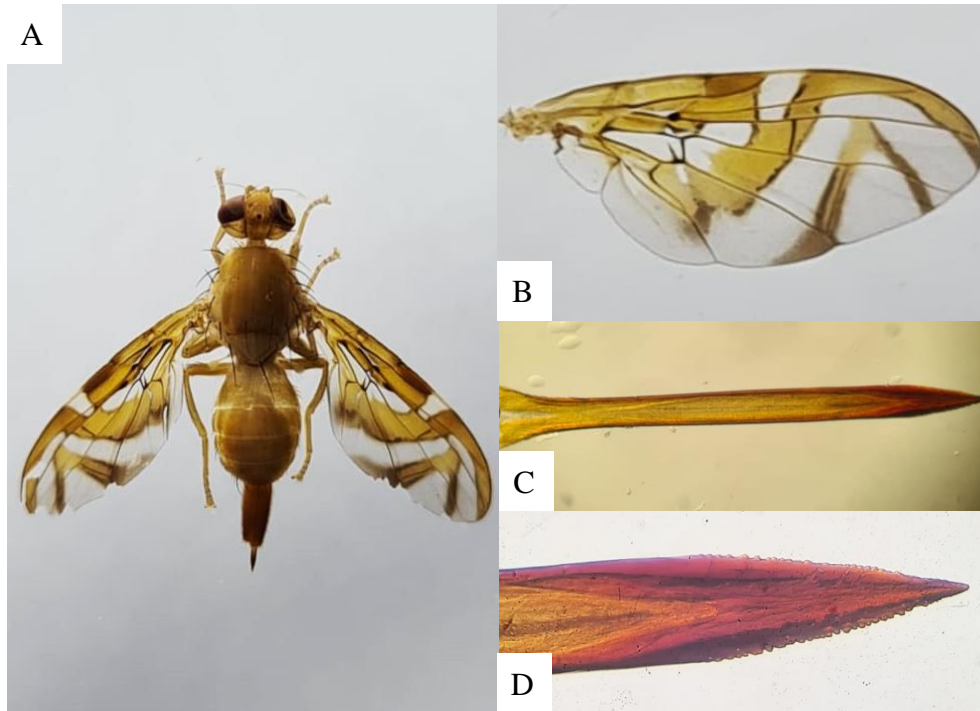
**Figura 20.** *Anastrepha binodosa*: A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del Aculeus.



**Figura 21.** *Anastrepha grandis*: A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.



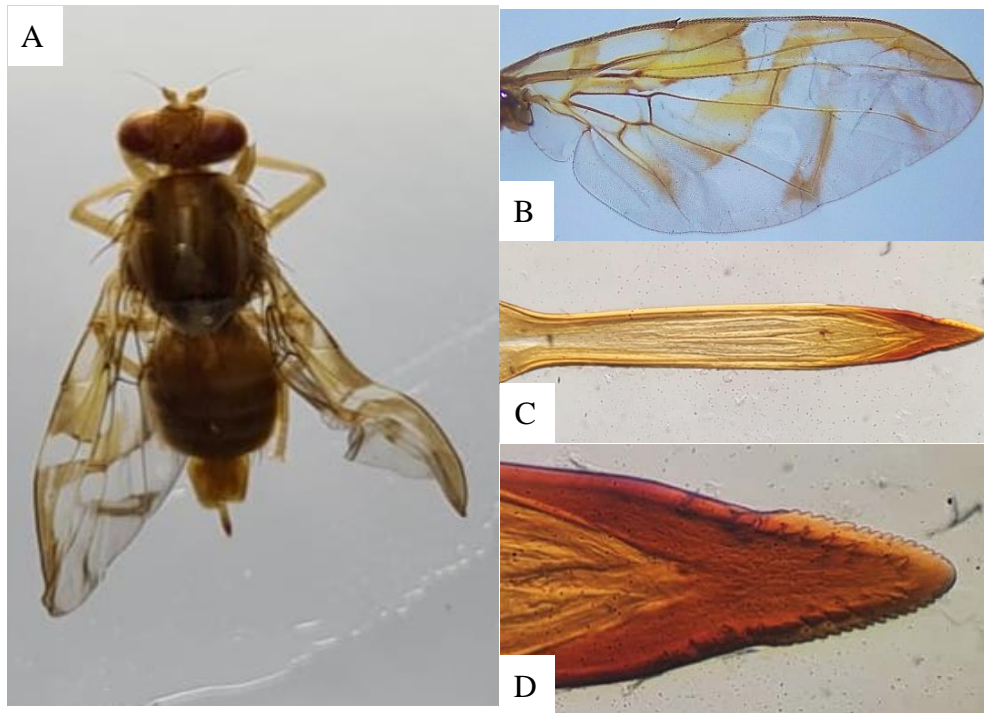
**Figura 22.** *Anastrepha* sp. 1: A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.



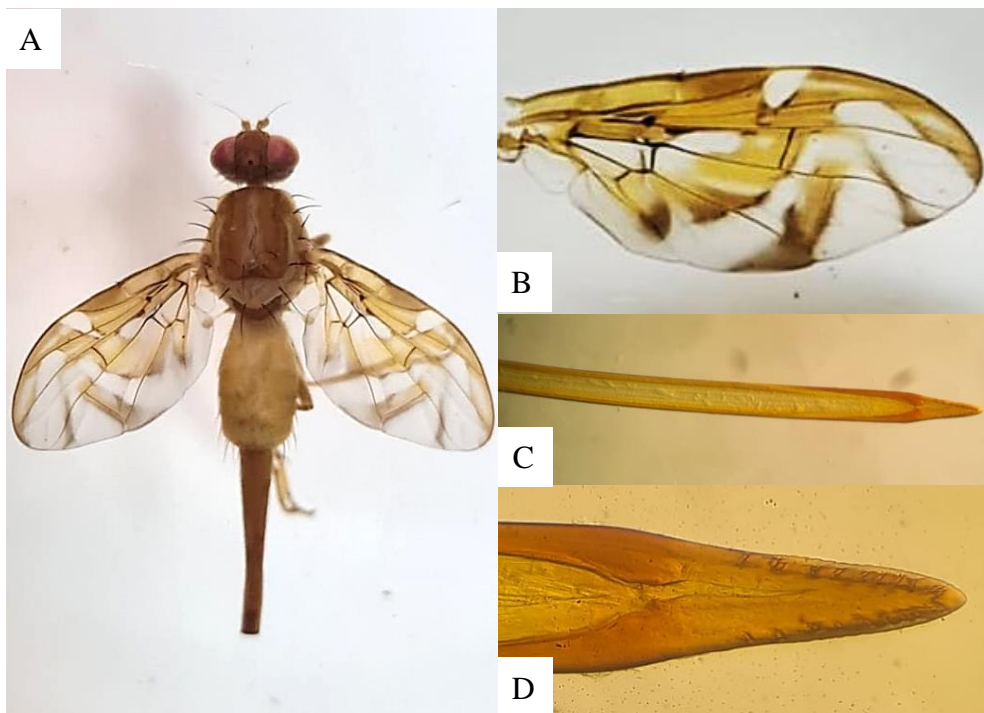
**Figura 23.** *Anastrepha limae*: A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.



**Figura 24.** *Anastrepha tubifera*: A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.



**Figura 25.** *Anastrepha ampliata*: A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.



**Figura 26.** *Anastrepha* sp. 2: A) Adulto hembra, B) Ala, C) Aculeus, D) Ápice del aculeus.



### 4.3. Recuperación de parasitoides de mosca de la fruta en frutales de la zona

Durante la ejecución de este trabajo se identificaron a la familia Figitidae, Braconidae y Pteromalidae como parasitoides de moscas de la fruta del género *Anastrepha* spp. en la ruta Tingo María - Pumahuasi (Tabla 8), todas estas familias pertenecen al orden Hymenoptera, coincidiendo con lo mencionado por Cisneros (1995). El 50,36 % de los parasitoides correspondió a la familia Figitidae, seguido por Braconidae con 42,86 % y Pteromalidae con 6,79 % (Cuadro 15, anexo). Los Figítidos fueron más abundantes en cuanto a recuperación, pero Braconidae fue la familia que presentó mayor número de especies. Ledezma (2013) menciona que los bracónidos son las más recolectadas, asimismo encontró en Bolivia a esta familia y a los Pteromálidos como parasitoides del género *Anastrepha*, por otro lado, en México se registran a más familias, como Braconidae, Figitidae, Diapriidae, Chalcididae y Pteromalidae (Delfín et al., 2010) y en la provincia de Leoncio Prado se ha reportado a las familias Braconidae, Diapriidae y Figitidae como parasitoides de las moscas *Anastrepha* (Lujerio, 2017). En este estudio se han identificado a tres familias de las cinco registradas en otras investigaciones, encontrándose en común solo a los bracónidos, la familia Pteromalidae fue encontrado por primera vez en la provincia de Leoncio Prado y no se han encontrado parasitoides de la familia Diapriidae y Chalcididae, probablemente estas dos familias no fueron registradas ya que solo se estudiaron plantas frutales instaladas en las huertas y no en grandes extensiones. La familia Diapriidae, cuyas especies son parasitoides de pupas, ha sido reportado previamente en la provincia, pero en este trabajo, aunque se realizó muestreo de pupas de suelo no se le ha encontrado, por lo que se sugiere realizar otras investigaciones en la ruta para corroborar la presencia de esta familia.

Se recuperaron un total de 280,00 parasitoides, de los cuales 39,00 emergieron de pupas de suelo, 132,00 de frutos caídos y 109,00 de frutos de árbol, esta diferencia se debió principalmente a la cantidad de pupas recolectadas de cada muestreo durante el desarrollo del trabajo. Los ejemplares obtenidos de los muestreos de frutos de árbol y frutos caídos son parasitoides larvales; debido a que las moscas de la fruta del género *Anastrepha* spp. se recolectaron como larvas, mientras que en el muestreo de pupas de suelo permite encontrar parasitoides de larvas o pupas.

En la ruta Tingo María – Pumahuasi se han identificado ocho parasitoides larvo-pupales: *Doryctobracon areolatus*, *Doryctobracon crawfordi*, *Doryctobracon adaime*, *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae), *Aganaspis pelleranoi*, *Aganaspis nordlander*, *Odontosema* sp. (Hymenoptera: Figitidae) y *Pachycrepoideus vindemmiae* (Hymenoptera: Pteromalidae) (Figura 27). Con excepción de *P. vindemmiae*, todas estas especies fueron reportados

previamente como parasitoides larvales, mientras que Sánchez et al. (2014) indican que esta avispa es parasitoide de pupas; sin embargo, en nuestro trabajo este biocontrolador de pupas provenientes de larvas de frutos caídos, pero no de las pupas recolectadas en suelo, por lo que concluimos que este parasitoide parasita a las moscas *Anastrepha* en su estado larval y se le considera como parasitoide koinobiot.

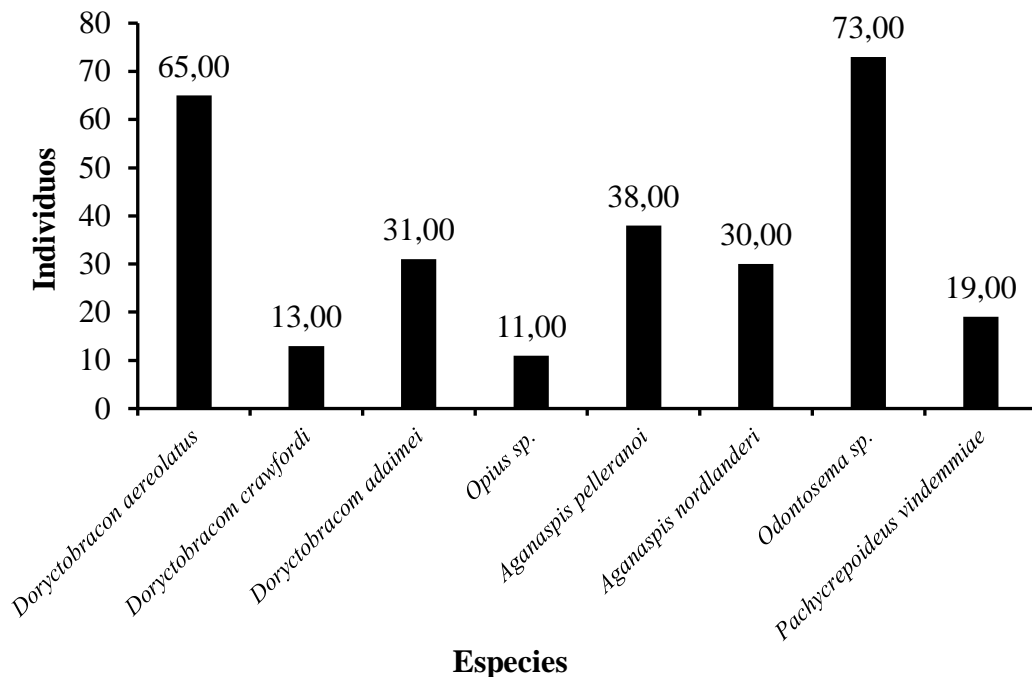
La especie *Odontosema* sp. fue el más abundante en la ruta estudiada constituyendo el 26,07 % del total de parasitoides (Figura 27) y recuperado a partir de larvas de *A. distinta* y *A. nolazcoae* en pacay y zapote respectivamente, su abundancia pudo haber estado relacionado por la alta cantidad de larvas de *A. nolazcoae* obtenidas del zapote, es decir mientras más larvas expuestas en campo los parasitoides tienen mayor oportunidad de parasitar. En un trabajo de investigación local realizado por Lujerio (2017) registró también a *Odontosema* sp. como parasitoide de *A. nolazcoae* en zapote, el cual alcanzó solo el 2,40 % de abundancia debido a que también registro a otras especies que parasitaban a la misma especie de mosca de la fruta. Además, encontró que el mismo parasitoide estaba atacando a larvas de *A. striata* en frutos de guayabo.

*D. areolatus* fue la especie más recolectada de la familia Braconidae convirtiéndose en el segundo parasitoide más recuperado (23,21 %). Esta especie se encontró asociado con cuatro plantas hospederas de moscas de la fruta (guayabo, ciruelo, sapote, y carambola). Existen reportes que *D. areolatus* es el parasitoide que más se recupera en comparación a otras especies, en tal sentido Aguiar et al. (2001) encontraron un porcentaje de 61,80 % y Berrones et al. (2020) 81,90 % del total de parasitoides recuperados. En Tingo María autores como Gil (2003), Egoavil (2004), Chambilla (2004), Dueñas (2008) y Lujerio (2017) también reportan la presencia de este parasitoide en los frutales instalados. Otras especies como *A. pelleranoi* constituyeron el 13,57 % de los parasitoides emergidos, seguidos de *D. adamei* (11,07 %), *A. nordlanderi* (10,71 %), *P. vindemmiae* (6,79 %) y *D. crawfordi* (4,64 %) y *Opius* sp. (3,93 %). Estas especies, aunque hayan presentado bajo porcentaje de recuperación resultan tener relevancia ya que su presencia dentro de la ruta evaluada expresa la diversidad de parasitoides existentes. Nuestros resultados indican como nuevo reporte para la provincia de Leoncio Prado a *P. vindemmiae* y *D. adamei*, mientras que las demás especies ya fueron registradas por Lujerio (2017), Cusi (2004) y Gil (2003).

**Tabla 8.** Recuperación de parasitoides de moscas de la fruta recuperadas en la ruta Tingo María – Pumahuasi, Setiembre 2021 a marzo 2022.

Familia	Especies	Muestreo			Total	Porcentaje de recuperación
		PS	FC	FA		
Braconidae	<i>Doryctobracon areolatus</i>	1,00	29,00	35,00	65,00	23,21
	<i>Doryctobracon crawfordi</i>	0,00	2,00	11,00	13,00	4,64
	<i>Doryctobracon adamei</i>	0,00	12,00	19,00	31,00	11,07
	<i>Opius</i> sp.	2,00	1,00	8,00	11,00	3,93
Figitidae	<i>Aganaspis pelleranoi</i>	10,00	17,00	11,00	38,00	13,57
	<i>Aganaspis nordlanderi</i>	17,00	2,00	11,00	30,00	10,71
	<i>Odontosema</i> sp.	9,00	50,00	14,00	73,00	26,07
Pteromalidae	<i>Pachycrepoideus vindemmiae</i>	0,00	19,00	0,00	19,00	6,79
Total		39,00	132,00	109,00	280,00	100,00

PS: Pupas de suelo; FC: Frutos caídos; FA: Frutos de árbol.



**Figura 27.** Número de parasitoides recuperados en la ruta Tingo María – Pumahuasi.

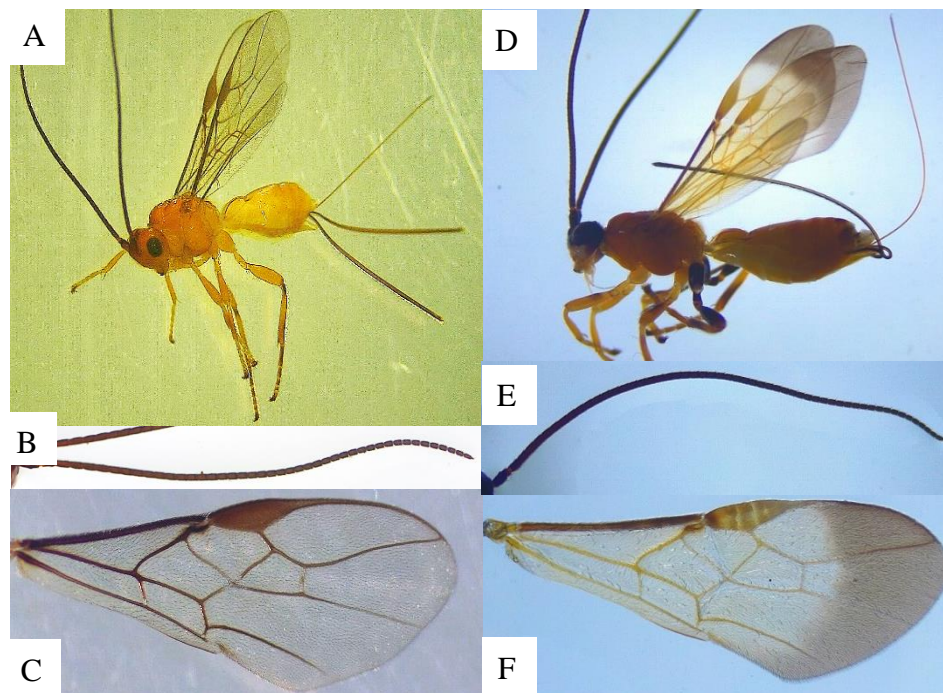
De acuerdo con la Tabla 8, puede verse que la proporción sexual entre macho: hembra de los ejemplares de parasitoides fue de 1:1,38. Las hembras fueron las más abundantes en las especies *A. pelleranoi*, *Odontosema* sp., *D. areolatus* y *D. crawfordi*; por otro lado, Lujerio (2017) reporta una proporción de 1:1,85 y con abundancia de hembras de las especies *Odontosema* sp, *A. nordlanderi* y *Coptera* sp.; esta relación es importante ya que los mejores parasitoides deben tener una mayor proporción de hembras a machos, puesto que las hembras son las que buscan a las larvas o pupas de las moscas de la fruta para parasitarlas y por

lo tanto, estas especies estarían desempeñando un papel importante en la regulación de la población de especies de moscas *Anastrepha*.

**Tabla 9.** Proporción sexual de parasitoides de moscas de la fruta recuperadas en la ruta Tingo María – Pumahuasi, Setiembre 2021 a marzo 2022.

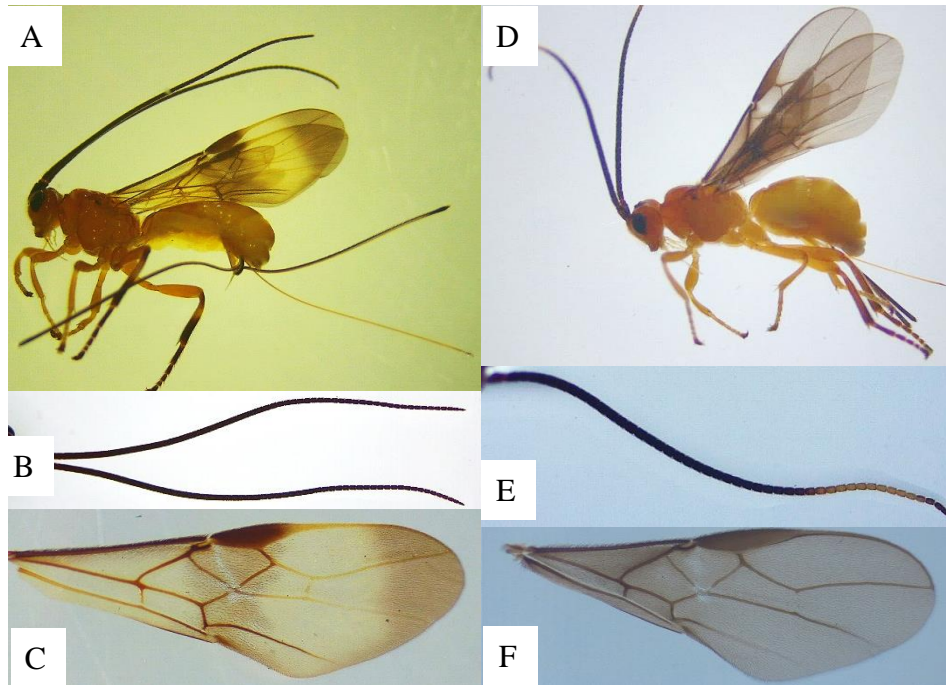
Especies de parasitoides	Especímenes encontrados					Proporción sexual M:H
	Total	M	%	H	%	
<i>Doryctobracon areolatus</i>	65,00	17,00	26,15	48,00	73,85	1: 2,82
<i>Doryctobracon crawfordi</i>	13,00	4,00	30,77	9,00	69,23	1: 2,25
<i>Doryctobracon adamei</i>	31,00	15,00	48,39	16,00	51,61	1: 1,07
<i>Opius</i> sp.	11,00	5,00	45,45	6,00	54,55	1: 1,20
<i>Aganaspis pelleranoi</i>	38,00	8,00	21,05	30,00	78,95	1: 3,75
<i>Aganaspis nordlanderi</i>	30,00	20,00	66,67	10,00	33,33	1: 0,50
<i>Odontosema</i> sp.	73,00	17,00	23,29	56,00	76,71	1: 3,29
<i>Pachycrepoides vindemmiae</i>	19,00	11,00	57,89	8,00	42,11	1: 0,73
Total	280,00	97,00	34,64	183,00	65,36	1: 1,38

M: Macho; H: Hembra



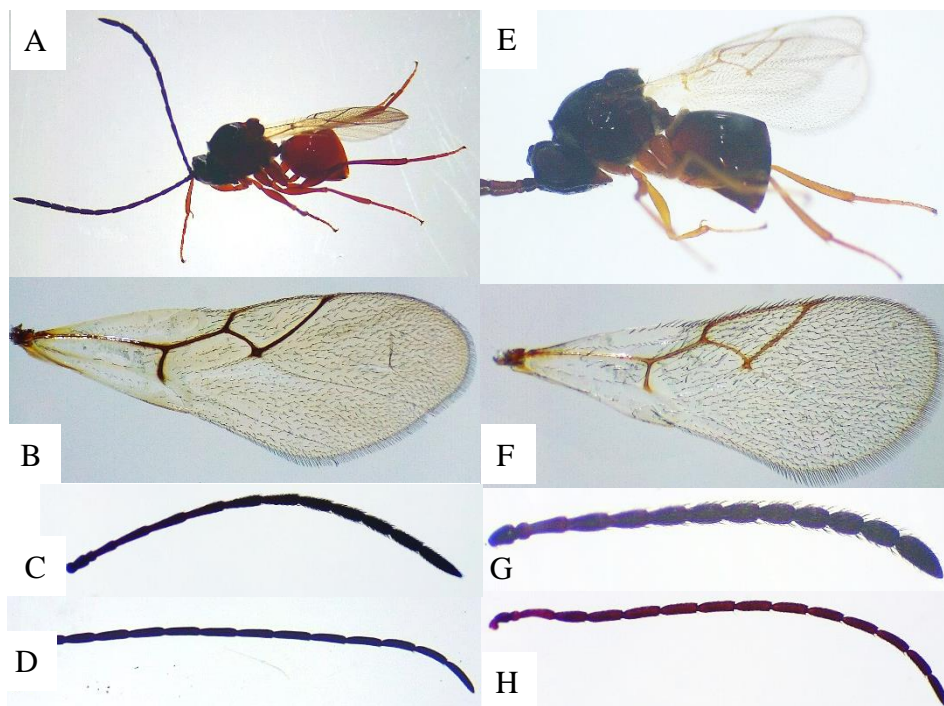
**Figura 28.** *Doryctobracon areolatus*: A) Adulto - hembra, B) Antena, C) Ala.

*Doryctobracon crawfordi*: D) Adulto - hembra, E) Antena, F) Ala.



**Figura 29.** *Doryctobracon adaimeii*: A) Adulto - hembra, B) Antena, C) Ala.

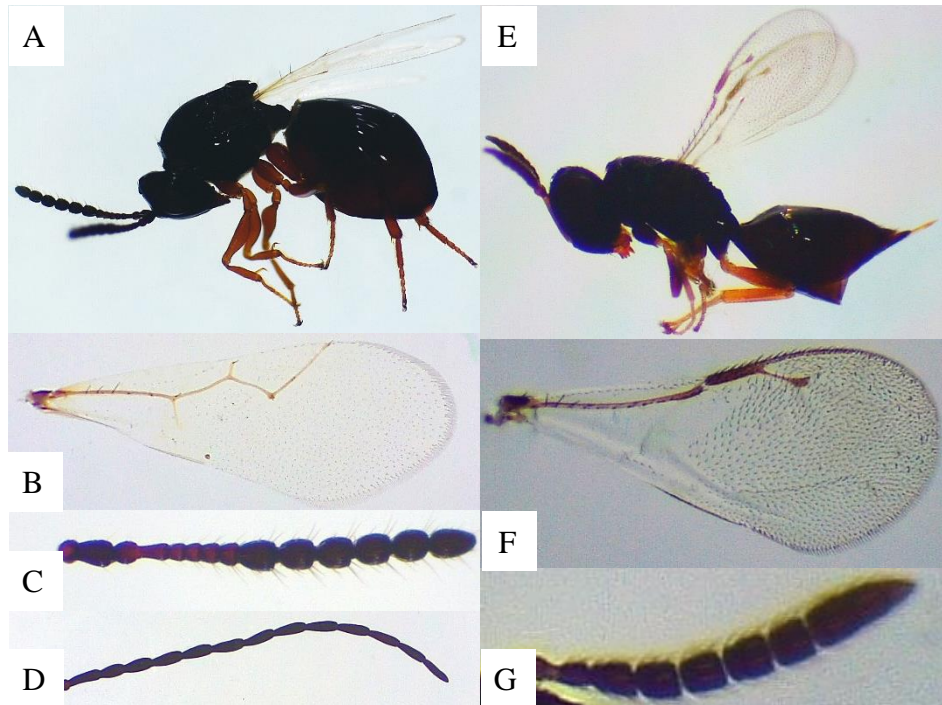
*Opius* sp.: D) Adulto - hembra, E) Antena, F) Ala.



**Figura 30.** *Aganaspis nordlanderi*: A) Adulto, B) Ala, C) Antena – Hembra, D) Antena – Macho.

*Aganaspis pelleranoi*: E) Adulto, F) Ala, G) Antena – Hembra, H) Antena – Macho.





**Figura 31.** *Odontosema* sp.: A) Adulto, B) Ala, C) Antena – hembra D) Antena - Macho. *Pachycrepoideus vindemmiae*: E) Adulto, F) Ala, G) Antena.

#### 4.4. Porcentaje de parasitismo en mosca de la fruta del género *Anastrepha* en once frutales de la zona

De la Tabla 10 se observa la asociación entre las plantas hospederas de *Anastrepha* y los parasitoides, según nuestros resultados se evidencia el parasitismo natural de nueve parasitoides sobre moscas *Anastrepha* en la ruta Tingo María - Pumahuasi. Los parasitoides se obtuvieron de ocho plantas hospederas de moscas de la fruta, las cuales fueron carambola, guayaba, naranja, caimito, pacay, ciruelo, anona y zapote. Algunas de estas plantas se cultivan y son de importancia para los lugareños, en tal sentido Berrones et al. (2020) indican que las plantas cultivadas tienen un papel importante como reservorios de parasitoides. El porcentaje de parasitismo general fue relativamente bajo, llegando solo a 2,89 %; caso similar encontró Lujerio (2017) un parasitismo general de 4,26 %. Los bajos niveles de parasitismo pueden estar relacionados con diversas actividades antropogénicas, como alteración de ecosistemas naturales, uso de plaguicidas, eliminación de hospederos principales de la mosca de la fruta, entre otros, bajo condiciones climáticas de selva. De acuerdo con Vilatuña et al. (2010) el parasitismo en moscas de la fruta bajo condiciones naturales es muy bajo, por lo cual Murillo (2016) manifiesta que se debe realizar liberaciones masivas de los agentes del control biológico para lograr un control eficaz de las plagas.

En carambola solamente se encontró el parasitoide *D. areolatus* cuyo porcentaje de parasitismo sobre *A. obliqua* fue de 21,05 %. Este parasitoide también emergió de pupas de

*A. striata* y *A. distincta* en guayaba, de *A. obliqua* en ciruelo y, de *A. nolazcoae* y *A. striata* en zapote, con parasitismo de 1,83 %, 15,31 % y 0,17 % respectivamente, coincidiendo con Aguiar et al. (2001) que refiere a *D. areolatus* como parasitoide de *A. obliqua* en carambola, ciruelo y guayaba, mientras que Berrones et al, (2020) reportaron que este parasitoide emergió de *A. obliqua* y *A. ludens* en mango. En trabajos previos, en la provincia de Leoncio Prado, *D. areolatus* ha sido reportado como parasitoide de *A. nunezae* (hoy *A. mucronota*) en zapote (Dueñas 2008), de *A. striata* en guayaba (Egoavil, 2004), *A. fraterculus* en naranja y del complejo *A. leptozona* y *A. serpentina* en caimito (Lujerio, 2017). Según estos reportes *D. areolatus* tiene un amplio rango de hospederos, dado que parasitó a tres especies de moscas de la fruta en cuatro especies frutales, en tal sentido Aguiar et al. (2001) afirman que el ovopositor de este parasitoide es largo y le brinda la posibilidad de parasitar las larvas de *Anastrepha* spp. en frutos de cáscara delgada y otros con cáscara gruesa.

*D. crawfordi* presentó porcentajes de parasitismo variables, sobre *A. leptozona* y *A. barnesi* de 2,50 % en caimito y de 0,17 % sobre *A. nolazcoae* y *A. striata* en zapote. Por el contrario, en otros estudios se ha reportado a este mismo parasitoide emerger de *A. obliqua* con parasitismo de 1,88 % en guayaba y de *A. fraterculus* provenientes de frutos de *A. cherimolia* y *P. persica* en la que sus niveles de parasitismo fueron de 2,05 % y 0,20 % respectivamente (León y Larriva, 2019). Gil (2003) y Chambilla (2004) reportaron parasitismo sobre *A. nunezae* en zapote, mientras que Lujerio (2017) registra este parasitoide en *A. fraterculus* en naranja y en anona sobre una mosca no identificada hasta género. Si bien se puede apreciar que *D. crawfordi* parasita a diferentes especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha* spp. que infestan frutos de cáscara gruesa, donde este braconido con la ayuda de su largo ovipositor puede a las larvas que infestan este tipo de frutos, como zapote y caimito.

El braconido *Opius* sp. solo emergió de *A. nolazcoae* y *A. striata* del zapote cuyo porcentaje de parasitismo fue de 0,15 %, sin embargo, Lujerio (2017) lo ha reportado en moscas que infestan en caimito, pero no pudo establecer el hospedero específico ya que estos frutos son atacados por *A. leptozona* y *A. serpentina*, tal como ha ocurrido en el presente trabajo. En México se ha reportado a *Opius bellus* como parasitoide de *A. fraterculus* y *A. sororcula* en plantas de *Eugenia uniflora* (Aguiar et al., 2001). De acuerdo con Matrangolo et al. (1998); citado por Aguiar et al. (2001) indican que *Opius* sp. parasita solo en el último estadio larval.

Se ha encontrado que *A. pelleranoi* actúa como parasitoides de *A. striata* y *A. distincta* en guayaba, de *Anastrepha* sp. 2 en anona y de *A. nolazcoae* y *A. striata* en zapote, con porcentajes de parasitismo de 1,04 %, 5,56 % y 0,39 % respectivamente. A excepción de la *Anastrepha* sp. 2 obtenida en anona, los huéspedes encontrados para *A. pelleranoi* en este

trabajo son los mismos que reportó Lujerio (2017). Sin embargo, en Colombia se ha reportado como parasitoide de *A. obliqua* en guayaba (Yepes y Vélez, 1989; Sarmiento et al., 2012), de *A. fraterculus* en guayaba y de *A. striata* en *Passiflora ligularis* (Sarmiento et al., 2012); asimismo en Brasil Aguiar et al. (2001) reportaron parasitando a *A. fraterculus* en pitanga, cereza brasileña y carambola. La avispa *A. nordlanderi* únicamente parasita a *A. nolazcoae* en zapote con 0,40 % de parasitismo, mientras que en Brasil este parasitoide se ha encontrado en *A. striata* infestando frutos de guayaba y en *A. bahiensis* en frutos de *Pourouma cecropiaefolia* Mart. (Guimarães et al., 1999).

El porcentaje de parasitismo general alcanzado por *Odontosema* sp. fue de 0,75 %, registrándose un parasitismo del 2,02 % sobre *A. distincta* en pacay y 0,87 % *A. nolazcoae* en zapote, coincidiendo parcialmente con Lujerio (2017) que reportó haber encontrado este parasitoide atacando *A. nolazcoae* con un parasitismo bajo de 0,08 %, además menciona un parasitismo de 0,31 % sobre *A. striata* en guayaba. En Colombia se ha reportado a *Odontosema Anastrephae* parasitando al complejo *A. striata* y *A. fraterculus* en *P. guajava*.

Es importante resaltar que en el presente estudio se registra por primera vez a dos parasitoides, *D. adamei* y *P. vindemmiae* con parasitismo de 0,32 % y 0,20 % respectivamente, los que vienen regulando de manera natural las poblaciones de moscas de la fruta del género *Anastrepha*. El parasitismo de *D. adamei* sobre *A. striata* y *A. distincta* en guayaba con 0,91 %, en *A. fraterculus*, *A. nolazcoae*, *A. ampliata* y *A. distincta* con 8,46 % en naranja y en *A. nolazcoae* y *A. striata* con 0,01 % en zapote. Por su parte, Castilho et al. (2019) indican haber encontrado a *D. adamei* en frutos de *Psidium araca* infestadas por *A. striata*. Otro estudio realizado por De Sousa et al. (2021) en Brasil, registraron un parasitismo del 62,30 % por *D. adamei* sobre moscas del género *Anastrepha* en frutos de *Loreya mespiloides*. Además, es este fruto Marsaro et al. (2010) indican como parasitoide de *A. coronilli* a *D. adamei*. Respecto a *P. vindemmiae*, Sánchez et al. (2014) indican que es parasitoide de pupas y logró registrar un parasitismo de 0,13 % sobre *A. striata* y *A. distincta* en guayaba y 6,62 % sobre *A. fraterculus*, *A. nolazcoae*, *A. ampliata* y *A. distincta* en naranja. De los anteriores coincidimos que *P. vindemmiae* parasita sólo a *A. striata* en guayaba, para nuestro estudio, mientras que para otras especies de moscas *Anastrepha* no ha sido registrado, tal como ocurre en México.



**Tabla 10.** Porcentaje de parasitismo en moscas de la fruta recuperadas en la ruta Tingo María – Pumahuasi, setiembre 2021 a marzo 2022.

Hospederos	Especies de <i>Anastrepha</i> spp.	Especies de parasitoides								Total
		<i>Doryctobracon</i>			<i>Opius</i> sp.	<i>Aganaspis</i>		<i>Odontosema</i> sp.	<i>Pachycrepoideus vindemmiae</i>	
		<i>areolatus</i>	<i>crawfordi</i>	<i>adaime</i>		<i>pelleranoi</i>	<i>nordlanderi</i>			
Carambola	<i>A. obliqua</i>	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00
		21,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,05
Guaba	<i>A. distincta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Guayaba	<i>A. striata</i> , <i>A. distincta</i>	14,00	0,00	7,00	0,00	8,00	0,00	0,00	1,00	30,00
		1,83	0,00	0,91	0,00	1,04	0,00	0,00	0,13	3,91
Shimbillo	<i>A. distincta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Naranja	<i>A. fraterculus</i> , <i>A. nolazcoae</i> , <i>A. ampliata</i> , <i>A. distincta</i>	0,00	0,00	23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,00	41,00
		0,00	0,00	8,46	0,00	0,00	0,00	0,00	6,62	15,07
Caimito	<i>A. leptozona</i> , <i>A. barnesi</i>	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
		0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50
Pacay	<i>A. distincta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00	8,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,02	0,00	2,02
Ciruelo	<i>A. obliqua</i>	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00
		15,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,31
Anona	<i>Anastrepha</i> sp. 2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	5,56	0,00	0,00	0,00	5,56
Zapote	<i>A. nolazcoae</i> , <i>A. striata</i>	13,00	10,00	1,00	11,00	29,00	30,00	65,00	0,00	159,00
		0,17	0,13	0,01	0,15	0,39	0,40	0,87	0,00	2,12
Mango	No registrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	Especímenes	65,00	13,00	31,00	11,00	38,00	30,00	73,00	19,00	280,00
	%	0,67	0,13	0,32	0,11	0,39	0,31	0,75	0,20	2,89

En Brasil, Guimarães et al. (1999) señalan que los frutos de árboles que pertenecen a las familias Myrtaceae y Anacardiaceae son más llamativos para los parasitoides, siendo confirmado por Cruz et al. (2017) quienes registraron mayores niveles de parasitismo en estas familias botánicas, mientras que los resultados obtenidos del presente estudio indican que la mayor cantidad de parasitoides estuvieron asociados a frutos de familia Malvaceae, cuyas moscas que infestan los zapote son parasitadas por siete especies de parasitoides. Esto puede estar influenciado por la cantidad de larvas que alberga un fruto de zapote, sincronización parasitoide-hospedero, entre otros. Al respecto, Tigrero (2007) menciona que el parasitismo sobre las moscas de la fruta depende principalmente del nivel de exposición de las larvas a los parasitoides, por lo que en los frutos pequeños habrá mayor exposición de las larvas, pero va a depender del tamaño de la semilla, ya que al existir menos mesocarpo las larvas estarían cercanas a la cáscara, lo que facilita el parasitismo. El parasitismo en moscas de la fruta puede estar influenciado por varios factores. Los factores ambientales como el clima y la disponibilidad de recursos pueden influir en la presencia y actividad de los parasitoides. Si las condiciones son desfavorables para los parasitoides, su capacidad para parasitar moscas de la fruta puede verse reducida. Las interacciones entre las moscas de la fruta, parasitoides y otros organismos son complejas y variadas. La presencia de competidores o depredadores de un parasitoide puede reducir su tasa de parasitismo.

## V. CONCLUSIONES

1. Para la ruta Tingo María - Pumahuasi se han identificado 14,00 especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha* spp. mediante trapeo de las cuales *A. obliqua* presentó el mayor porcentaje de captura con 23,11 %, seguido de *A. distincta* con 20,82 %, *A. coronilli* (20,42 %), *A. fraterculus* (11,32 %), *A. leptozona* (9,70 %), *A. striata* (5,05 %), *A. nolazcoae* (4,25 %), *A. barnesi* (2,16 %), *A. serpentina* (1,95 %), *A. binodosa* (0,47 %), *A. grandis* (0,40 %), *Anastrepha* sp. 1. (0,13 %), *A. limae* (0,13 %) y *A. tubifera* (0,07 %).
2. En las trampas se registran por primera vez a *Anastrepha coronilli* (20,42 %), *A. binodosa* (0,47 %), *A. limae* (0,13 %) y *A. tubifera* (0,07 %).
3. Se ha recuperado *A. obliqua* de frutos de carambola y ciruelo, *A. distincta* de guaba, guayaba, shimbillo, naranja y pacay, *A. striata* de guayaba y zapote, *A. fraterculus* y *A. ampliata* de naranja, *A. nolazcoae* de zapote y naranja, *A. leptozona* y *A. barnesi* de caimito y *Anastrepha* sp. 2, de frutos de anona.
4. En muestreo de frutos se registra por primera vez a *Anastrepha ampliata* en naranja.
5. Se identificaron los siguientes parasitoides: *Doryctobracon areolatus*, *D. crawfordi*, *D. adamei*, *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae), *A. pelleranoi*, *A. nordlanderi*, *Odontosema* sp. (Hymenoptera: Figitidae) y *P. vindemmiae* (Hymenoptera: Pteromalidae).
6. Se registra por primera vez la presencia de *D. adamei* y *P. vindemmiae* en la ruta Tingo María - Pumahuasi.
7. En la ruta evaluada el porcentaje de parasitismo general fue a 2,89 %, siendo *Odontosema* sp. el que alcanzó el 0,75 % de parasitismo, seguido por *D. areolatus* (0,67 %), *A. pelleranoi* (0,39 %), *D. adamei* (0,32 %) y *A. nordlanderi* (0,31 %).

## VI. PROPUESTAS A FUTURO

1. Monitorear y evaluar otros frutales de la zona, para identificar otras especies de moscas *Anastrepha* y sus parasitoides, para establecer un plan de manejo sanitario de estos dípteros.
2. Realizar trabajos de investigación a fin de identificar la especificidad de los parasitoides obtenidos de diferentes especies de moscas *Anastrepha* emergidas de frutos de zapote, caimito, guayaba y naranja.
3. Capacitar a los pobladores de la localidad de Pumahuasi y alrededores en el manejo integrado de la mosca de la fruta, a fin obtener mejores cosechas de los diversos frutales y mejorar sus ingresos económicos.
4. Promover la conservación y proliferación de los parasitoides de las moscas *Anastrepha* spp. en su hábitat natural a fin de evitar el uso intensivo de insecticidas dañinos a los ecosistemas amazónicos y evitar desequilibrios ecológicos.

## VII. REFERENCIAS

- Aguiar, L., Menezes B., Silva S., Bittar C., Cassino, P. (2001). Native hymenopteran parasitoids associated with *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in Seropedica city, Rio de Janeiro, Brazil. *Florida Entomologist*, 84(4), 706-711.
- Alcázar, M., Belda, J., Barranco, P., Cabello, T. (2002). *Parasitoides de especies plaga en hortícolas de invernaderos en Almería*.
- Alegría, J., Hoyos, O., Prado, J. (2005). Evaluación del comportamiento de la pulpa del fruto del zapote (*Matisia cordata*) frente a procesos de transformación agroindustrial. *Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial*, 3 (1): 41-46.
- Alemán, C. (2015). *Determinación de parámetros adecuados en la elaboración de un néctar tropical mixto de mango (*Mangifera indica* L.) con ciruela (*Spondias purpurea* L.)*. [Tesis de grado, Universidad Nacional De Piura]. <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/640>
- Alomía, M. (2017). Evaluación de especies de moscas de la fruta y sus hospederos en la zona de Satipo. *Prospectiva Universitaria*, 8(2), 25-29. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/4687>
- Aluja, M., Birke, A. (1993). Habitat use by adults of *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae) in a mixed mango and tropical plum orchard. *Annals of the Entomological Society of America*, 86(6), 799-812.
- Aluja, S. M. (1993). Manejo integrado de la mosca de la fruta. Editorial Trillas, D. F. México. 251 p.
- Aparicio, C. (2013). *Taxonomía del género Inga, secciones Complanatae, Inga y Tetragonae para Bolivia*. [Tesis de doctorado en Biología] Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. 81 p.
- Aramburu, J., Salazar, L. (2016). Insecto pequeño, problema grande: la plaga de la mosca de la fruta en Perú. Blogs del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Perú. <https://blogs.iadb.org/efectividad-desarrollo/es/la-mosca-de-la-fruta-en-peru/>
- Aristizábal, J. D., Palacios, C.M. (2012). *Caracterización de dos metabolitos secundarios aislados de las hojas de *Pouteria Caimito**. [Tesis de grado, Universidad EAFIT]. [https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/8365/JuanDavid\\_AristizabalC](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/8365/JuanDavid_AristizabalCardona_CarlosMario_PalaciosMosquera_2012.pdf?sequence=2)  
[ardona\\_CarlosMario\\_PalaciosMosquera\\_2012.pdf?sequence=2](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/8365/JuanDavid_AristizabalCardona_CarlosMario_PalaciosMosquera_2012.pdf?sequence=2)

- Arredondo, J., Pérez, D., Díaz, F. (2021). Biología y comportamiento. Editores P. Montoya, J. Toledo y E. Hernández (eds.) Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su manejo, 2020. S y G editores, Ciudad de México. 129-154.
- Bajaña, G. A. (2016). *Caracterización morfológica in situ del árbol y órgano sensorial del fruto de varias accesiones de zapote (Matisia cordata) en tres zonas del Guayas*. [Tesis de grado, Universidad De Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/9564>
- Bandera, E., Pérez, L. (2015). Mejoramiento genético de guayabo (*Psidium guajava* L.). *Cultivos Tropicales*, 36, 96-110.
- Bernal, J. 2007. Biología, ecología y etología de parasitoides. En L. Rodríguez y H. Arredondo (Ed.), *Teoría y Aplicación del Control Biológico*. Sociedad Mexicana de Control Biológico, México (pp. 61-74).
- Bernardo, J. L. (2014). *Diversidad y dinámica poblacional de Ceratitis capitata Wiedemann y Anastrepha spp. (Diptera: Tephritidae) en La Molina. Lima, Perú*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2347>
- Berrones-Morales, M., Vanoye-Eligio, V., Coronado-Blanco, J. M., Gaona-García, G., & Sánchez-Ramos, G. (2020). Natural parasitism on *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) over Neotropical region boundaries in northeastern Mexico. *Biocontrol Science and Technology*, 31(1), 65-79. <https://DOI: 10.1080/09583157.2020.1830029>
- Boscán, N., Godoy, J. (1985). Influencia de los factores meteorológicos sobre la fluctuación poblacional de *Anastrepha obliqua* Macquart en mango en el limón, Maracay. *In Congreso Venezolano de Entomología, 9, San Cristóbal (Venezuela), 1-4*.
- 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 p. [En línea]: (<http://entomologia.univalle.edu.co/boletin/Canal.pdf>, consultado el 10 de octubre del 2013).
- Carballo, M., Guharay, F. (2004). *Control biológico de plagas agrícolas*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Managua (Nicaragua).
- Carrejo, N., Gonzales, R., (1993). Una nueva especie de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de Colombia. *Bol. Mus. Univ. Valle*, 1(2), pp. 47-53.

- Castilho, A. P., Da Silva, L. C., De Sousa, M. M., Dos Santos, V. J., De Paulo, L. W. y Adaime, R. (2019). Novas associações de Tephritidae e Lonchaeidae (Diptera) e suas plantas hospedeiras na Amazônia Oriental. *Biotemas*, 32(3), 65-72.
- Castillo, M. N., & Ortiz, N. A. (2013). Identificación y monitoreo de las moscas de la fruta *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus* en el cultivo de granadilla en el valle de Mallampampa. *Revista Praxis*. - Peru:[sn].
- Chambilla, C. (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 de grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <https://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/50>
- Cisneros, F. (1995). *Control de plagas agrícolas*. Lima. Perú.
- Conde, A., Loza, M. G., Asturizagam, A. B., Ugarte, A. D., Jiménez, E. R. (2018). Modelo de fluctuación poblacional de moscas de la fruta *Ceratitis capitata* (Wiedemann 1824) y *Anastrepha* spp. (Díptera: Tephritidae) en dos rutas en el municipio de Caranavi, Bolivia. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 9(1), 3-24.
- Cordero, D., Boshier. (2003). *Árboles de Centroamérica un Manual para extensionistas*. Oxford Forestry Institute (OFI). Centro Agronómico, Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). P. 1079.
- Cornejo, A. (2004). Morfología y hábitos en *Anastrepha distincta* Greene 1934 (Diptera: Tephritidae) Asociada a dos especies de Inga MILL en Cerro Azul-Altos de Pacora, Panamá (Tesis de doctorado, Universidad de Panamá). <http://up-rid.up.ac.pa/id/eprint/3688>
- Coronado, J. Zaldívar, A. (2014). Biodiversidad de Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85, 372-378.
- Costa, S., Santos, J., Broglio, M., Días-Pini, S., Gómez-Torres, M. (2019). Nuevos registros de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en el Estado de Alagoas, Brasil. *Revista Colombiana de Entomología*, 45 (1). <https://doi.org/10.25100/socolen.v45i1.7808>
- Cotes, M., Fargetton, X., Köhl, J., Díaz García, A., Gómez Álvarez, M. I., Grijalba Bernal, E. P. y Kondo, T. (2018). *Control biológico de fitopatógenos, insectos y ácaros: aplicaciones y perspectivas*. Corporación colombiana de investigación agropecuaria-AGROSAVIA.

- Cruz, M., Bacca, T. Canal, N. (2017). Diversidad de las moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) y sus parasitoides en siete municipios del departamento de Nariño. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 21(2), 81-98.
- 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 de grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/49?show=full>
- De Sousa, M., Dos Santos, J., Nava, D., Zucchi, R. y Adaime, R. (2021). Overview and Checklist of Parasitoids (Hymenoptera, Braconidae and Figitidae) of *Anastrepha* Fruit Flies (Diptera, Tephritidae) in the Brazilian Amazon. *Annual Research & Review in Biology*, 60-74.
- Delfín, H., Manrique, P. Chay, D. (2010). Parasitoides de plagas agrícolas. En Cotes (Ed.), *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán* (S/N).
- 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 p.
- Dueñas, A. (2008). *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 de grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva] <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/110>
- 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 de grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/46>
- Farfán, V. F., Baute, J. E., Sánchez, A. P., Menza, F., H. (2010). Guamo santafereño en sistemas agroforestales con café. Chinchiná: CENICAFÉ, 8 p.
- Fortuny, N. M., Ferrer, M. M., Ruenes, M. (2017). Centros de origen, domesticación y diversidad genética de la ciruela mexicana, *Spondias purpurea* (Anacardiaceae). *Acta Botánica Mexicana* 121: 7-38.
- Galán, S., Menini, U. G. (1991). La carambola y su cultivo. Estudio FAO-Producción y Protección Vegetal. *Roma-Italia*, 13, 99-100.



- García, M., Antonio, E., Vargas, J., Valencia, M., Chi J. y Placencia, Y. (2018). First host plant record for *Anastrepha ampliata* Hernández-Ortiz, 1990 (Diptera: Tephritidae). *BIOCYT Biología Ciencia y Tecnología*, 11(41-42).
- Gil, J. (2003). *Ocurrencia poblacional de las “Moscas de la fruta” del género Anastrepha spp. en Zapote (Matisia cordata Humb & Bonpl.) en Tingo María – Huánuco*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina].
- Gil, J., Quiñonez, S. (2012). Sustratos alimenticios utilizados en el monitoreo de *Anastrepha* spp. en naranjo (*Citrus sinensis* L. Osbeck) cv. “valencia” en Tingo María. Tingo María. *Investigación y Amazonía* 1(2):108 -114.
- González, C. (2014). *Identificación de materiales de naranja para la agroindustria de jugos y concentrados de exportación, adaptados a las condiciones agroecológicas de la zona cafetera central*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia Colombia]. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/2747>
- Guillen, J. (2020). Guía armonizada de taxonomía e identificación de tefrítidos que pudieran ser considerados de importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe.
- Guimarães, J., Zucchi R., Diaz N., Souza M. Uchôa, M. (1999). Espécies de Eucilinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) Parasitoides de larvas Frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) no Brasil. *An. Soc. Entomol. Brasil* 28(2), 263-273.
- Gutiérrez, M., Mitchell, S., Solís, V. (2008). *Psidium guajava*: una revisión de sus usos tradicionales, fitoquímica y farmacología. *Revista de etnofarmacología*, 117 (1), 1-27.
- Hernandez, O. V., Guillén, A. J., & López, L. (2010). Taxonomía e identificación de moscas de la fruta de importancia económica en América. *Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo*, 49-80.
- Holanda, D. (2012). Diversidad de especies de *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) no município de Caxias e no Parque Estadual do Mirador, Maranhão, Brasil. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/12390>
- Holdridge, R. (1987). *Ecología, basado en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. Tercera reimpresión. San José, Costa Rica, 216 p.

- Huaraca, R. (2018). Identificación de las especies (*Anastrepha* spp. y *Ceratitis capitata*) y hospedantes de la mosca de la fruta en el sector Pachachaca, Abancay–Apurímac. (Tesis de grado, Universidad Tecnológica de las Andes). <http://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/86>
- Jiménez, E. (2009). *Entomología*. 1 ed. Managua, Nicaragua.
- Jubaidah, S., Wijaya, H., Mutmainah, A. (2022). Characterization of *Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill) Fruit Ethanol Extract. *International Journal of Advancement in Life Sciences Research*, 5(1), 12-17.
- Korytkowski, A. (2014). Manual de identificación de mosca de la fruta: Género *Anastrepha* spp. Schiner 1868. Universidad de Panamá, Programa de Maestría de Entomología. Panamá. 140 p.
- Korytkowski, A. (2016). Manual de identificación de mosca de la fruta: Género *Anastrepha* spp. Schiner 1868. Universidad de Panamá, Programa de Maestría de Entomología. Panamá. 140 p.
- Korytkowski, C. A. (2001). Situación actual del género *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) en el Perú. *Rev. per. Ent.* 42:97-158.
- Lawrence, A. (1993). *Inga edulis*: Un árbol para suelos ácidos en los trópicos húmedos. Royal botanic gardens. 3 p.
- Ledezma, J., Amaya, M., Magne, C., Ramos, A. C., Torrico, J., Quisberth, E. (2013). Parasitoides para el control biológico de las moscas de la fruta en Santa Cruz. *Tinkazos*, 16(34), 93-117.
- León, A. (2020). Afectación del cultivo de mango (*Mangifera indica*) por incidencia de la mosca de la fruta (*Anastrepha fraterculus*). Componente práctico del Examen de Grado de carácter Complexivo. Universidad Técnica De Babahoyo. Los Ríos, Ecuador. 35 p.
- León, F., Larriva, W. (2019). Parasitoides asociados a mosca de la fruta en especies frutales en la microcuenca del río Magdalena. Paute, Ecuador. Universidad de Cuenca. *Revista Científica Ecuatoriana*, 6(1).
- Loiácono, M., Margaría, C., Gallardo, F., Diaz, N., Gaddi, A. (2007). Los tipos de Pteromalidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) depositados en el museo de la Plata, Argentina. *Revista del Museo de La Plata*, (49), 1-10.

- Lujerio, G. (2017). *Identificación de parasitoides de Anastrepha spp. en cinco frutales de la ruta Tingo María – Aucayacu, provincia de Leoncio Prado – Huánuco*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva] <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1245>
- Madrigal, A. (2001). *Fundamentos de control biológico de plagas*. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. 453 p.
- Maldonado, Y. I., Alia, I., Núñez, C. A., Jiménez, J., Pelayo, C., López, V., Valle, S. (2014). Fisiología poscosecha y tecnología de *Spondias purpurea* L. y *Spondias mombin* L. *Scientia Horticulturae*, 174, 193-206.
- Manuel, N., Nora, A. (2013). Identificación y monitoreo de las moscas de la fruta *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus* en el cultivo de granadilla en el valle de mallampampa. *Revista Praxis*.-Peru:[sn].
- Marsaro, A. L., Da Silva, R. A., Da Silva, W. R., Lima, C. R., Flores, A. S. y Ronchi-Teles, B. (2010). New records of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), its hosts and parasitoids in the Serra do Tepequém, Roraima state, Brazil. *Revista de Agricultura (Piracicaba)*, 85(1), 15-20.
- Martínez, G. S., Martínez, J. F. R., & Espinoza, S. S. (2017). *Fundamentos para el uso semioquímicos en el manejo integral de insectos descortezadores de coníferas en México*. <http://sivicoff.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/09%20Manuales%20t%C3%A9cnicos/Fundamentos%20para%20el%20uso%20de%20Semioquimicos%20INIFAP%202017.pdf>
- Mateus, D., Orduz, J. O. (2015). El cultivo de carambolo (*Averrhoa carambola* L.) y su comportamiento en el piedemonte del Meta (Colombia). Una revisión. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 9(1), 135-148.
- Matheus, H. (2005). *Las moscas de la fruta*. Proyecto protección fitosanitaria a la producción de frutales. Bogotá, Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. 69 p.
- Mejía, M. (1986). *Gran Geografía del Perú Naturaleza y Hombre*. Tomo II: Flora y Ecología. Impreso en España. 315 p.
- Melgar, R. (2020). *Erradicación de las moscas de la fruta (Ceratitis capitata y Anastrepha spp.) en la red de trampas tipo Jackson y Multilure en los valles de Caravelí Arequipa 2018*. [Tesis de maestría en Agronomía. Universidad Nacional San Luis Gonzaga De Ica]. <https://repositorio.unica.edu.pe/handle/20.500.13028/3313>

- Meza, J. (2022). Fluctuación poblacional, distribución espacial y trampeo masivo para *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) en variedad de mango criollo. (Tesis de doctorado en agricultura sustentable, Universidad Nacional Agraria La molina). <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5234>
- Montilla, R. (2013). *Distribución geográfica y taxonomía de Coptera spp. (Hymenoptera: Proctotrupoidea: Diapriidae) en la cordillera de la costa y llanos de Venezuela*. (Tesis de doctorado en Ciencias Entomológicas, Universidad Central de Venezuela). <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/4940196>
- Montoya, P., Toledo, J., Hernández, E. (2010). El programa moscas de la fruta en México. *Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo*, 3.
- Murillo, F. (2016). Competencia interespecífica asociada al control biológico por aumento de moscas del género *Anastrepha* spp. (Díptera: Tephritidae). [Tesis en Ecología y Desarrollo Sustentable] El colegio de la Frontera Sur. Chiapas, Mexico. 123 p.
- Nájera, M. y Souza, B. (2010). *Insectos benéficos: guía para su identificación*. SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación); INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias).
- Nolazco, N. (2009). *Especies de moscas de la fruta (Anastrepha spp., Schiner)*. Unidad de Centro de Diagnóstico de Sanidad Vegetal. Laboratorio de Entomología. La Molina – Perú. 66 p.
- Norrbom, A. L. (2010). Tephritidae (Fruit Flies, Moscas de Frutas). En: B. V. Brown, y otros edits. *Manual of Central Neartic Diptera - Volume 2*. Ottawa: National Research Council of Canada. 909-954.
- Norrbom, L., Korytkowski, A. (2009). A revision of the *Anastrepha* spp. robusta species group (Diptera: Tephritidae). <https://pubag.nal.usda.gov/catalog/41862>
- Norrbom, L., Korytkowski, A. (2011). New species of and taxonomic notes on *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae). *Zootaxa*, 2740(1), 1-23.
- Norrbom, L., Korytkowski, A. (2012). New species of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae), with a key for the species of the megacantha clade. *Zootaxa*. (Nueva Zelanda). 3478:510-552 p.

- Norrbom, L., Korytkowski, A., Zucchi, A., Uramoto, K., Venable, L., McCormick, J. Dallwitz, J. (2012). *Anastrepha* spp. y *Toxotrypana*: descripciones, ilustraciones y claves interactivas. *Dallwitz M, Paine T, Zurcher E. Intkey para Windows. Versión, 5.*
- Núñez, L., Gómez, R., Guarín, G., León, G. (2004). Moscas de la fruta (Díptera: Tephritidae) y parasitoides asociados con *Psidium guajava* L. y *Coffea arabica* L. en tres municipios la provincia de Vélez (Santander, Colombia) Parte 2: identificación y evaluación de parasitoides del Orden Hymenoptera. *Revista Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 5(1), 13-21.
- Obregón, L. (2017). *Análisis situacional de la mosca de la fruta (Ceratitis capitata) y el complejo Anastrepha spp. En Socco y Amoca – Aymaraes.* [Tesis de grado, Universidad Tecnológica de los Andes]. <http://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/36>
- Orchue, A. (2014). *Actualización de la distribución a nivel regional de parasitoides exóticos Doryctobracon areolatus (Hymenoptera: Braconidae) liberados en 2006.* [Tesis doctoral, Pontificia Universidad Católica Madre]. <https://www.cabi.org/wp-content/uploads/Forchue-2014-Exotic-parasitoids-released-in-2006.pdf>
- Ovruski, S., Aluja, M., Sivinski, J., Wharton, R. (2000). Hymenopteran parasitoids on fruit infesting Tephritidae (Diptera) in Latin America and the southern 25 United States: diversity, distribution, taxonomic status and their use in fruit fly biological control. *Int. Pest Management Rev.* 5: 81-107 p.
- 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 p.
- Padilla, R., Ríos, H. D. (2022). *Compota a base de Rollinia mucosa (anona) y Oenocarpus bataua Mart (ungurahui) y su valoración antioxidante.* [Tesis de grado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3156316>
- Paull, R. E., Duarte, O. (2012). *Las frutas tropicales.* 2nd edition. Vol. 2. CAB International, Wallingford. Union Kingdom. 393 p.
- Prieto, J. J., Covarrubias, J. E., Romer, A., Figueroa, J. (2005). *Paquete tecnológico para el cultivo de mango en el estado de Colima.* Secretaria de Desarrollo Rural. Colima, Colima. 52 p.

- Quintana, J. (2011). *Monitoreo de la “Mosca de la fruta” (Anastrepha spp.) empleando trampas de colores y dos atrayentes alimenticios en tres distritos de la provincia de Leoncio Prado – Tingo María.* (Tesis de grado). Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- 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 de grado, Universidad Nacional Agraria De La Selva). <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/523>
- Ramírez, J., Mieles, R. (2015). *Procesamiento de la pulpa del Pouteria caimito (cauje) contribuyendo a su aprovechamiento.* [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/12622>
- Ramos, M., Yábar, E., Ramos, J. (2019). Diversidad, fluctuación poblacional y hospedantes de moscas de la fruta *Anastrepha* spp. y *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) en el Valle de Abancay, Apurímac, Perú. *Acta zoológica mexicana*, 35.
- Rincón, M., Vásquez, A., Padilla, M. (2005). Composición química y compuestos bioactivos de las harinas de cáscaras de *Citrus sinensis* (naranja), *Citrus reticulata* (mandarina) y *Citrus paradisi* (toronja) cultivadas en Venezuela. *Archivos latinoamericanos de nutrición*, 55(3), 305-310.
- Rivera, H. (2017). *Identificación preliminar de las principales especies de mosca de la fruta y sus hospederos en Ongon, Pataz, La Libertad.* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Trujillo]. <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9934>
- Rodríguez, L., Jiménez, A., Murillo, W., Rueda, A., Méndez, J. (2017). Actividad antimicrobiana de cáscaras y semillas de *Citrus limonia* y *Citrus sinensis*. *Actualidades Biológicas*, 39(106), 53-59.
- Rojas, F., Torres, G. (2018). Árboles del valle central de Costa Rica: reproducción guaba (*Inga marginata* Willd.). *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 16(38), 72-74.
- Rueda, C. (2014). *Estimación de las reservas de carbono en la biomasa aérea de una plantación de Inga edulis en Campo Verde, Ucayali.* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2361>

- Salazar, L., Maffioli, A., Aramburu, J., Adrianzen, M. (2016). Estimando los impactos de un programa de erradicación de la mosca de la fruta en Perú. Banco Interamericano de Desarrollo. Documento de trabajo del BID; 677. 44 p.
- Sánchez, J., Avendaño, S., Martínez, L., Figueroa, J. y Jarquín-López, R. (2014). Parasitoides asociados a moscas de la fruta del género *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) en Oaxaca, México. *Naturaleza y desarrollo*, 12(1), 46-58.
- Sánchez, P. (1981). *Suelos tropicales. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. San José. Costa Rica. 631 p.
- Santos, A., Osorio, A., Abrego J., Garrido, A., Wilkie, E., Rivera, J. (2022). Oviposición de *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835) (Diptera: Tephritidae) sobre frutos de *Spondias purpurea* L. (Sapindales: Anacardiaceae). *Manglar*, 19(3), 257-261.
- Sarmiento, E., Aguirre, H., Martínez, J. (2012). *Anastrepha* spp. (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.
- 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. 213 p.
- SENASA. (2009). Erradicación de moscas de la fruta (*Ceratitis capitata* y *Anastrepha* spp.) en las regiones de Lima, Ancash y La Libertad. Lima – Perú.
- SENASA. (2012). Detección y control de moscas de la fruta. Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), Ica. [En línea]: (<http://n9.cl/72py>, documentado, 09 agos. 2021).
- SENASA. (2016). Importancia del control biológico en la agricultura peruana. <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/importancia-del-control-biologico-de-plagas-en-la-agricultura-peruana/>
- Silva, S. (2022). Comparación de cinco atrayentes alimenticios y dos tipos de trampas en el monitoreo de la mosca de la fruta (*Anastrepha* spp.) en la provincia de Leoncio Prado, Huánuco. (Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria De La Selva). <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/2085>
- Silvera, I. (2017). *Efecto de seis atrayentes en el monitoreo de la mosca de la fruta (Anastrepha ssp.) en el cultivo de naranja (Citrus sinensis L.) en Tingo María*. [Tesis de grado,

Universidad Nacional Agraria de la Selva].  
<http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1243>

- Solis, C. (2010). *Modelamiento matemático de la transferencia de sacarosa en la deshidratación osmótica del fruto de la carambola (Averrhoa carambola L.)*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios].  
<http://repositorio.unamad.edu.pe/handle/20.500.14070/59>
- Soncco, Y. (2019). *Evaluación fitoquímica y actividad antioxidante in vitro del extracto hidroalcohólico del fruto de Averrhoa carambola L. (carambola), expendida en mercados de Ica, 2018*. [Tesis de grado, Universidad Nacional San Luis Gonzaga].  
<https://repositorio.unica.edu.pe/handle/20.500.13028/3496>
- Soto, J., Pacheco, D., Zambrano, J. (2012). Revisión florística del género *Inga* Miller (Leguminosae - Mimosoideae) en el Estado Zulia, Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica*. 35(1):27-52.
- Tapia, D. (2019). *Parasitoides y predadores naturales de la mosca de la fruta existentes en los ciruelos (Spondias purpurea L.) de la comuna juntas del pacífico del Cantón Santa Elena*. [Tesis de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena].  
<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5037>
- Tigrero, J. (2007). Arquitectura del fruto e incidencia de parasitismo sobre larvas de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae). *Boletín Técnico, Serie Zoológica*, 7(3).
- Tigrero, J. (2009). Lista Anotada de hospederos de moscas de la fruta presentes en Ecuador. *Agrocalidad - Boletín Técnico* 8, 107–116
- Torres, J. (2016). Identificación de las principales especies y hospederos de mosca de la fruta en Marcabal, provincia de Sánchez Carrión, La Libertad.  
<https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/4157>
- Torres, S. (2015). *Identificación de las principales especies y hospederos de la mosca de la fruta en Marcabal, provincia de Alcides Carrión, La Libertad*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Trujillo]. <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/4157>
- Vanoye, V., Guardiola, A., Gaona, G. (2014). Nuevos registros de especies del género *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) en Tamaulipas, México. Nota Científica. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 30(3): 688-691 (2014).



- 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. 158 p. [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)
- Viñuela, E., Jacas, J. (1993). Los enemigos naturales de las plagas y los plaguicidas. *Hojas divulgadoras-Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*, (2), 1-24.
- Yepes, F., Vélez, R. (1989). Contribución al conocimiento de las moscas de las frutas (Tephritidae) y sus parasitoides en el departamento de Antioquia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 42(2), 73-98.
- Zaragoza, S., Pina, J., Ángeles, M., Navarro, L., Medina, A., Soler, G., Chomé, P. (2011). *Las variedades de cítricos*. El material vegetal y el registro de variedades comerciales de España. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 49 P.
- Zucchi, R. A. (2007). Diversidad, distribución y hospederos del género *Anastrepha* spp. en Brasil. *Mosca de la fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae): Diversidad, biología y manejo*, 77-99.

## **ANEXO**



**Figura 32.** Visita del asesor de tesis en el proceso de recuperación e identificación de la mosca de la fruta.



**Figura 33.** Visita del jurado de tesis por Ing. Manuel Tito Viera Huiman y asesor M. Sc. José Luis Gil Bacilio.



**Figura 34.** Proceso de identificación de la mosca de la fruta del género *Anastrepha* mediante claves y verificación del asesor de tesis.



**Figura 35.** Asistencia del asesor de tesis durante la identificación de las moscas de la fruta del género *Anastrepha*.

**Tabla 11.** Frecuencia porcentual de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.), recuperadas de muestras de frutos colectados del árbol, setiembre 2021 – marzo 2022.

<b>Hospederos (frutal)</b>	<b>Especies de <i>Anastrepha</i> spp.</b>	<b>Total de especímenes</b>	<b>Frecuencia (%)</b>
Carambola	<i>Anastrepha obliqua</i>	11,00	0,33
Guaba	<i>Anastrepha distincta</i>	20,00	0,61
Guayaba	<i>Anastrepha striata</i>	352,00	10,70
Shimbillo	<i>Anastrepha distincta</i>	232,00	7,05
Naranja	<i>Anastrepha fraterculus</i>	87,00	2,40
Caimito	<i>Anastrepha leptozona</i>	9,00	0,27
Caimito	<i>Anastrepha barnesi</i>	1,00	0,03
Pacay	<i>Anastrepha distincta</i>	147,00	4,47
Ciruelo	<i>Anastrepha obliqua</i>	43,00	1,31
Anona	<i>Anastrepha</i> sp. 2	5,00	0,15
Zapote	<i>Anastrepha nolazcoae</i>	2 379,00	72,31
Zapote	<i>Anastrepha striata</i>	4,00	0,12
Total		3 290,00	100,00

**Tabla 12.** Frecuencia porcentual de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.), recuperadas de muestras de frutos recién caídos.

<b>Hospederos (frutal)</b>	<b>Especies de <i>Anastrepha</i> spp.</b>	<b>Total de especímenes</b>	<b>Frecuencia (%)</b>
Carambola	<i>Anastrepha obliqua</i>	3,00	0,13
Guaba	<i>Anastrepha distincta</i>	17,00	0,76
Guayaba	<i>Anastrepha striata</i>	144,00	6,42
Guayaba	<i>Anastrepha distincta</i>	1,00	0,04
Shimbillo	<i>Anastrepha distincta</i>	94,00	4,20
Naranja	<i>Anastrepha fraterculus</i>	57,00	2,54
Naranja	<i>Anastrepha ampliata</i>	2,00	0,09
Naranja	<i>Anastrepha nolazcoae</i>	1,00	0,04
Naranja	<i>Anastrepha distincta</i>	6,00	0,27
Caimito	<i>Anastrepha leptozona</i>	45,00	2,01
Caimito	<i>Anastrepha barnesi</i>	1,00	0,04
Pacay	<i>Anastrepha distincta</i>	82,00	3,65
Ciruelo	<i>Anastrepha oblicua</i>	64,00	2,85
Zapote	<i>Anastrepha nolazcoae</i>	1 727,00	76,96
Total		2 244,00	100,00

**Tabla 13.** Frecuencia porcentual de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.), recuperadas de muestras de pupas recolectadas del suelo.

Hospederos (frutal)	Especies de <i>Anastrepha</i> spp.	Total de especímenes	Frecuencia (%)
Guayaba	<i>Anastrepha striata</i>	3,00	0,66
Shimbillo	<i>Anastrepha distincta</i>	1,00	0,22
Naranja	<i>Anastrepha fraterculus</i>	1,00	0,22
Zapote	<i>Anastrepha nolazcoae</i>	447,00	98,89
Total		452,00	100,00

M: Macho; H: Hembra

**Tabla 14.** Proporción sexual de especies de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) recuperadas de muestras de frutos colectadas del árbol frutal.

Especies de <i>Anastrepha</i> spp.	Especímenes recuperados		Porcentaje de sexo		Proporción sexual M:H
	M	H	M	H	
<i>Anastrepha obliqua</i>	30,00	24,00	55,56	44,44	1: 0,80
<i>Anastrepha distincta</i>	21,00	378,00	5,26	94,74	1: 18,00
<i>Anastrepha striata</i>	182,00	174,00	51,12	48,88	1: 0,96
<i>Anastrepha fraterculus</i>	36,00	51,00	41,38	58,62	1: 1,42
<i>Anastrepha leptozona</i>	2,00	7,00	22,22	77,78	1: 3,50
<i>Anastrepha barnesi</i>	0,00	1,00	0,00	100,00	0: 1,00
<i>Anastrepha nolazcoae</i>	1 207,00	1 172,00	50,74	49,26	1: 0,97
<i>Anastrepha</i> sp. 2	3,00	2,00	60,00	40,00	1: 0,67
Total	1 481,00	1 809,00	45,02	54,98	1: 1,22

M: Macho; H: Hembra

**Tabla 15.** 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>Anastrepha obliqua</i>	31,00	36,00	46,27	53,73	1: 1,16
<i>Anastrepha distincta</i>	16,00	184,00	8,00	92,00	1: 11,50
<i>Anastrepha striata</i>	67,00	77,00	46,53	53,47	1: 1,15
<i>Anastrepha fraterculus</i>	27,00	30,00	47,37	52,63	1: 1,11
<i>Anastrepha ampliata</i>	1,00	1,00	50,00	50,00	1: 1,00
<i>Anastrepha leptozona</i>	21,00	24,00	46,67	53,33	1: 1,14
<i>Anastrepha barnesi</i>	0,00	1,00	0,00	100,00	0: 1,00
<i>Anastrepha nolazcoae</i>	836,00	892,00	48,38	51,62	1: 1,07
Total	999,00	1 245,00	44,52	55,48	1: 1,25

M: Macho; H: Hembra

**Tabla 16.** Proporción sexual de especies de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) recuperadas de pupas recolectadas del suelo.

Especies de <i>Anastrepha</i> spp.	Especímenes recuperados		Porcentaje de sexo		Proporción sexual M:H
	M	H	M	H	
<i>Anastrepha striata</i>	1,00	2,00	33,33	66,67	1: 2,00
<i>Anastrepha distincta</i>	0,00	1,00	0,00	100,00	0: 1,00
<i>Anastrepha fraterculus</i>	1,00	0,00	100,00	0,00	1: 0,00
<i>Anastrepha nolazcoae</i>	223,00	224,00	49,89	50,11	1: 1,00
Total	225,00	227,00	49,78	50,22	1: 1,01

M: Macho; H: Hembra



**Tabla 17.** Porcentaje y proporción sexual de parasitoides de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) recuperadas en muestras recolectadas del árbol frutal.

Especies de parasitoides	Especímenes encontrados					Proporción sexual
	Total	M	%	H	%	M:H
<i>Doryctobracon areolatus</i>	35,00	8,00	22,86	27,00	77,14	1 : 3,38
<i>Doryctobracon crawfordi</i>	11,00	4,00	36,36	7,00	63,64	1 : 1,75
<i>Doryctobracon adaimei</i>	19,00	10,00	52,63	9,00	47,37	1 : 0,90
<i>Opius</i> sp.	8,00	3,00	37,50	5,00	62,50	1 : 1,67
<i>Aganaspis pelleranoi</i>	11,00	0,00	0,00	11,00	100,00	1 : 0,00
<i>Aganaspis nordlanderi</i>	11,00	11,00	100,00	0,00	0,00	1 : 0,00
<i>Odontosema</i> sp.	14,00	4,00	28,57	10,00	71,43	1 : 2,50
Total	109,00	40,00	36,70	69,00	63,30	1 : 1,73

M: Macho; H: Hembra

**Tabla 18.** Porcentaje y proporción sexual de parasitoides de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) recuperadas de muestras de frutos recién caídos.

Especies de parasitoides	Especímenes encontrados					Proporción sexual
	Total	M	%	H	%	M:H
<i>Doryctobracon aereolatus</i>	29,00	9,00	31,03	20,00	68,97	1 : 2,22
<i>Doryctobracon crawfordi</i>	2,00	0,00	0,00	2,00	100,00	1 : 0,00
<i>Doryctobracon adaimei</i>	12,00	5,00	41,67	7,00	58,33	1 : 1,40
<i>Opius</i> sp.	1,00	1,00	100,00	0,00	0,00	1 : 0,00
<i>Aganaspis pelleranoi</i>	17,00	7,00	41,18	10,00	58,82	1 : 1,43
<i>Aganaspis nordlanderi</i>	2,00	2,00	100,00	0,00	0,00	1 : 0,00
<i>Odontosema</i> sp.	50,00	11,00	22,00	39,00	78,00	1 : 3,55
<i>Pachycrepoideus vindemmiae</i>	19,00	11,00	57,89	8,00	42,11	1 : 0,73
Total	132,00	97,00	73,48	35,00	26,52	1 : 0,36

M: Macho; H: Hembra



**Tabla 19.** Porcentaje y proporción sexual de parasitoides de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) recuperadas de pupas recolectados del suelo.

Especies de <i>Anastrepha</i> spp.	Especímenes recuperados		Porcentaje de sexo		Proporción sexual M:H
	M	H	M	H	
<i>Doryctobracon areolatus</i>	0,00	1,00	0,00	100,00	0: 1,00
<i>Opius</i> sp.	1,00	1,00	50,00	50,00	1: 1,00
<i>Aganaspis pelleranoi</i>	1,00	9,00	10,00	90,00	1: 9,00
<i>Aganaspis nordlanderi</i>	7,00	10,00	41,18	58,82	1: 1,43
<i>Odontosema</i> sp.	2,00	7,00	22,22	77,78	1: 3,50
Total	11,00	28,00	28,21	71,79	1: 2,54

M: Macho; H: Hembra

**Tabla 20.** Porcentaje y proporción sexual de las moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) encontrados en las trampas caseras, setiembre 2021 – marzo 2022.

Especies de <i>Anastrepha</i> spp.	Especímenes encontrados			Porcentaje de sexo		Proporción sexual M:H
	Total	M	H	M	H	
<i>Anastrepha obliqua</i>	343,00	172,00	171,00	50,15	49,85	1: 0,99
<i>Anastrepha grandis</i>	6,00	3,00	3,00	50,00	50,00	1: 1,00
<i>Anastrepha nolazcoae</i>	63,00	21,00	42,00	33,33	66,67	1: 2,00
<i>Anastrepha fraterculus</i>	168,00	104,00	64,00	61,90	38,10	1: 0,62
<i>Anastrepha distincta</i>	309,00	43,00	266,00	13,92	86,08	1: 6,18
<i>Anastrepha striata</i>	75,00	33,00	42,00	44,00	56,00	1: 1,27
<i>Anastrepha serpentina</i>	29,00	12,00	17,00	41,38	58,62	1: 1,42
<i>Anastrepha binodosa</i>	7,00	2,00	5,00	28,57	71,43	1: 2,50
<i>Anastrepha coronilli</i>	303,00	136,00	167,00	44,88	55,12	1: 1,23
<i>Anastrepha barnesi</i>	32,00	19,00	13,00	59,38	40,62	1: 0,68
<i>Anastrepha leptozona</i>	144,00	74,00	70,00	51,39	48,61	1: 0,95
<i>Anastrepha limae</i>	2,00	1,00	1,00	50,00	50,00	1: 1,00
<i>Anastrepha tubifera</i>	1,00	0,00	1,00	0,00	100,00	0: 1,00
<i>Anastrepha</i> sp. 1	2,00	1,00	1,00	50,00	50,00	1: 1,00
Total	1484,00	621,00	863,00	41,85	58,15	1: 1,39

M: Macho; H: Hembra

**Tabla 21.** Número de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) capturados durante el trapeo en las catorce evaluaciones, setiembre 2021 - marzo 2022.

Evaluaciones	Trampas Caseras para <i>Anastrepha</i> spp.																								Total	Otros Insectos
	Las Mercedes						Residencial Los Pumas						La Victoria					Las Delicias								
	MC 1	MC 2	MG 1	MG 2	MGy 1	MGy 2	MS	PN 1	PN 2	PM 1	PM 2	PP 1	PP 2	PZ 1	PZ 2	VN 1	VN 2	VM 1	VM 2	VZ	DZ 1	DZ 2	DC 1	DC 2		
12.09.21	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5	0	11	1 346
19.09.21	1	0	4	0	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	3	0	1	23	6	46	1 155	
26.09.21	1	3	2	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	29	2	45	407	
03.10.21	1	0	1	0	1	0	2	1	0	2	0	0	0	0	3	0	0	1	1	0	0	37	7	57	1 115	
10.10.21	0	5	9	0	1	0	5	2	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1	1	0	26	5	60	1 081	
17.10.21	1	0	10	0	2	0	0	0	0	2	0	0	4	0	1	0	0	1	0	1	0	11	8	41	742	
24.10.21	1	0	9	1	1	0	2	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	4	0	1	6	20	1	51	511	
31.10.21	2	1	3	5	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1	1	3	0	4	1	26	774	
07.11.21	3	1	1	4	2	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	2	2	0	25	1	46	1 082	
14.11.21	0	0	5	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	8	3	21	466	
21.11.21	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	7	0	15	349	
28.11.21	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	6	369	
05.12.21	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	587	
12.12.21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	4	4	3	0	15	988	
19.12.21	0	0	9	0	2	1	0	0	0	0	0	3	0	2	0	1	1	1	2	0	4	0	1	27	1 682	
26.12.21	0	1	15	3	2	1	0	1	1	0	0	6	0	1	1	0	0	1	3	0	1	1	0	38	1 444	
02.01.22	0	1	1	1	2	5	5	1	0	0	0	7	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	2	29	2 125	
09.01.22	0	6	1	1	1	0	3	2	0	1	0	20	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	2	43	936	
16.01.22	0	2	0	1	3	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2	15	1 045	
23.01.22	0	8	0	0	1	2	1	0	1	1	0	2	0	1	0	0	0	4	0	1	1	0	4	27	715	
30.01.22	0	3	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	1	16	916	
06.02.22	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	1	4	0	2	0	2	21	649	
13.02.22	2	2	0	2	4	2	1	0	0	0	1	0	0	4	1	0	0	1	1	1	1	2	2	27	883	
20.02.22	2	11	1	1	6	2	1	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	2	3	2	2	7	2	48	656	
27.02.22	2	9	0	0	6	1	0	3	1	4	3	1	1	5	1	0	1	6	8	1	3	1	6	4	67	1 371
06.03.22	14	46	4	2	12	9	4	28	3	10	5	3	2	2	2	9	1	43	37	5	13	16	23	14	307	2 228
13.03.22	5	11	4	4	7	6	4	3	1	2	1	1	0	9	3	4	0	5	16	4	13	6	6	4	119	1 913
20.03.22	4	2	5	5	15	10	3	5	1	2	0	1	0	6	2	0	0	15	6	4	5	10	7	3	111	1 948
27.03.22	7	1	3	9	19	24	4	1	2	3	0	0	0	9	14	0	2	4	13	3	18	22	6	2	166	2 032
Total	47	118	96	42	98	64	37	55	11	36	12	53	8	44	31	33	5	78	106	37	70	78	265	80	1 504	3 1515

MC1: Las Mercedes Carambola 1; MC2: Las Mercedes Carambola 2; MG1: Las Mercedes Guaba 1; MG2: Las Mercedes Guaba 2; MGy1: Las Mercedes Guayaba 1; MGy2: Las Mercedes Guayaba 2; MS: Las Mercedes Shimbillo; PN1: Residencial Los Pumas Naranja 1; PN2: Residencial Los Pumas Naranja 2; PM1: Residencial Los Pumas Mango 1; PM2: Residencial Los Pumas Mango 2; PP1: Residencial Los Pumas Pacay 1; PP2: Residencial Los Pumas Pacay 2; PZ1: Residencial Los Pumas Zapote 1; PZ2: Residencial Los Pumas Zapote 2; VN1: La Victoria Naranja 1; VN2: La Victoria Naranja 2; VM1: La Victoria Mango 1; VM2: La Victoria Mango 2; VZ: La Victoria Zapote; DZ1: Las Delicias Zapote 1; DZ2: Las Delicias Zapote 2; DC1: Las Delicias Carambola 1; DC2: Las Delicias Carambola 2.

**Tabla 22.** Número de larvas y pupas, especies de *Anastrepha* spp. y parasitoides recuperados durante las catorce evaluaciones de pupas en campo en la ruta Tingo María – Pumahuasi, setiembre 2021 - marzo 2022.

Hospedante (Frutal)	Larvas y pupas			Especies de <i>Anastrepha</i> spp.		Especies de parasitoides										
						Total	<i>Doryctobracon areolatus</i>		<i>Opius</i> sp.		<i>Odontosema sp.</i>		<i>Aganaspis</i>			
	Larvas	Pupas	Total	Especie	M/H		Total	M/H	Total	M/H	Total	M/H	Total	M/H	Total	M/H
Guayaba	0,00	5,00	5,00	<i>striata</i>	1/2	0,00	0,00	0/0	0,00	0/0	0,00	0/0	0,00	0/0	0,00	0/0
Shimbillo	0,00	1,00	1,00	<i>distincta</i>	0/1	0,00	0,00	0/0	0,00	0/0	0,00	0/0	0,00	0/0	0,00	0/0
Naranja	0,00	1,00	1,00	<i>fraterculus</i>	1/0	0,00	0,00	0/0	0,00	0/0	0,00	0/0	0,00	0/0	0,00	0/0
Zapote	63,00	621,00	684,00	<i>nolazcoae</i>	223/224	39,00	1,00	0/1	2,00	1/1	9,00	2/7	10,00	1/9	17,00	7/10
Total	63,00	628,00	691,00	---	225/227	39,00	1,00	0/1	2,00	1/1	9,00	2/7	10,00	1/9	17,00	7/10

**Tabla 23.** Porcentaje de las familias de parasitoides recuperados de frutos caídos y pupas colectadas del suelo en la ruta Tingo María – Pumahuasi, Setiembre 2021 a marzo 2022.

Familia	Muestreo			Total	% recuperación
	Pupas de suelo	Frutos caídos	Frutos de árbol		
Braconidae	3,00	44,00	73,00	120,00	42,86
Figitidae	36,00	69,00	36,00	141,00	50,36
Pteromalidae	0,00	19,00	0,00	19,00	6,79
Total	39,00	132,00	109,00	280,00	100,81

**Tabla 24.** Porcentaje de parasitismo de moscas *Anastrepha* spp. en frutos colectados de árbol en la ruta Tingo María – Pumahuasi, setiembre 2021 a marzo 2022.

Hospederos	Especies de <i>Anastrepha</i> spp.	Especies de parasitoides						Total	
		<i>Doryctobracon</i>			<i>Opius</i> sp.	<i>Aganaspis</i>			<i>Odontosema</i> sp.
		<i>areolatus</i>	<i>crawfordi</i>	<i>adaimi</i>		<i>pelleranoi</i>	<i>nordlanderi</i>		
Carambola	<i>A. obliqua</i>	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00
		32,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,00
Guaba	<i>A. distincta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Guayaba	<i>A. striata</i>	11,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,00
		2,22	0,00	1,41	0,00	0,00	0,00	0,00	3,63
Shimbillo	<i>A. distincta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Naranja	<i>A. fraterculus</i>	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00
		0,00	0,00	11,32	0,00	0,00	0,00	0,00	11,32
Caimito	<i>A. leptozona</i>	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
		0,00	10,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,34
Pacay	<i>A. distincta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,68	2,68
Ciruelo	<i>A. obliqua</i>	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00
		12,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,12
Anona	<i>Anastrepha</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	5,56	0,00	0,00	5,56
Zapote	<i>A. nolazcoae</i>	8,00	8,00	0,00	8,00	10,00	11,00	11,00	56,00
		0,19	0,19	0,00	0,19	0,24	0,26	0,26	1,34
Total	Especímenes	35,00	11,00	19,00	8,00	11,00	11,00	14,00	109,00
	%	0,66	0,21	0,36	0,15	0,21	0,21	0,26	2,05

**Tabla 25.** Porcentaje de parasitismo de moscas *Anastrepha* spp. en frutos caídos en la ruta Tingo María – Pumahuasi, setiembre 2021 a marzo 2022.

Hospederos	Especies de <i>Anastrepha</i> spp.	Especies de parasitoides								Total
		<i>Doryctobracon</i>			<i>Opius</i> sp.	<i>Aganaspis</i>		<i>Odontosema</i> sp.	<i>Pachycrepoideus vindemmiae</i>	
		<i>areolatus</i>	<i>crawfordi</i>	<i>adaimeii</i>		<i>pelleranoi</i>	<i>nordlanderi</i>			
Carambola	<i>A. obliqua</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Guaba	<i>A. distincta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Guayaba	<i>A. striata</i>	3,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	1,00	12,00
		1,13	0,00	0,00	0,00	3,01	0,00	0,00	0,38	4,51
Shimbillo	<i>A. distincta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Naranja	<i>A. fraterculus</i>	0,00	0,00	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,00	29,00
		0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	10,91	17,58
Caimito	<i>A. leptozona</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pacay	<i>A. distincta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	5,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,49	0,00	2,49
Ciruelo	<i>A. obliqua</i>	22,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,00
		16,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,92
Anona	<i>Anastrepha</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zapote	<i>A. nolazcoae</i>	4,00	2,00	1,00	1,00	9,00	2,00	45,00	0,00	64,00
		0,15	0,08	0,04	0,04	0,34	0,08	1,72	0,00	2,45
Total	Especímenes	29,00	2,00	12,00	1,00	17,00	2,00	50,00	19,00	132,00
	%	0,81	0,06	0,33	0,03	0,47	0,06	1,39	0,53	3,67

**Tabla 26.** Porcentaje de parasitismo de moscas *Anastrepha* spp. en pupas recolectadas de suelo en la ruta Tingo María – Pumahuasi, setiembre 2021 a marzo 2022.

Hospedero	Especies de <i>Anastrepha</i> spp.	Especies de parasitoides				
		<i>Doryctobracon areolatus</i>	<i>Opius</i> sp.	<i>Aganaspis</i>		<i>Odontosema</i> sp.
				<i>pelleranoi</i>	<i>nordlanderi</i>	
Guayaba	<i>A. striata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Shimbillo	<i>A. distincta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Naranja	<i>A. fraterculus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zapote	<i>A. nolazcoae</i>	1,00	2,00	10,00	17,00	9,00
		0,15	0,29	1,46	2,49	1,32
Total	Especímenes	1,00	2,00	10,00	17,00	9,00
	%	0,14	0,29	1,45	2,46	1,30