

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento Académico De Ciencias Agrarias



IDENTIFICACIÓN DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA DEL

GÉNERO *Anastrepha spp.* Y SUS ENEMIGOS

NATURALES EN CINCO FRUTALES NATIVOS EN

TINGO MARÍA

TESIS

Para Optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

CHRISTIAN LORENZO CHAMBILLA INOCENTE

PROMOCIÓN II – 2001

“Excelencia profesional para un desarrollo sostenible”

TINGO MARÍA – PERÚ

2004

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso que
gracias a el pude culminar
mis estudios universitarios.

A mis queridos y adorados padres Hermelinda
Ynocente Tello y Lorenzo Chambilla Rivera,
que con esfuerzo y dedicación lograron que sea
un profesional; a mis hermanos y hermanas:
Haydee, Luis, Álvaro, Jennifer y Raquel con
mucho cariño.

A mi querida y adorada hija Danna
Eliane Chambilla Raymundo razón de
mi existencia y superación y mis
sobrinos: Oryzon, Jorge, Luis,
Sebastián y Mauricio.

A la persona que quiero Janett, por su
dedicación, paciencia y apoyo
incondicional para verme realizado
como profesional.

“Que Dios bendiga, a todas aquellas personas, que de una u otra forma
hicieron posible culminar con éxito mi carrera profesional.”

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, por su contribución en mi formación profesional.
- A los docentes de la facultad de agronomía, que con arduo trabajo y empeño inculcaron sus dichos conocimientos para ser un profesional de éxito.
- Al Blgo. M. Sc. José Luis Gil Bacilio, patrocinador quien con sus conocimientos me orientó en el desarrollo de este trabajo.
- Al Ing. M. Sc. David Guarda Sotelo, copatrocinador quien con sus conocimientos se pudo complementar el desarrollo de mi tesis.
- Al Ing. M. Sc. Miguel Anteparra Paredes, Ing. Jorge Adriazola Del Aguila y al Ing. Manuel Viera Huiman que como Jurado de tesis me orientaron con los conocimientos necesarios para su culminación.
- Al Dr. Rolando Rios Ruiz, que como presidente del jurado me orientó con los conocimientos necesarios para su culminación.
- Al Ing. Raúl Lescano López, por sus sabios consejos y la confianza mostrada para desarrollarme profesionalmente.
- Al servicio nacional de meteorología e hidrología, por el apoyo incondicional para la obtención de datos importantes para la culminación de la tesis.
- Al laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional Agraria de la Selva por su apoyo incondicional en la Investigación realizada.
- Al Sr. Misael Raymundo Huamán y familia, por el apoyo incondicional de una u otra forma para el desarrollo de la tesis.
- A todos mis amigos de la Facultad de Agronomía y la Universidad: Cusi Roman Israel, Egoavil Jump Jean Franco, Mendoza Reap Freddy, Falcon Tolentino David, Ortega Ureta Zumel, Herrada Gonzáles Luis y Callirgos Alvarado Cesar.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	14
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 Frutales nativos.....	16
2.1.1 Caimito (<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.).....	16
A. Origen y distribución.....	16
B. Taxonomía	16
C. Descripción del fruto.....	17
D. Ecología e importancia del cultivo	17
2.1.2 Guayabo (<i>Psidium guajava</i> L.)	19
A. Origen y distribución.....	19
B. Taxonomía	19
C. Descripción del fruto.....	20
D. Ecología e importancia del cultivo	20
2.1.3 Arazá (<i>Eugenia stipitata</i> Mc Vaugh).....	23
A. Origen y distribución.....	23
B. Taxonomía	23
C. Descripción del fruto.....	23
D. Ecología e importancia del cultivo	24
2.1.4 Zapote (<i>Matisia cordata</i> Humb. & Bonpl.).....	26
A. Origen y distribución.....	26
B. Taxonomía	26
C. Descripción del fruto.....	27

D. Ecología e importancia del cultivo	27
2.1.5 Taperibá (<i>Spondias mombin</i> L.)	28
A. Origen y distribución.....	28
B. Taxonomía	29
C. Descripción del fruto.....	29
D. Ecología e importancia del cultivo	30
2.2 Mosca de la fruta (<i>Anastrepha spp.</i>)	31
2.2.1 Taxonomía.....	31
2.2.1 Ciclo de vida de la mosca de la fruta.....	32
2.2.3 Comportamiento de las moscas de la fruta	34
A. Búsqueda de alimento y agua	34
B. Comportamiento sexual	35
C. Cópula y oviposición	36
2.3 Muestreo de frutos	37
2.3.1 Tipos de muestreo	37
A. Muestreo general	37
B. Muestreo dirigido.....	38
2.3.2 Planificación del muestreo	38
A. Planificación para una red de muestreo de frutos.....	38
B. Procedimientos a considerar en las áreas a muestrear.....	39
C. Equipo de muestreo	40
D. Procedimiento para la toma de muestras	40

D.1	Muestras de planta	40
D.2	Muestra de suelo	41
E.	Empaque de muestra	41
2.3.3	Procedimientos para selección de estados inmaduros.....	42
A.	Sala de maduración de frutos.....	42
B.	Recipientes de maduración de frutos	43
C.	Disección y estudio de frutos.....	44
C.1	Fruta de pericarpio firme (manzanas, naranjas, etc.....	44
C.2	Fruta de pericarpio blando (guayabas, papaya, etc.)	44
2.3.4	Separación y preparación del material colectado	44
2.4	Plantas hospederas de mosca de la fruta (<i>Anastrepha spp.</i>)	45
2.5	Parasitoides de la mosca de la fruta	47
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	49
3.1	Lugar de ejecución.....	49
3.2	Metodología	50
3.2.1	Muestreo de frutos	50
A.	Sectores a muestrear	50
B.	Tipo de muestreo	50
C.	Tamaño de la muestra	51
D.	Procedimiento para el muestreo de frutos.....	52
3.2.2	Análisis de fruto	55
3.3	Registro de datos	60

3.4	Parámetros a evaluar.....	60
3.4.1	Porcentaje de infestación.....	60
3.4.2	Porcentaje de parasitismo.....	61
3.4.3	Relacion de hembras y machos.....	61
3.5	Montaje, etiquetado y preservación de especímenes.....	61
3.6	Identificación taxonómica de especímenes.....	62
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	67
4.1	Especies de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> recuperadas de cinco frutales nativos.....	67
4.2	Ocurrencia poblacional de las moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> recuperadas en cinco frutales nativos.....	75
4.3	Ocurrencia poblacional de las moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> en los puntos cardinales.....	85
4.4	Parasitoides de larvas de las moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> en cinco frutales nativos.....	96
V.	CONCLUSIÓN.....	105
VI.	RECOMENDACIÓN.....	107
VII.	RESUMEN.....	109
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	111
IX.	ANEXO.....	119

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Biología de moscas de la fruta de importancia económica y cuarentenaria en Perú.....	34
2. Plantas hospederas de las principales especies de la mosca de la fruta (<i>Anastrepha</i>) recuperadas en Tingo Maria.....	45
3. Listado de parasitoides reportados para Tingo Maria.	48
4. Especies de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> recuperadas en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 - Abril 2002).....	67
5. Total por especie de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> recuperadas en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 - Abril 2002).....	73
6. Número total de especies de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> por punto cardinal en cinco frutales nativos en Tingo Maria. (Noviembre 2001 – Abril 2002)	81
7. Número total de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> por punto cardinal en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	86
8. Total de moscas por sexo de las especies más abundantes del género <i>Anastrepha</i> recuperadas en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	89

9. Número total de moscas por sexo del género <i>Anastrepha</i> recuperadas en cinco frutales nativos por sector en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	89
10. Porcentaje de infestación y parasitismo de <i>Anastrepha spp.</i> en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	94
11. Parasitoides de <i>Anastrepha spp.</i> y sus porcentajes de recuperación en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002)	96
12. Datos meteorológicos registrados durante la ejecución de la tesis. (Noviembre 2001 – Abril 2002)	122
13. Fenología de cinco frutales nativos estudiados en Tingo María 2001 ...	121
14. Peso de fruto y número de larvas por evaluación y puparios totales en frutos infestados de guayaba de <i>Anastrepha</i> en cuatro puntos cardinales en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002)	122
15. Peso de fruto y número de larvas por evaluación y puparios totales en frutos infestados de caimito en sustrato de crianza de <i>Anastrepha</i> en cuatro puntos cardinales en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	123
16. Peso de fruto y número de larvas por evaluación y puparios totales en frutos infestados de taperibá en sustrato de crianza de <i>Anastrepha</i> en cuatro puntos cardinales en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	124
17. Peso de fruto y número de larvas por evaluación y puparios totales en frutos infestados de arazá en sustrato de crianza de <i>Anastrepha</i> en cuatro puntos cardinales en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	125
18. Peso de fruto y número de larvas por evaluación y puparios totales en frutos infestados de sapote en sustrato de crianza de <i>Anastrepha</i> en cuatro puntos cardinales en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	126

19. Número de especies de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> recuperadas durante las evaluaciones en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	127
20. Número total y promedio de larvas de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> recuperadas de frutos de caimito (<i>Pouteria caimito</i>) por sector y punto cardinal en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	128
21. Número total y promedio de larvas de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> recuperadas de frutos de taperibá (<i>Spondias mombin</i>) por sector y punto cardinal en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	129
22. Número total y promedio de larvas de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> recuperadas de frutos de zapote (<i>Matisia cordata</i>) por sector y punto cardinal en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	130
23. Número total y promedio de larvas de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> recuperadas de frutos de arazá (<i>Eugenia stipitata</i>) por sector y punto cardinal en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	131
24. Número total y promedio de larvas de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> recuperadas de frutos de guayaba (<i>Psidium guajava</i>) por sector y punto cardinal en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	132
25. Número total de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> recuperadas por evaluación en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	133

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Localidades donde se realizaron los muestreos de frutos	51
2. Muestreo de frutos pintones de arazá	52
3. Marcado de árboles con los puntos cardinales correspondientes.....	53
4. Recolección de frutos de zapote en los cuatro puntos cardinales.....	53
5. Gancho colector para el muestreo dirigido de frutos pintones con síntomas de picaduras.....	54
6. Frutos de guayaba colectados en cuatro puntos cardinales	55
7. Pesado de frutos de zapote.....	55
8. Envases de recuperación de adultos por punto cardinal.....	56
9. Envase de recuperación de adultos por punto cardinal	57
10. Contaje de larvas y puparios de <i>Anastrepha</i> en el sustrato de las cajas de maduración.....	58
11. Contaje de larvas y puparios de <i>Anastrepha</i> en la disección de frutos, antes de ser instalados en cajas de recuperación de adultos	58
12. Recuperación de moscas <i>Anastrepha</i> por punto cardinal.....	59
13. Parasitoides emergidos de puparios de <i>Anastrepha spp</i>	59
14. Montaje de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha spp</i>	62
15. Separación de morfotipos de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha spp</i>	63
16. Eliminación de tejido graso de acúleos de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha spp</i>	64

17. Montaje de acúeus de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> spp.....	65
18. Relación de la precipitación con el número total de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> recuperadas en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	76
19. Dinámica poblacional de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> recuperadas en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002)	77
20. Relación de la precipitación con el total de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> recuperadas en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	78
21. Número total de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> recuperadas por punto cardinal en cinco frutales nativos, en Tingo Maria. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	82
22. Número de especies de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> recuperadas por punto cardinal en cinco frutales nativos, en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	83
23. Ocurrencia de moscas totales del género <i>Anastrepha</i> por punto cardinal en Tingo María. Noviembre 2001 – Abril 2002	87
24. Número total por sexo de moscas del género <i>Anastrepha</i> , recuperadas en laboratorio en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).....	90

25. Total de moscas por sexo del género <i>Anastrepha</i> recuperadas por sector en cinco frutales nativos. Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002)	91
26. Porcentajes de infestación y parasitismo de <i>Anastrepha spp.</i> en Tingo Maria. (Noviembre 2001 – Abril 2002)	95
27. <i>Anastrepha nunezae</i> Steyskal a) Adulto, b) Ala y c) Acúleus y <i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann): d) Adulto, e) Ala y f) Acúleus.....	100
28. <i>Anastrepha striata</i> Schiner: a) Adulto, b) Ala y c) Acúleus y <i>Anastrepha obliqua</i> Macquart: d) Adulto, e) Ala y f) Acúleus	101
29. <i>Anastrepha leptozona</i> Hendel: a) Adulto, b) Ala y c) Acúleus y <i>Anastrepha Atrox</i> Aldrich: d) Adulto, e). Ala y f) Acúleus	102
30. <i>Doryctobracon crawfordi</i> (Viereck): a) Adulto y b) Ala, <i>Doryctobracon areolatus</i> (Szepligeti) c) Adulto y d) Ala y <i>Doryctobracon sp.</i> : e) Adulto y f) Ala	103
31. <i>Utetes anastrephae</i> : a) Adulto y b) Ala y <i>Aganaspis pelleranoi</i> (Brethes): c) Adulto, d) Ala	104

I. INTRODUCCIÓN

Los cultivos tropicales como el caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav) Radlk), guayabo (*Psidium guajava* L.), arazá (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh.), zapote (*Matisia cordata* Humb. & Bonpl.) y taperibá (*Spondias mombin* L.) son especies nativas de América tropical, posiblemente de origen amazónico.

Estos cultivos ofrecen buenas perspectivas económicas, tienen ventajas de adaptación a los suelos predominantes de la región. Son especies de uso múltiple que suministran frutos y madera para leña, partes vivas para cercos y sombra para el ganado; los frutos y sus derivados tienen aceptación en el mercado local y nacional. Sin embargo los niveles de producción de frutas frescas de calidad son bajas debido a la alta incidencia especialmente de la mosca de la fruta (*Anastrepha spp.*) que restringe la apertura de los mercados externos llegando a ocasionar grandes pérdidas a la fruticultura así como lo menciona Boscan (1992).

Los factores meteorológicos y el relieve topográfico existentes en selva alta se combinan para formar una gran diversidad de medios ecológicos, proporcionando así condiciones favorables para una agricultura próspera y diversificada en la que los frutales juegan un papel importante y en forma análoga para la proliferación de la mosca de la fruta, *Anastrepha spp.*, fitófago que año tras año viene ocasionando serios daños en los frutales nativos (Gil, 2003).

Actualmente es muy escasa la investigación actualizada y orientada a conocer las especies del género *Anastrepha* que infestan a los frutos de caimito, arazá, guayaba, zapote y taperibá. De igual manera se desconoce el grado de susceptibilidad (porcentaje de infestación) que presentan estos frutales, frente al ataque de este tephritido; así como sus enemigos naturales y sus porcentajes de parasitismo respectivos.

Teniendo en cuenta los considerandos antes mencionados se ha planteado el presente trabajo, cuyos objetivos son los siguientes:

1. Determinar las especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha* y su ocurrencia poblacional en cinco frutales nativos (caimito, guayabo, arazá, zapote y taperibá) en Tingo María.
2. Identificar los enemigos naturales de las especies de moscas de la fruta que infestan a los frutales nativos en estudio.
3. Determinación del punto cardinal de mayor infestación de la mosca de la fruta del género *Anastrepha* Schiner.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Frutales nativos

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

A. Origen y distribución

AMAZONAS (s/a), señala que probablemente es originario del norte de América del Sur o de la región amazónica occidental en los límites de Brasil con Perú, Colombia y Venezuela. También se le encuentra en América Central y las Antillas. Así mismo menciona que este frutal se encuentra distribuido en toda la amazonía tropical y subtropical.

B. Taxonomía

MOSTACERO, *et al.* (2002) y AMAZONAS (s/a), señalan que el caimito tiene la siguiente clasificación botánica:

Reino	: Vegetal
Sub-reino	: Embriophyta
División	: Angiosperma
Clase	: Dicotiledonea
Orden	: Ebenales
Familia	: Sapotaceas
Género	: <i>Pouteria</i>
Especie	: <i>Pouteria caimito</i> (R.& P.) Radlk
Nombres comunes	: "Caimito", "caimitillo" (Perú); "cujae" (Ecuador); "caimo" (Colombia); "abia", "abieiro", "abiurana" (Brasil) FLORES (1997).

C. Descripción del fruto.

AMAZONAS (s/a), menciona que el fruto es una baya globosa, ovoide, a veces elipsoide, con 4 a 10 cm de largo por 4 a 8 cm de diámetro. Cuando está maduro, puede tener la cáscara totalmente amarilla; pulpa gelatinosa, translúcida o ligeramente blanquecina, sabor dulce, con una a cuatro semillas negras, lisas oblongas, de 3 a 4 cm de largo y peso que fluctúa entre 1,5 y 6,3 g. La cáscara es dura en la parte externa y suave en los tejidos internos, los cuales presentan numerosos canales de látex.

D. Ecología e importancia del cultivo

AMAZONAS (s/a), menciona que se cultiva como planta de los huertos vergeles en altitudes desde el nivel del mar hasta los 1,200 msnm, se encuentra en los bosques tropicales muy húmedos, húmedos y secos; en suelos arcillosos y franco arenosos, pero siempre en terrenos no inundables.

De igual manera, señala que este frutal se utiliza principalmente como fruta fresca, debido a su sabor muy agradable. La cáscara del fruto tiene un látex blanco y viscoso que se coagula al exponerse al aire, se pega y hace pegajoso los labios; para evitarlo, se acostumbra a untar mantequilla en los labios antes de comer el caimito. La madera tiene uso limitado en carpintería. Los nativos Witoto usan las hojas maceradas como desinfectante para las heridas, ya que contiene alfa-amirina, dammarenediol-II, critrodiol y lupeol.

Además menciona que el principal mercado es el local. La fruta también es conocida en el resto de América tropical, por tanto, no se espera que la amazonía tenga ventajas comparativas para la exportación de fruta de caimito. Asimismo, la molestia que ocasiona el látex, hace que su receptividad en mercados nuevos sea limitada. Tal vez el mejoramiento de los tipos con bajo contenido de látex, para obtener variedades sin o con poco látex, pueda contribuir a mejorar el mercado de este fruto. Los frutos maduros son blandos y muy susceptibles al deterioro durante el manipuleo de la cosecha y del transporte; los frutos pintones al 90%, pueden conservarse máximo una semana, al medio ambiente y bajo sombra. La composición química y el valor nutritivo de la pulpa es la siguiente:

Composición Química

Componentes	100 g de pulpa
Energía	95,00 cal
Agua	74,10 g
Proteína	2,10 g
Lípidos	1,10 g
Carbohidratos	22,00 g
Fibra	3,00 g
Ceniza	0,70 g
Calcio	96,00 mg
Fósforo	45,00 mg
Hierro	1,80 mg
Vitamina A (Retinol)	46,00 mg
Tiamina (B ₁)	0,02 mg
Riboflavina (B ₂)	0,02 mg
Niacina	3,40 mg
Vitamina C (Ac. ascórbico)	49,00 mg

2.1.2 Guayabo (*Psidium guajava* L.).

A. Origen y distribución

LEON, (1968) indica que la guayaba es la más conocida de las frutas mirtáceas. Es originaria de América Tropical y se ha extendido ampliamente en los trópicos del viejo mundo.

CALZADA (1993), señala que este frutal, según DECANDOLLE (1956), tiene probablemente su origen en Perú, México, incluyendo Brasil; actualmente se cultiva en zonas tropicales y subtropicales.

FLORES (1997), menciona que tiene amplia distribución en toda la cuenca amazónica. En la selva peruana se cultiva en Loreto, Ucayali, San Martín, Madre de Dios, Huánuco, Cuzco y Ayacucho.

CALZADA (1993), reporta que existen numerosas variedades, especialmente en los valles de kisguarani (Arequipa), Chanchamayo, Oxapampa y en general en la costa y selva.

B. Taxonomía

ALBORNOZ (1986), cita a CAÑIZARES (1968), quien señala que la guayaba tiene la siguiente clasificación botánica:

°Reino	:	Vegetal
Sub-reino	:	Embriophyta
División	:	Angiosperma
Clase	:	Dicotiledonea
Sub-Clase	:	Coripetalas
Orden	:	Mirtifloras
Familia	:	Mirtaceas
Género	:	<i>Psidium</i>
Especie	:	<i>Psidium guajava</i> L.
Nombres comunes	:	“Guayaba” (Perú); “goiaba” (Brasil); “guaiaba dulce” (Colombia); “guava” (inglés).

C. Descripción del fruto

LEON (1968), indica que el fruto es una baya redondeada, ovoide, globosa, globosa-ovoide o periforme, de color amarillo verdoso en su exterior o de color amarillo claro en su madurez, averrugados o lisos, punteados densamente, brillantes, fragantes, de 4-12 cm de longitud y 5-7 cm de ancho, con 4-5 sépalos en el ápice. La pulpa es jugosa, de color blanco amarillento, rosado rojo encendido, con sabor dulce y aromático. Semillas numerosas, pequeñas, óseas, reniformes, comprimidas, de color amarillo claro o pardo amarillento, de 0.3 - 0.5 cm. de largo y de 0.2-0.3, cm de ancho.

D. Ecología e importancia del cultivo

Al respecto, LEON (1968), reporta que las condiciones ecológicas de adaptación varían desde los trópicos húmedos y sub-trópicos

hasta los mediterráneos. Tolera precipitaciones superiores a 4500 mm y altitudes de 2300 msnm, sin embargo la producción comercial demanda precipitaciones anuales de 100-300 mm y altitudes inferiores a 1000 msnm resistente a elevadas temperaturas pero no a bajas ni heladas. Soporta períodos prolongados de sequía, de hasta 6 meses. Además cita que la fructificación ocurre de enero a diciembre.

KADER (2000), manifiesta que la guayaba es una de las fuentes más ricas de vitamina C (200 a 400 mg por 100 g de peso fresco) y algunos cultivares son también ricos en vitamina A.

FLORES (1997), señala que el fruto es rico en vitamina C, en cantidades superiores a la de la naranja, es también una fuente de energía. De igual manera, reporta el siguiente análisis químico y valor nutritivo del fruto de guayabo.

Componentes	100 g de parte comestible
Energía	58,00 cal
Agua	88,00 g
Proteína	1,50 g
Lípidos	0,20 g
Carbohidratos	9,60 g
Fibra	8,10 g
Cenizas	0,80 g
Calcio	49,00 mg
Fósforo	26,00 mg
Hierro	1,30 mg
Vitamina A (Retinol)	208,00 mg
Tiamina (B ₁)	0,09 mg
Riboflavina (B ₂)	0,11 mg

CALZADA (1993), indica que la guayaba es rica en ácido ascórbico o vitamina C, 218 mg de esta vitamina en 100 g de porción comestible, contra 90 mg que contiene la naranja. El contenido de ácido ascórbico varía de acuerdo a la variedad, guayabas blancas tienen más vitamina C que las rosadas. La fruta puede consumirse al estado natural.

FLORES (1997), señala que el fruto maduro es comestible; al estado natural en su totalidad o solo el mesocarpo. Tiene aroma agradable y sabor que varía de muy ácido a dulce, el mejor sabor es el agridulce. Se utiliza en la fabricación casera o industrial de conservas del fruto o del mesocarpo: en almíbar, puré, goiagabada (dulce), mermeladas, jaleas, zumos y néctares. Es apreciado como saborizante de yogurt, gelatinas y helados. Los frutos pintones, sirve para ensaladas de frutas y jugos. El fruto deshidratado se prepara en forma de polvo. Los frutos de segunda calidad se utilizan en la alimentación animal: vacuno, porcino, aves y peces.

GUAYABO (s/a), reporta que las partes que se usan medicinalmente son: los frutos, hojas, corteza y raíces; sus propiedades medicinales son: antibiótica, antidiarreico, astringente, expectorante y sedante. Cocido puede tomarse para el tratamiento de problemas digestivos, catarro y tos. Además puede usarse en padecimientos de la piel, las hojas solas o mezcladas con otras hierbas, se ponen a hervir y después se aplican de forma local en lavados o cataplasma. Se recomienda para la caries, hinchazón, bilis, escarlatina, hemorragia vaginal, heridas, granos, fiebre, hemorroides y deshidratación.

2.1.3 Arazá (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh.)

A. Origen y distribución

AMAZONAS (s/a) y FLORES (1997), señalan que es una especie nativa de la amazonía occidental. En la cuenca amazónica se distribuye en Brasil y Colombia. En la selva peruana en estado silvestre y cultivado se encuentra en los departamentos de Loreto y Ucayali.

B. Taxonomía

MOSTACERO, *et al.* (2002), señalan que el arazá tiene la siguiente clasificación botánica:

Reino	: Vegetal
Sub-reino	: Embriophyta
División	: Angiosperma
Clase	: Dicotiledonea
Orden	: Mirtifloras
Familia	: Mirtaceae
Género	: <i>Eugenia</i>
Especie	: <i>Eugenia stipitata</i> Mc Vaugh.
Nombre común	: Arazá, guayaba brasilera (Perú, Colombia); "araçá-boi" (Brasil) FLORES (1997).

C. Descripción del fruto

AMAZONAS (s/a), indica que el fruto es una baya esferoidal de color verde al estado inmaduro y amarillo a la madurez, con exocarpo liso o

aterciopelado, hasta 10 cm de diámetro y peso promedio de 200 g pero llega hasta 600 g el número de semillas por fruto varía entre 1 y 20. En una muestra de 200 frutos, 4,0% presentaron de 1 a 4 semillas, 28,0% de 5 a 8, 41,5% de 9 a 12, 21,5% de 13 a 16 y 5,0% de 17 a 20 semillas. La media fue de 10 semillas oblongas y achatadas, con peso entre 0,7 y 4,3 g las semillas de frutos completamente maduros tienen 50% de humedad y pesan 2,835 g/1,000 semillas.

D. Ecología e importancia del cultivo.

AMAZONAS (s/a), señala que en la zona de Requena, Perú, el arazá se encuentra en gran abundancia y en forma nativa y es propio de bosque tropical húmedo con temperaturas medias de 26°C y precipitación entre 2,000 y 2,500 mm/año. Se desarrolla adecuadamente en zonas con temperaturas medias mensuales de 18 y 30°C, para la mínima y la máxima, respectivamente, sin problemas de heladas, y con lluvias entre 1,500 y 4,000 mm/año. Entra en producción de enero-marzo.

Por ser originario de suelos ácidos de baja fertilidad, se adapta bastante bien a suelos con alta saturación con aluminio y bajos niveles de fertilidad. No obstante, tiene buena respuesta al abonamiento nitrogenado. Crece mejor en suelos bien drenados.

AMAZONAS (s/a) y FLORES (1997), coinciden que la importancia del arazá es el mesocarpo del fruto maduro, porque se utiliza en la preparación de jugos, néctar, mermeladas, jaleas, helados, tortas, cocktails y vino. Dado al alto porcentaje de pulpa (70%), se puede utilizar para combinar

con otros frutales, en este caso el sabor característico del arazá desaparece con cinco minutos de cocción.

AMAZONAS (s/a), señala que la fruta también tiene potencial para la extracción de los principios aromáticos por su olor muy agradable y exótico que podría ser utilizada en la industria de perfumes. Existe bastante variación en la composición química de la pulpa del arazá, correspondiendo a la variabilidad en ecotipos y en subespecies cultivadas. La pulpa tiene entre 90 y 94% de agua, con pH 2,0 y 4 °brix. Con estos cultivos se pueden elaborar néctar, jaleas, otros productos elaborados con la pulpa son helados, tortas, cócteles y vino. De igual manera reporta el siguiente análisis químico y valor nutritivo del fruto de arazá.

Componentes	100 g de pulpa (peso seco)
Proteínas	8,06 – 10,75 g
Extracto etéreo	2,76 – 3,85 g
Fibra	5,50 – 6,45 g
Carbohidratos	69,08 – 71,63 g
Nitrógeno	1,29 – 1,72 g
Fósforo	0,09 g
Potasio	1,78 – 2,38 g
Calcio	0,16 – 0,21 g
Magnesio	0,08 – 0,13 g
Vitamina A	0,00775 mg*
Vitamina B	0,00984 mg*
Vitamina C	7,68 mg*

* Calculo en 100 g de pulpa fresca

Actualmente existe un mercado local para la producción de arazá en la región. El mercado de exportación está por desarrollarse, por su sabor y aroma característicos por tal debe motivarse el consumo.

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

A. Origen y distribución

FLORES (1997), indica que es una especie nativa de América tropical, probablemente originaria del extremo nor-occidental de la amazonía. En la cuenca amazónica se distribuye en Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Se cultiva en toda la selva peruana, especialmente en los departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín, Amazonas, Madre de Dios, Huánuco, Pasco y Junín.

B. Taxonomía

MOSTACERO, *et al.* (2002), señala que el zapote tiene la siguiente clasificación botánica:

Reino	: Vegetal
Sub-rein	: Embriophyta
División	: Angiosperma
Clase	: Dicotiledonea
Orden	: Marvales
Familia	: Bombacaceae
Género	: <i>Matisia</i>
Especie	: <i>Matisia cordata</i> Humb. & Bonpl
Nombres comunes	: “Zapote”, “sapote”, “zapote de monte” (Perú); “sapotado solimoes”, “sapote”, “sapotado Perú” (Brasil); “zapote”, “chupachupa” (Colombia); “milinillo”, “sapote” (Ecuador); “mame colorado” (Venezuela) FLORES (1997).

C. Descripción del fruto

FLORES (1997), se refiere, que el fruto es baccaceo, con cáliz persistente, globoso, cónico, redondeado u ovoide, de 7-22 cm de largo y 5-15 cm de diámetro; epicarpio grueso, caríaceo pardo verduzco a pardo amarillento, pulvurulento; mesocarpio jugoso, fibroso, anaranjado, aromático, dulce de sabor agradable; semillas en número de 3-5, cuneiformes, de 4-5 cm de longitud y 2-3 cm de ancho, cubierto por fibras que atraviesan el mesocarpio.

D. Ecología e importancia del cultivo

AMAZONAS (s/a), afirma que el zapote es una especie nativa amazónica, domesticada tradicionalmente, con gran potencial de cultivo comercial en la selva peruana. Tiene ventajas de adaptación a suelos de la región, el fruto tiene cualidades óptimas como fruto de mesa y gran potencial de industrialización de la pulpa en conservas y jugos; existe un germoplasma variado en el bosque natural y campos de cultivos de agricultores selváticos.

FLORES (1997), indica que la pulpa del fruto maduro es comestible, tiene agradable sabor, es jugoso y aromático. Se consume al estado natural o se utiliza en la elaboración de jugos, refrescos, dulces y mermeladas. La madera es suave y liviana, se utiliza en la industria del aserrío y es una buena leña. El árbol es de uso múltiple, se utiliza como sombra de cacao y café, es melífero, ornamental, sus hojas son un buen forraje y es un atrayente de la fauna para cacería. El fruto fisiológicamente maduro

cosechado, puede conservarse hasta una semana bajo sombra, soporta bien el transporte.

A la vez afirma que la pulpa es un alimento energético, el valor nutritivo es el siguiente:

Componentes	100 de pulpa
Energía	74,00 cal
Agua	79,70 g
Proteínas	0,90 g
Lípidos	0,30 g
Carbohidratos	18,90 g
Fibra	0,90 g
Ceniza	0,30 g
Calcio	22,00 mg
Fósforo	17,00 mg
Hierro	1,80 mg
Caroteno	0,84 mg
Tiamina (B ₁)	0,02 mg
Riboflavina (B ₂)	0,09 mg
Niacina	0,62 mg
Vitamina C (Ac. ascórbico)	9,90 mg

2.1.5 Taperibá (*Spondias mombin* L.)

A. Origen y distribución

AMAZONAS (s/a), menciona que no existe evidencia concreta para postular su origen en alguna zona específica de la región. La planta está distribuida en toda la América tropical. En el Perú las poblaciones silvestres se

encuentran principalmente en bosques inundados estacionalmente (tahuampa, bosque ribereño) es un alimento tanto de la fauna silvestre, cuando el bosque no está inundado, como de los peces, en la época de inundación.

B. Taxonomía

MOSTACERO, *et al.* (2002), señala que el taperibá (*Spondias mombin* L.) tiene la siguiente clasificación botánica:

Reino	: Vegetal
Sub-reino	: Embriophyta.
División	: Angiosperma.
Clase	: Dicotiledonea.
Orden	: Sapindales.
Familia	: Anacardiaceae.
Género	: <i>Spondias</i>
Especie	: <i>Spondias mombin</i> L
Nombres comunes	: "Taperibá" y "manzana de oro" (Perú), "jobo" (Venezuela) FLORES (1997).

C. Descripción del fruto

AMAZONAS (s/a), indica que el fruto es una drupa ovoide pequeña de 3 cm de largo por 2 cm de ancho, cáscara amarilla, mesocarpio escaso, jugoso, agridulce, de color crema y muy aromático; endocarpio duro y

subero-leñoso. El número de semillas por endocarpio varía de 0 a 5, siendo más frecuente una semilla.

D. Ecología e importancia del cultivo

GUTIERREZ (1969), menciona que habita en los bosques húmedos tropicales y bosque seco tropical. Se le encuentra en suelos aluviales nuevos y aluviales antiguos, con textura arenosa o de aluvión o también en las arcillas o suelos residuales, pero preferentemente en textura sueltas, con suelos profundos y bien drenados. La fructificación es de enero - mayo.

AMAZONAS (s/a), indica que el mesocarpio o pulpa que es escasa, se come cruda y tiene un sabor agridulce agradable. En la industria se utiliza para la elaboración de refrescos, jugos, helados, mermeladas o concentrados. Además señala que se emplea en la medicina popular. Hay referencia que el extracto de la hoja tiene actividad antimicrobiana sobre las bacterias Gram positivas *Staphylococcus* y *Bacillus*, así como una actividad relajante, estimulante uterino, antiviral y una actividad antifecundadora. La corteza tiene actividad cicatrizante, mientras que las hojas se emplean como astringentes. La corteza tiene gran cantidad de corcho.

También hace mención que al igual que otros frutales, puede tener un mercado para exportación que debe ser estudiado y desarrollado, el valor nutricional es el siguiente:

Componentes	100 g de pulpa
Calorías	36,60 g
Agua	86,50 g
Proteínas	0,60 g
Lípidos	0,30 g
Carbohidratos	8,90 g
Fibra	0,60 g
Ceniza	0,40 g
Calcio	38,00 mg
Fósforo	27,00 mg
Hierro	0,70 mg
Caroteno	0,00 mg
Tiamina (B ₁)	0,05 mg
Riboflavina (B ₂)	0,19 mg
Niacina	0,67 mg
Vitamina C (Ac. Ascórbico)	5,80 mg

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

2.2.1 Taxonomía

Según KORYTKOWSKI (1993a), la "mosca de la fruta" se clasifica de la siguiente manera:

Clase	:	Insecta
Sub-clase	:	Pterygota
Orden	:	Díptera
Sub-orden	:	Brachycera
División	:	Cyclorrhapha
Serie	:	Schizophora
Sección	:	Acalyptratae
Super-familia	:	Tephritoidea
Familia	:	Tephritidae
Género	:	<i>Anastrepha</i> , Schiner, 1868

HERNANDEZ (1994), señala que la familia Tephritidae es una de las más grandes de los Díptera, con alrededor de 4,000 especies distribuidas en las regiones templadas y tropicales del mundo, siendo en estas últimas mucho más diversa. Sus larvas se alimentan sin excepción de los tejidos vivos de las plantas, utilizando diversas estructuras desde frutos, semillas, flores en desarrollo y tallos. Además, señala que el género *Anastrepha* representa uno de los grupos americanos más diversos de los Tephritidae con casi 180 especies descritas.

2.2.2 Ciclo de vida de la mosca de la fruta

ALUJA (1995), indica que para comprender la biología y ecología de estos insectos, hay que tener muy claro que su ciclo de vida depende de las condiciones ecológicas de cada región, está estrechamente regulado por factores tales como temperatura, humedad, vegetación natural, sustrato de pupación, sustrato de oviposición y disponibilidad de alimento, entre otros.

Huevos. Pueden diferir en forma y tamaño en las distintas especies, pero por lo general son de color blanco cremoso, de forma alargada y ahusada en los extremos, su tamaño es menos de 2 mm y en algunos casos el corión se encuentra ornamentado. Algunas especies se pueden identificar a nivel de huevecillos, tomado en cuenta la forma, tamaño, tipo de corion y otras características.

Larva. Su longitud varía de 3 a 15 mm; muestran forma mucidiforme, es decir, ensanchada en la parte caudal y adelgazándose

gradualmente hacia la cabeza; son de color blanco o blanco amarillento. Su cuerpo está compuesto por 11 segmentos; tres corresponden a su región torácica y ocho al abdomen, además de la cabeza.

Para el estudio taxonómico de las larvas, se usan las características anteriores y posteriores, número y disposición de las papilas y tubérculos de la porción caudal; forma de los lóbulos anales y número de carinas bucales.

Pupa. Es una cápsula cilíndrica; con 11 segmentos; el color varía en las distintas especies; presentando diversas tonalidades, entre ellas las combinaciones de café, rojo y amarillo; su longitud es de 3 a 10 mm y su diámetro de 1.25 mm a 3.25 mm. En las pupas los espiráculos anteriores y posteriores se observan como en las larvas, sólo que más oscuros.

Adulto. Tiene el cuerpo amarillo, anaranjado, café o negro y combinaciones de éstos, se encuentra cubierto de pelos o cerdas, llegan a medir de 1.5 a 6 mm de longitud. La cabeza es grande y ancha, la cara recta o inclinada hacia atrás; frente ancha; con cerdas frontoorbitales superiores e inferiores, las cuales nacen muy cerca de las órbitas; ojos grandes, generalmente de color verde luminoso o violeta, ocelos y cerdas ocelares presentes o ausentes; antenas de tipo decumbente formadas por tres segmentos, son cortas y presentan aristas, aparato bucal con probóscide corta, carnosa y con labella grande.

GIRON (1999a), indica que el ciclo de vida se desarrolla de la siguiente manera: una hembra fecundada y sexualmente madura inserta su

ovipositor en un fruto y deposita una serie de huevos, de los cuales emerge la larva que se alimenta de la pulpa de la fruta hasta completar sus tres estadios, que luego emergerá del fruto para enterrarse en el suelo donde se transformará en pupa. Después de algún tiempo, sale el adulto que iniciará un nuevo ciclo. El Cuadro 1 describe las variantes en días del ciclo biológico de moscas de la fruta de importancia económica.

Cuadro 1. Biología de moscas de la fruta de importancia económica y cuarentenaria en Perú.

Especies	Huevo	Larva	Pupa	Fecundidad	Nº de Generaciones/año
<i>Anastrepha fraterculus</i> (Mosca sudamericana)	3	8-9	12-14	400-800	8-12
<i>Anastrepha striata</i> (Mosca de la guayaba)	1-4	10-25	10-15	100-800	4-8
<i>Anastrepha serpentina</i> (Mosca del zapote)	1-4	10-25	10-15	100-800	4-8
<i>Anastrepha obliqua</i> (Mosca del ciruelo)	1-4	10-25	10-15	100-800	4-8

Fuente: SENASA – Programa Nacional de la Mosca de la Fruta Lima – Perú (1997).

2.2.3 Comportamiento de las moscas de la fruta

A. Búsqueda del alimento y agua

SENASA (1996), menciona que los adultos de las moscas de la fruta del género *Anastrepha* requieren para mantener una alta fecundidad, ingerir agua y nutrientes, tales como carbohidratos, aminoácidos, vitamina B y

sales. Particularmente una fuente de alimento en el campo la constituye la mielecilla o dulce excretado por algunos pulgones; en las áreas tropicales las lluvias tienen un efecto negativo ya que lavan estos materiales, sin embargo, ellas lo toman de los exudados de frutos dañados o de frutos sobre maduros. Por otro lado, en épocas calurosas y secas tienen un efecto sobre el movimiento de las moscas. Otro factor esencial en la alimentación es el agua, necesitan ingerirla constantemente. El agua y alimento determinan en gran medida la longevidad del individuo.

También hace referencia que la búsqueda por el alimento se ha encontrado una respuesta visual y de olor, de ahí el desarrollo de sustancias de atracción, tales como: proteínas hidrolizadas donde el acetato de amonio es la sustancia principal de atracción, intentos para caracterizar el estímulo visual se realizaron en la década pasada donde se idearon muchas formas de trampas, resultando el color amarillo como el de mayor respuesta.

B. Comportamiento sexual

Al respecto ALUJA (1995), manifiesta que cuando las moscas de la fruta alcanzan la madurez sexual (entre cinco y veinte días) están listas para cumplir con la cópula, la cual realizan después de un complejo cortejo sexual, mediante el cual la hembra selecciona al macho más apto. En *Anastrepha* una simple cópula es suficiente para toda su vida y además resisten intentos de cópula después de iniciada la oviposición. El macho ubica una posición estratégica dentro de la planta y comienza a llamar a la hembra, secreta una feromona sexual, aletea vigorosamente y adopta diferentes posiciones, por lo general se forman grupos de machos o "leks" que compiten

entre sí para lograr la supremacía sobre un territorio óptimo; la hembra atraída a estos sitios de despliegue, observa detenidamente y escoge al macho más exitoso. Es interesante notar que en muchas especies de moscas de la fruta existe el fenómeno de "presencia de esperma", esto significa que si una hembra cópula varias veces en un día o en varios días, el esperma del último macho con el que cópula tendrá procedencia sobre otros machos y fertilizará los huevos que serán ovipositados.

C. Cópula y oviposición

GIRON (1999a), indica que el mayor estímulo de hospedantes a ambos sexos de las moscas de la fruta lo constituyen los componentes volátiles de los frutos en maduración. Hay que considerar la relación planta-insecto. Una vez que el macho concluyó la cópula, la hembra se dedica a buscar un sustrato de oviposición adecuado, generalmente deposita sus huevos en frutos que estén próximos a madurar (60-70% maduros). Si no encuentra uno disponible, lo hace en frutos verdes o maduros, la hembra deposita entre uno a ocho huevos por oviposición, en el caso de *Anastrepha fraterculus*. El número de huevos a ovipositar puede ser regulado por la hembra, en caso que en el fruto exista postura de otra hembra.

También SENASA (1997), indica que algunas especies de moscas de la fruta luego de ovipositar arrastran su ovipositor en la superficie del fruto depositando una feromona no identificada que impide que otras moscas ovipositen en el mismo orificio, su importancia ecológica es de gran interés, toda vez que esta feromona probada en agua es soluble y fue aplicada a frutos no infestados que impidió que moscas fértiles ovipositaran después de seis días de duración del experimento en laboratorio.

2.3 Muestreo de frutos

BOSCÁN (s/a), menciona que el muestreo de frutos es un método de detección de moscas de la fruta complementaria al trampeo, que nos permite establecer la eventual presencia de estados inmaduros del insecto en un área determinada. El muestreo de frutos y la red oficial de trampeo son actividades que deben encontrarse asociados, para permitirnos conocer el grado de diseminación, la variabilidad de hospedantes y otros antecedentes de la mosca de la fruta mas exactos; por lo que la localización geográfica de las áreas donde se realice el muestreo serán aquellas donde la trampa no alcanza su radio de atracción mayor a 40 a 60 m (trampas del tipo McPhail) y mayor de 100 a 120 m (trampas del tipo Jackson) con lo que se intensifica el muestreo a partir de estas áreas.

2.3.1 Tipos de muestreo

SENASICA (1999), menciona que para realizar muestreos de frutos se debe tener en consideración el tipo de muestreo, por tal motivo recomienda los siguientes:

A. Muestreo general

Este tipo de muestreo es esencialmente cualitativo se usa en las etapas de prospección y supresión de la plaga y consiste en coleccionar la mayor diversidad de frutos de pericarpio suave, susceptible a ser infestado por moscas de la fruta, sin poner énfasis en algún hospedante en particular, no obstante si el hospedante principal del área de trabajo es comercial y extensivo se dará una ligera preferencia.

El objetivo de este tipo de muestreo es conocer los hospedantes primarios, secundarios, ocasionales y potenciales; sus posibles alteraciones fenológicas en fructificación y cuajado, cuales no deberían ser considerados como hospedantes; igualmente nos permitirá establecer el tipo de muestreo de acuerdo al comportamiento de la plaga (muestras de suelo y/o planta), esta estratificación del muestreo es fundamental para incrementar la eficiencia y eficacia de las actividades del muestreo dirigido.

B. Muestreo dirigido

Este tipo de muestreo es cuantitativo y está basado en la información recopilada por el muestreo general, se lleva a cabo principalmente en la etapa de escasa prevalencia, erradicación y área libre. Se caracteriza por la estratificación y jerarquización de los hospedantes conocidos a base del grado de preferencia que ejercen sobre las especies de moscas de la fruta, de esta manera se hace un muestreo principalmente de los hospedantes primarios que presentan un grado mayor de infestación y en forma secundaria de los que de acuerdo a la gradiente de preferencia simultánea lo sigan.

2.3.2 Planificación del muestreo

SENASA (1997), recomienda la siguiente planificación para realizar muestreo de frutos.

A. Planificación para una red de muestreo de frutos.

La red de muestreo de frutos debe tener características de:

- a) Operatividad
- b) Sistematización
- c) Eficacia
- d) Cobertura total

Para la planificación de la red de muestreo de frutos es fundamental el conocimiento de:

- a) Carreteras, caminos y vías de acceso a los predios.
- b) Topografía del terreno.
- c) Catastro agrícola.
- d) Movimiento del comercio frutícola.
- e) Tipo de explotación (Comercial, vergel, aislada).
- f) Hospedantes de la zona.
- g) Fenología de los hospedantes conocidos y potenciales.
- h) Distribución latitudinal de los hospedantes.

B. Procedimiento a considerar en las áreas a muestrear.

El procedimiento a seguir en áreas donde se realizará el muestreo de frutos será el siguiente:

1. En el área donde está la trampa, se tomarán muestras en cuatro puntos extremos a ésta (a un radio de 200 m de la trampa).
2. De estos puntos se tomarán dos a tres muestras (especies iguales una sola muestra), las cuales estarán de acuerdo al número de unidades de frutos por muestra.
3. Estas muestras serán tomadas completamente al azar.

4. El Inspector de detección procederá a cortar frutos cuando presenten sintomatología sospechosa de estar infestados (de la planta que se muestreo al azar) y de encontrar infestación marcará los plantas con presencia de estos frutos, para la ejecución de labores de control integrado en forma oportuna.

5. Los inspectores de detección recorrerán semanalmente las rutas de trampeo en las que realizará el muestreo de frutos.

C. Equipo de muestreo

- a) Cortador o navaja.
- b) Cajas de muestreo (Envase para la transportación de la fruta recolectada).
- c) Bolsas de polietileno con capacidad de dos kg.
- d) Etiquetas para identificación de muestras.

D. Procedimiento para la toma de muestras

El procedimiento estará de acuerdo al tipo de muestreo a realizar y a la etapa en que se encuentre el programa. La toma de muestras en campo será tanto de la planta como del suelo en un porcentaje de 60 y 40% respectivamente; para esto se debe considerar lo siguiente:

D.1 Muestras de planta:

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

b) En los lugares que haya 10 o menos plantas se toman de una a dos muestras, éstas pueden ser de la misma planta o diferentes, pero de la misma especie.

D.2 Muestras de suelo:

a) Se coleccionarán frutos con apariencia de haber caído recientemente, ya que en los que están sobremaduros las larvas pudieran haber abandonado los frutos para empupar o se encuentren expuestas a factores climáticos adversos.

E. Empaque de la muestra

Cada muestra deberá ser guardada en bolsas plásticas de 30 x 40 cm transparentes, en las que se incluye una etiqueta con todos los datos respectivos para su identificación. Esta etiqueta deberá ser llenada con lápiz grafito para evitar alteraciones por el jugo de la fruta colectada.

Las muestras convenientemente empacadas y etiquetadas, deberán ser guardadas durante el trayecto de recolección en una caja o recipiente de material aislante, de modo que no queden expuestas al sol directo, que podría provocar la muerte de las larvas por sofocamiento, por lo que no se podría obtener adultos de éstos lo que dificultaría su selección en el estudio posterior que se realizará a la fruta.

2.3.3 Procedimientos para selección de estados inmaduros

SENASA (1996), señala que las actividades del área de disección tienen como objetivo el conteo de larvas procedentes de las muestras de campo. Una vez que la fruta es colectada en el campo, se somete al manejo en el área de disección de frutos de los centros de operaciones con la finalidad de comprobar la presencia o ausencia de larvas de moscas de la fruta y del grado de infestación de la fruta colectada, por tal motivo menciona lo siguiente:

A. Sala de maduración de frutos

En la sala de maduración de frutos los pasos a seguir son:

- a) Separar las muestras procedentes de plantas de las muestras de suelo.
- b) Separar las muestras por grado de madurez que presentan los frutos.
- c) Las que se considere que requieran ser estudiadas inmediatamente, se enviarán al área de disección de frutos de los centros de operaciones (generalmente son las que se colectan del suelo).
- d) Las muestras que contienen fruta con principios de madurez o madurez media, son destinadas a cumplir un periodo de almacenamiento (generalmente son las que se colectan de la planta) este proceso dura de cinco a diez días ya que en este lapso, los huevos o larvas pequeñas han alcanzado la etapa apropiada para que el responsable de disección de frutos las identifique sin dificultad.

B. Recipientes de maduración de frutos

a) **Caja de maduración de frutos.** Esta tiene una capacidad máxima de tres kilos de fruta. En su interior posee una rejilla metálica que se utiliza para sostener la fruta y a la vez permite pasar las larvas maduras que abandonan el fruto para transformarse en pupa, de esta forma son colectadas en el fondo de la caja, que puede contener aserrín o arena fina limpia. La tapa tiene una ventana que es protegida con tull para facilitar la aireación y evitar la entrada de otros insectos u organismos contaminantes. Este tipo de recipiente se utiliza para la fruta colectada directamente de la planta, en el muestreo normal ya que las muestras obtenidas casi nunca exceden los tres kilogramos.

Las cajas se revisan periódicamente con la finalidad de visualizar la madurez de la fruta y enviarla al área de disección de frutos, si estuvieran con un grado de madurez avanzado, antes de que cumpla el periodo establecido de siete días.

Transcurrido este tiempo, los frutos son retirados de la caja y destinados al área de disección de frutos para contabilizar las larvas que hubieran permanecido en el interior de los frutos.

Las larvas que abandonan el fruto y que pasan al estado de pupa se encuentran en el sustrato (aserrín o arena fina), éstas son retiradas mediante un tamiz de diámetro de 0,5 cm y depositados en placas petri con papel toalla con la humedad adecuada hasta la emergencia del adulto, a las 48 horas de emergidos los adultos son colocados en frascos viales de 30 cc conteniendo alcohol al 70%, para su identificación taxonómica con toda la información referente a su hospedante, localización, sector, subsector, etc.

C. Disección y estudio de frutos

La fruta colectada deberá ser sometida a una disección para determinar la presencia de larvas y/o huevos de mosca de la fruta, en el mismo día en que fue recolectada. Al retirar la fruta de las bolsas, se deberá revisar estas últimas cuidadosamente, ante la posibilidad de que larvas maduras hayan abandonado el fruto y sean retenidas en su interior, el corte de la fruta para su estudio deberá efectuarse según la siguiente pauta:

C.1 Fruta de pericarpio firme (manzanas, naranjas, etc.).

a) Se realizan cortes en sentido tangencial, lo más delgado (en lo posible menos de 5 mm de grosor), abarcando con estos cortes todo el fruto.

C.2 Fruta de pericarpio blando (guayabas, higos, papaya, etc.)

a) Se realiza un corte que divida al fruto en dos mitades iguales para luego cada mitad ser desmenuzada en busca de larvas.

b) En este sentido, es importante señalar que un fruto que presenta estados inmaduros (larvas), normalmente presenta cambios notorios en su coloración, textura y aroma de la pulpa, lo que será un valioso indicador para la persona que efectúe la disección.

2.3.4 Separación y preparación del material colectado

De tal modo SENASICA (1999), menciona que del total de larvas probablemente de moscas de la fruta obtenidas en el proceso de disección de

frutos se tomará el total de larvas obtenidas, anotando todos sus datos de acuerdo a la etiqueta de muestreo y en placas petri acondicionadas previamente con sustrato se colocarán las larvas para que continúen con su ciclo biológico hasta que lleguen a emerger adultos.

Después de la disección el material sobrante deberá ser eliminado en bolsa de basura, cerrada herméticamente para su entierro respectivo en hoyos de 40 cm de profundidad por 40 cm de ancho.

2.4 Plantas hospederas de mosca de la fruta (*Anastrepha*)

Cuadro 2. Plantas hospederas de las principales especies de la mosca de la fruta (*Anastrepha*) recuperadas en Tingo María.

Nombre Hospedante	Familia	Nombre común	Especies recuperada
<i>Matisia cordata</i>	Bombacaceae	Zapote	(3) <i>A. nunezae</i>
<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae	Caimito	(3) <i>A. serpentina</i>
			(3) <i>A. atrox</i>
			(3) <i>A. leptozona</i>
<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Guayaba	(1) <i>A. striata</i>
			(3) <i>A. obliqua</i>
			(3) <i>A. fraterculus</i>
<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae.	Taperiba	(3) <i>A. obliqua</i>
<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	Naranja dulce	(2) <i>A. fraterculus</i>
<i>Citrus sp</i>	Rutaceae	Mandarina	(3) <i>A. fraterculus</i>
			(3) <i>A. serpentina</i>
<i>Anona cherimolia</i>		Chirimoya	(2) <i>A. fraterculus</i>
<i>Inga edulis</i>	Leguminosaceae	Guaba	(3) <i>A. distincta</i>
<i>Eugenia stipitata</i>	Myrtaceae	Arazá	(3) <i>A. obliqua</i>
<i>Averrhoa carambola</i>	Oxalidaceae	Carambola	(3) <i>A. obliqua</i>
<i>Manihot sculenta</i>	Euphorbiaceae	Yuca	(3) <i>A. manihoti</i>

Fuente : (1) GIL (2003); EGOAVIL (2004) Tingo María.
 (2) CUCULIZA & TORRES (1975) – Huánuco
 (3) GIL (2003) Tingo María.

Reportes de hospederos y moscas la fruta del género *Anastrepha* recuperadas en laboratorios utilizando el método de muestreo de frutos.

KAMTA *et al.* (1995), realizando muestreo de frutos reporta para el estado occidental de Venezuela a las moscas de la fruta del género *Anastrepha*, que representa uno de los principales problemas entomológicos en la pujante fruticultura de esta región como son: *Anastrepha striata*, *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha distincta* y *Anastrepha pickeli*, obtenidos de frutos de mango, caimito, guayaba, café, taperibá, paca y yuca.

En Brasil para el estado de DO RIO GRANDE DO NORTE, ARAUJO & ZUCCHI (2002), reporta a las siguientes moscas de la fruta *Anastrepha obliqua* y *Anastrepha zenilidae* recuperadas en las frutas de guayaba, taperibá carambola y juá.

TOLEDO (1997), reporta para la región de Soconusco (México) las siguientes moscas de la fruta en nueve frutales en estudio; *Anastrepha striata*, *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha serpentina* y *Anastrepha ludens*, en las frutas siguientes: mango, mamey, taperibá, zapote y guayaba.

EGOAVIL (2004), cita a RUIZ *et al.* (2001), quien muestró un total de 7,144 frutos de guayaba, de los que colectó 16,994 larvas, obteniendo un promedio de 2.49 larvas por fruto, recuperando a *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha striata*, *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha spp.* y *Ceratitis capitata*, para México.

2.5 Parasitoides de la mosca de la de la fruta

ALUJA (1995), afirma que existen muchas especies de parasitoides, destacando las familias Braconidae y Pteromalidae y los géneros *Opius* (*Diachasmimorpha*), *Syntomosphyrum*, *Pachycrepoideus*, *Dirhinus*, *Tetrastichus*, *Aceratoneuromyia*, *Doryctobracon*, *Bracon*, *Amblymerus*, *Bracnastrepha*, *Ganaspis* y otros que son comunes en muchas regiones del mundo.

ARELLANO (1986), registra dos nuevas especies de parasitoides de *A. fraterculus* emergentes de los puparios, estos son: *Doryctobracon trinidadensis* Gahan y *Doryctobracon aerolatus* Szépligetes (Hymenoptera; Braconidae, Opiinae) para las condiciones de Chanchamayo y Satipo.

GIL (1999), reporta entre los enemigos naturales que regulan las poblaciones de *Anastrepha spp.* En frutos de guayaba en Tingo Maria a: *Diachasmimorpha longicaudatus* (Hymen: Braconidae), *Aganaspis sp.* (Hymen: Cynipidae), *Tetrastichus sp.* (Eulophidae).

EGOAVIL (2004) hace mención a OVRUSKI (2001), quien para las condiciones de Argentina identificó cinco especies de controladores biológicos nativos larva-pupal: *Doryctobracon aereolatus* (Szépligetes), *D. brasiliensis* (Szépligetes), *Opius bellus* (Gahan), *Utetes anastrephae* (Viereck) y *Aganaspis pelleranoi* (Bretes), en frutos de guayabo y durazno

GIL (2003) y EGOAVIL (2004), reporta para Tingo Maria, un listado de parasitoides (Cuadro 3):

Cuadro 3. Listado de parasitoides reportados para Tingo Maria

Hospederos	Especies de parasitoides	Especie de <i>Anastrepha</i> parasitada
	<i>Aganaspis pelleranoi</i>	
Guayaba (<i>Psidium guajava</i>)	<i>Doryctobracon aereolatus</i> <i>Doryctobracon trinidadensis</i>	<i>A. striata</i>
	<i>Aganaspis pelleranoi</i>	
Taperibá (<i>Spondias mombin</i>)	<i>Doryctobracon aereolatus</i> <i>Aganaspis pelleranoi</i>	<i>A. obliqua</i> <i>A. atrox</i>
Caimito (<i>Pouteria caimito</i>)	<i>Doryctobracon aereolatus</i>	<i>A. leptozona</i> <i>A. serpentina</i>
Arazá (<i>Eugenia stipitata</i>)	<i>Doryctobracon aereolatus</i>	<i>A. obliqua</i>
Zapote (<i>Matisia cordata</i>)	<i>Doryctobracon crawfordi</i>	<i>A. nunezae</i>
Carambola (<i>Averrhoa carambola</i>)	<i>Aganaspis pelleranoi</i>	<i>A. obliqua</i>

Por otro lado BOSCAN y GODOY (1996), menciona a GUAGLIUMI (1996), quien indica para las condiciones agrometereológicas de Venezuela reporta parasitoides de moscas de la frutas del género *Anastrepha* identificando a los *Doryctobracon*: *Opius bellus* Gahan, *Parachasma* sp. y *Phenocarpa* sp. en frutos de durazno, mangos, taperibá, guayaba y ciruela y a la familia Diapriidae: *Trichopria* sp. En frutos de guayaba y almendron.

GUARIN y LEÓN (2002) identificó para las condiciones de Colombia a la familia: Braconidae: *Doryctobracon crawfordii* (Viereck.), Figitidae: *Aganaspis pelleranoi* (Bretes) y *Odontosema anastrephae* (Borgmeier) y Pteromalidae: *Pachycrepoideus vindaemiae* y *Pachycrepoideus* sp, en frutos de guayaba y café.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Lugar de ejecución

El presente trabajo se llevó a cabo en la zona de Tingo María, y alrededores, comprendiendo árboles de arazá, zapote, caimito, taperibá, guayaba, instalados en huertos vergeles a ambos lados del río Huallaga y de la carretera marginal que une las localidades de Afilador, Tingo María, Castillo Grande, Papayal (distrito de Rupa Rupa), Mapresa, Naranjillo (distrito de Padre Felipe Luyando); provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco (Figura 1); cuya situación geográfica es 09°15'58" latitud sur, 75°59'07" longitud oeste y 691 msnm. Los promedios de temperatura, humedad relativa y precipitación pluvial son 24.6°C, 82.3% y 264.6 mm respectivamente. (Anexo Cuadro12).

Las características climáticas de la zona 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*.

Durante el periodo de ejecución del estudio se realizaron muestreos de arazá, zapote, caimito, taperibá y guayaba a partir de los cuales se recuperó moscas *Anastrepha* y sus parasitoides de diciembre 2001 – abril 2002.

3.2 Metodología

3.2.1 Muestreo de frutos

A. Sectores a muestrear

Una vez obtenida la información básica sobre el área a muestrear, distribución de los árboles de arazá, zapote, caimito, taperibá y guayaba y datos fenológicos de los mismos, se planificó las rutas a muestrear y seleccionar los árboles con características similares por cada sector (Figura 1).

Sector 1: Afilador - Tingo María	10 árboles
Sector 2: Mapresa - Naranjillo	10 árboles
Sector 3: Castillo Grande - Papayal	10 árboles

De los 10 hospederos considerados por sector, corresponden 2 de cada uno de los siguientes frutales: zapote, arazá, taperibá, guayaba y caimito.

El periodo de ejecución comprendió dos fases:

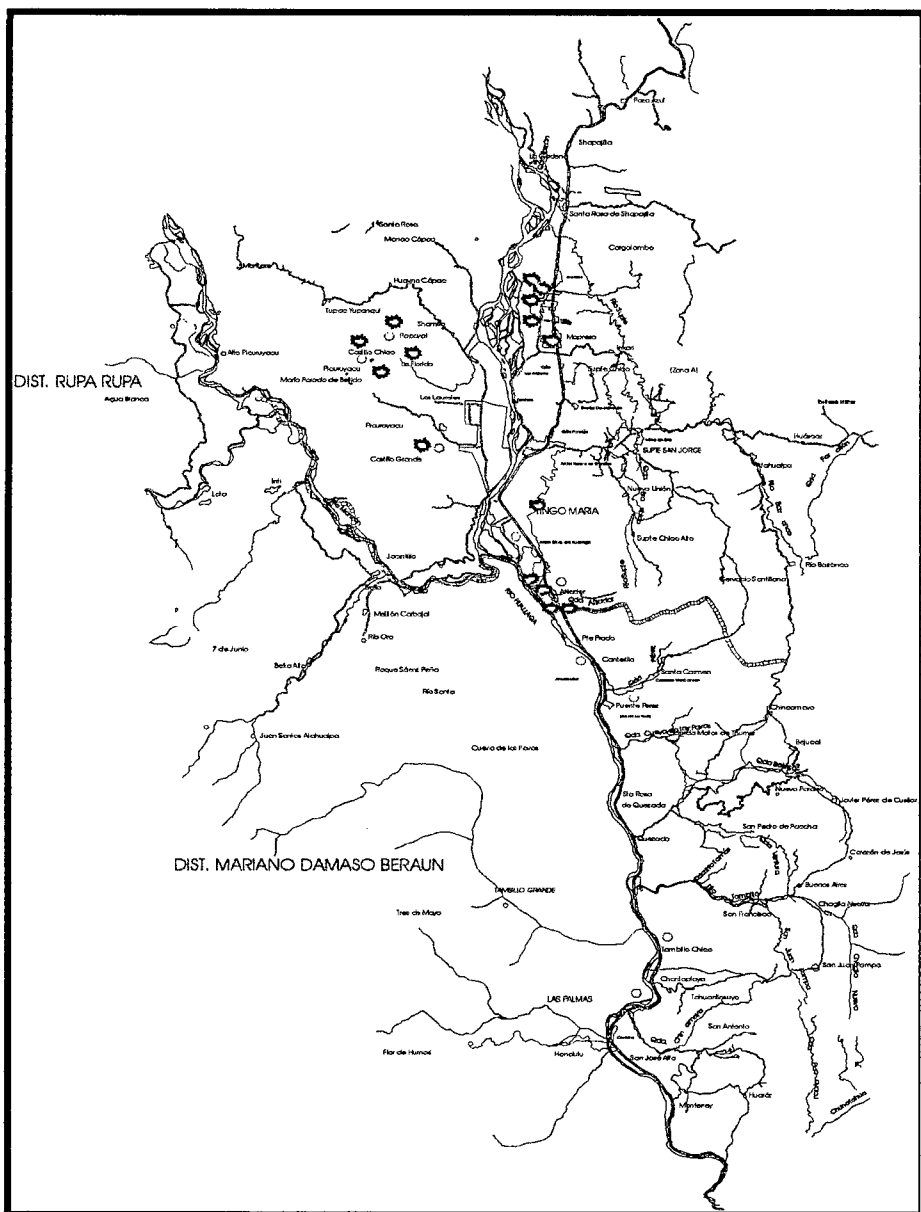
- Fase de muestreo de fruto y recuperación de adultos de moscas de la fruta y parasitoides, (Diciembre 2001 hasta Abril 2002).
- Fase de laboratorio y gabinete, montaje e identificación de las especies de moscas y parasitoides, (Mayo 2002 hasta Agosto 2002).

B. Tipo de muestreo.

Para evaluar la incidencia de la mosca de la fruta se realizó el muestreo dirigido y selectivo, colectándose aquellos frutos pintones con síntomas de ataque de la mosca de la fruta.

C. Tamaño de la muestra

Se recolectaron cuatro frutos del tercio medio superior de la copa de los árboles de arazá, zapote, caimito, taperibá y guayaba, marcando cada fruto con los puntos cardinales del árbol en cada sector, para la ubicación de los puntos cardinales se utilizó una brújula, procediendo luego a marcar los árboles.



Fuente: Cuerpo Asistencial para el Desarrollo Alternativo (CADA -2004)
☒ Lugares de recolección de frutas

Figura 1. Localidades donde se realizaron los muestreos de frutos.

D. Procedimiento para el muestreo de frutos

El muestreo de frutos fue dirigido y selectivo, colectándose aquellos frutos pintones con síntomas de ataque de la mosca de la fruta (picaduras o puntos necróticos) (Figura 2 y 4).



Figura 2. Muestreo de frutos pintones de arazá.



Figura 3. Marcado de árboles con los puntos cardinales correspondientes.



Figura 4. Recolección de frutos de zapote en los cuatro puntos cardinales.

Se utilizó un gancho cortador, el cual esta formado por un elevador telescópico de 4 m. de longitud y en cuyo extremo superior presenta una canastilla receptora de frutos. (Figura 3 y 5).

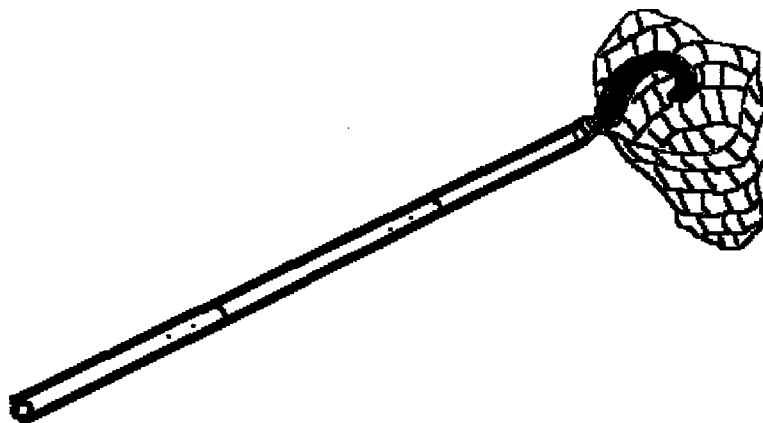


Figura 5. Gancho colector para el muestreo dirigido de frutos pintones con síntomas de picaduras.

Estas muestras fueron acondicionadas en bolsas plásticas de polietileno transparente de 40 x 40 cm, debidamente etiquetados, considerándose:

- N° de árbol
- Fecha de colección
- Propietario
- Sector
- Hospedero

En los frutos se marcaron el punto cardinal del cual fueron colectados (Figura 3 y 6).



Figura 6. Frutos de guayaba colectados en cuatro puntos cardinales.

3.2.2 Análisis de frutos

Los frutos colectados fueron trasladados al laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), donde previo lavado con agua corriente fueron sumergidos en una solución de hipoclorito de sodio al 3% por 2 minutos. Posteriormente después del secado fueron pesados en una balanza de precisión marca Ohaus (Figura 7).

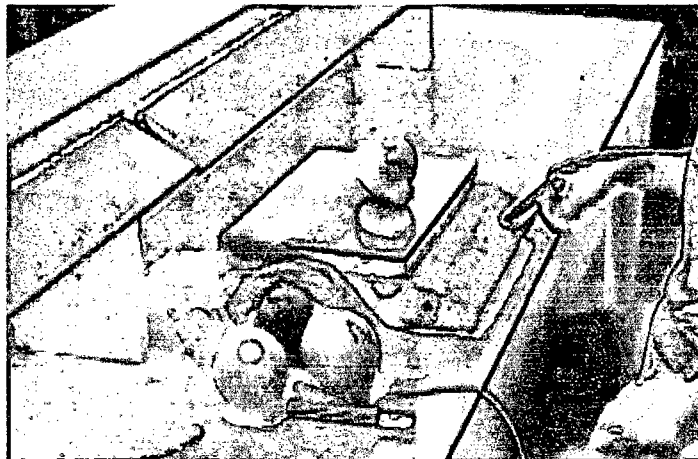


Figura 7. Pesado de frutos de zapote.

Para el acondicionamiento de los frutos de arazá, zapote, caimito, taperibá y guayaba se utilizaron envases de maduración de 0.5 k aproximadamente de capacidad, los que contenían rejillas de metal a 5 cm. y en el fondo una capa de aserrín de 5 cm. de espesor. Los frutos se instalaron sobre las rejillas de metal, que permitieron el paso de las larvas, pero no de los frutos (Figura 8). Las larvas que abandonaban los frutos se introducían en el aserrín para su respectiva metamorfosis en pupas al cabo de 10 a 17 días aproximadamente. Estos envases fueron cubiertos con plástico con agujereados con alfiler para facilitar la aireación y evitar la entrada de otros insectos u organismos contaminantes, todos los envases fueron etiquetados para las evaluaciones correspondientes (Figura 8 y 9).

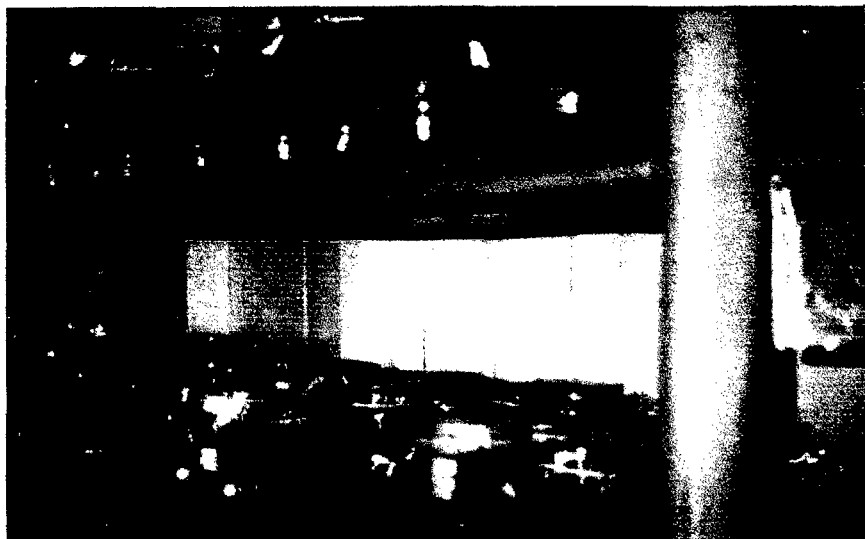


Figura 8. Envases de recuperación de adultos por punto cardinal.

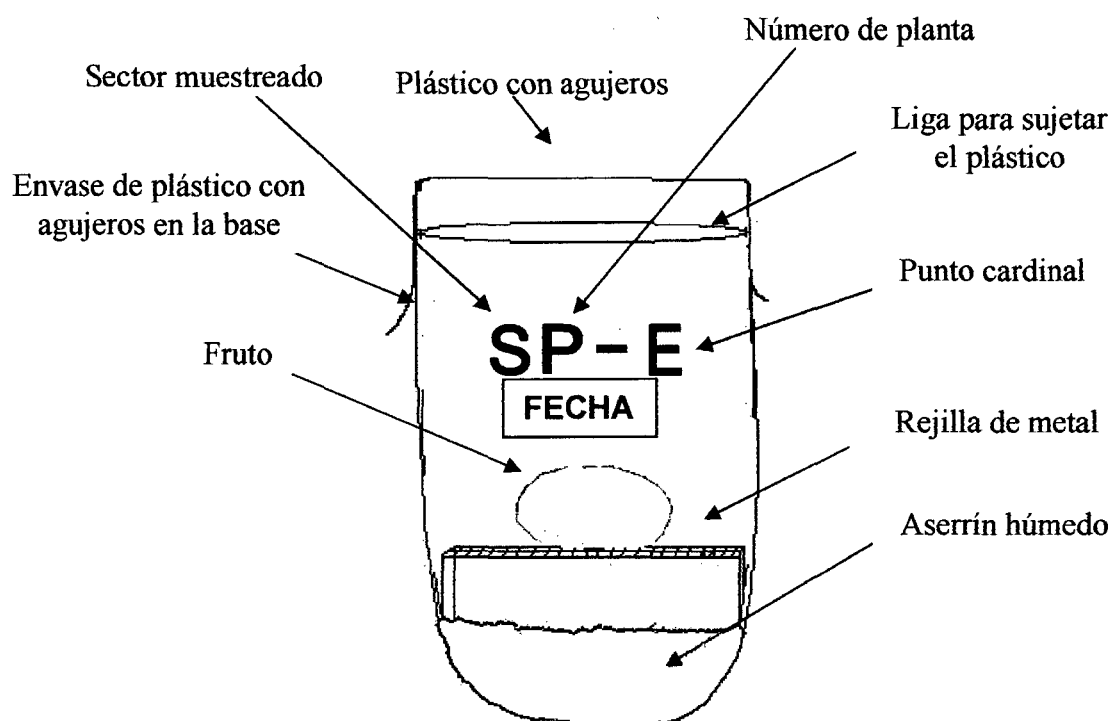


Figura 9. Envase de recuperación de adultos por punto cardinal.

Luego de haber transcurrido 10 a 17 días, se revisó el aserrín de las cajas de maduración para proceder al conteo y colecta de puparios y larvas de tercer estadio y a la vez la revisión de los frutos haciendo la disección de cada uno de ellos (Figura 10 y 11), los que fueron acondicionados en cajas de recuperación de adultos confeccionadas de botellas descartables de 3 L de capacidad que también contenían una capa de aserrín húmedo en el fondo. Estos embases de recuperación se taparon con bolsas plásticas transparentes de polietileno agujereadas con alfileres entomológicos número 2 y aseguradas con ligas (Figura 9). Para el etiquetado se consideró número de árbol de donde provenían los frutos, sector de ubicación de la planta, punto cardinal y la fecha de colección.



Figura 10. Contaje de larvas y puparios de *Anastrepha* en el sustrato de las cajas de maduración.



Figura 11. Contaje de larvas y puparios de *Anastrepha* en la disección de frutos, antes de ser instalados en cajas de recuperación de adultos.

Las botellas descartables que contenían los puparios y larvas fueron revisadas cada 3 días durante un mes, con la finalidad de verificar la humedad del aserrín y coleccionar tanto los adultos de mosca de la fruta como los parasitoides emergidos (Figura 12, 13).

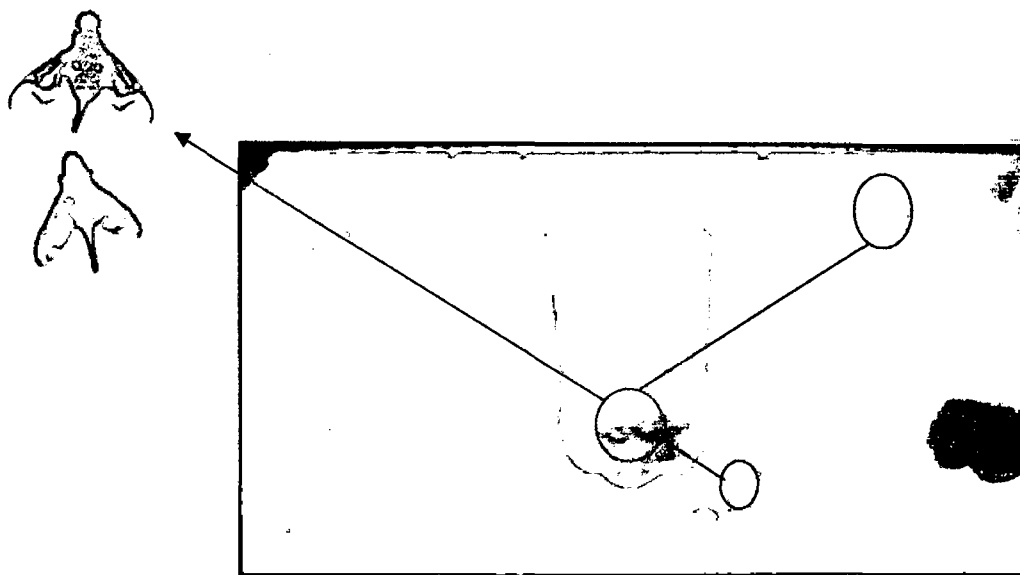


Figura 12. Recuperación de moscas *Anastrepha* en envases de recuperación.



Figura 13. Parasitoides emergidos de puparios de *Anastrepha* spp.

3.3 Registro de datos.

Número de árbol	Porcentaje de infestación
Sector	Fecha de evaluación
Fecha de colección	Número de moscas emergidas
Hospedero	Número de moscas machos
Peso de fruto/muestra	Número de moscas hembras
Número de frutos revisados	Número de parasitoides emergidos
Número de frutos infestados	Número de larvas por fruto/muestra
Número de puparios	

3.4 Parámetros a evaluar

3.4.1 Porcentaje de infestación

Para determinar el porcentaje de infestación de la mosca de la fruta se utilizó la siguiente fórmula propuesta por (Aluja, 1993):

$$\% \text{ infestación} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de frutos infestados}}{\text{N}^\circ \text{ de frutos revisados}} \times 100$$

Para determinar el porcentaje de infestación de la mosca de la fruta por especie se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ infestación de mosca} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de moscas/especie}}{\text{N}^\circ \text{ de moscas totales}} \times 100$$

3.4.2 Porcentaje de parasitismo

Este parámetro fue determinado con la fórmula recomendada por (Aluja, 1993).

$$\% \text{ de parasitismo} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de parasitoides emergidos}}{\text{N}^{\circ} \text{ de larvas y puparios colectados}} \times 100$$

3.4.3 Relacion de hembras y machos

Para la determinación de la relación de moscas hembras y machos se utilizó la siguiente formula (Gil, 2003):

$$\text{Relación (hembras: machos)} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de hembras}}{\text{N}^{\circ} \text{ de machos}}$$

3.5 Montaje, etiquetado y preservación de especímenes

Una parte de los especímenes de moscas de la fruta y sus enemigos naturales (parasitoides), fueron montados en alfileres entomológicos etiquetados y depositados en cajas entomológicas. La otra parte fueron conservados en frascos de penicilina con alcohol al 70%, los mismos que fueron previamente etiquetados. En la etiqueta de cada frasco se consideró lugar de colección, fecha de colección, hospedero y número de árbol.



Figura 14. Montaje de moscas de la fruta del género *Anastrepha* spp.

3.6 Identificación taxonómica de especímenes

Los especímenes de mosca de la fruta del género *Anastrepha*, recuperados de frutos de arazá, zapote, taperibá, caimito y guayaba, fueron identificados en el laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, con la ayuda del Manual de Identificación de Mosca de la Fruta Parte II, propuesta por KORYTKOWSKI (1993b). De igual manera, los parasitoides fueron identificados mediante las llaves propuestas por MARSH *et al.* (1987) y OVRUSKI *et al.* (1996).

Antes de la identificación de los especímenes se procedió a separar los morfotipos de moscas *Anastrepha* y parasitoides, considerando caracteres externos como tamaño, coloración del cuerpo y alas, venación y bandas alares,

manchas en el medio tergito y longitud del ovipositor establecidos en el manual antes mencionado. Estos dípteros y parasitoides fueron depositados en frasquitos con alcohol al 70% y etiquetados según la especie predeterminada por sector y fechas respectivas (Figura 15).



Figura 15. Separación de morfotipos de moscas de la fruta del género *Anastrepha* spp.

Para identificar las moscas de la fruta se siguió la metodología propuesta por GIL (2003) la que se basa en caracteres morfológicos del aculeus, procediéndose de la siguiente manera:

a) Se tomaron al azar entre 1 a 12 hembras de cada morfotipo predeterminado por sector y por evaluación contenidas en los frascos con penicilina con alcohol al 70%, las que fueron transvasadas a otros frascos de penicilina conteniendo acetato de etilo, donde permanecieron por 24 horas, a fin de ser hidratadas.

b) Transcurridas las 24 horas, 1 a 6 moscas fueron montadas en alfileres entomológicos y etiquetados respectivamente. Las moscas restantes fueron destinadas para realizar el montaje del ovipositor.

c) Antes del montaje del ovipositor se procedió a realizar un corte en la base centro ventral de la funda del ovipositor (7mo. segmento abdominal o sintergosternito) con la ayuda de un estilete, a fin de remover el tejido grasoso y proceder a empujar con mucho cuidado el ovipositor fuera de esta funda.

d) El ovipositor extraído fue sumergido en una solución de KOH al 10% contenida en un tubo de ensayo y tapado con algodón. Luego este tubo de ensayo fue sometido a fuego de un mechero de vidrio por 5 minutos, evitando el burbujeo que podría hacer perder el acúleus. La finalidad de este proceso fue eliminar el tejido graso del interior del acúleus y facilitar su montaje (Figura 16).

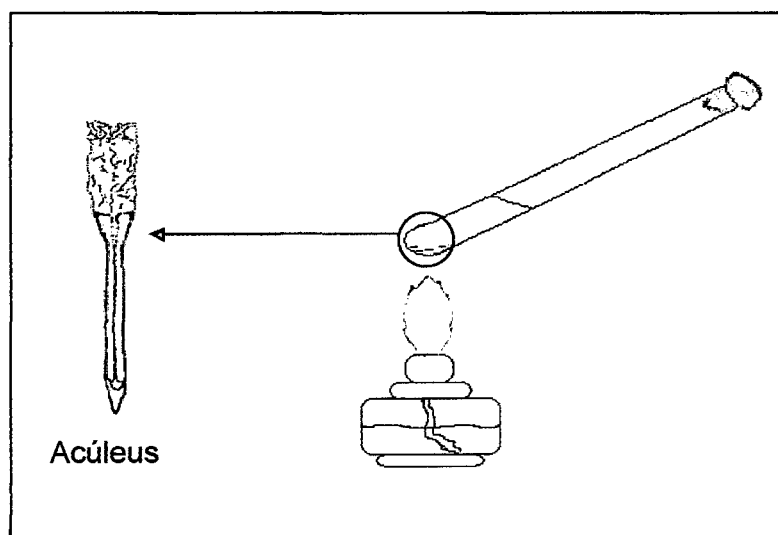


Figura 16. Eliminación de tejido graso de acúleus de moscas de la fruta del género *Anastrepha* spp.

e) Para el montaje propiamente dicho, se procedió a lavar el acúleus con agua destilada. Acto seguido se colocó una gota pequeña de bálsamo de

Canadá sobre una lámina porta objeto, la misma que se paso por el mechero de vidrio a fin de calentarlo y diluirlo ligeramente, enseguida se colocó el acúleos por su parte dorsal sobre la gota de bálsamo acomodándolo adecuadamente con un estilete y procurando que su cara ventral quede hacia arriba. Finalmente se colocó una laminilla sobre este preparado, evitando la formación de burbujas (Figura 17).

f) Una vez finalizado los montajes, estos fueron etiquetados y depositados en cajitas de micropeparados a temperatura ambiente para su posterior análisis en un microscopio (Figura 17).

g) Con la ayuda del micrométrico se registraron las siguientes medidas: longitud y ancho del sintergosternito, longitud y ancho del acúleus, longitud del área denticulada o "serra" y ancho de la base de la "serra".

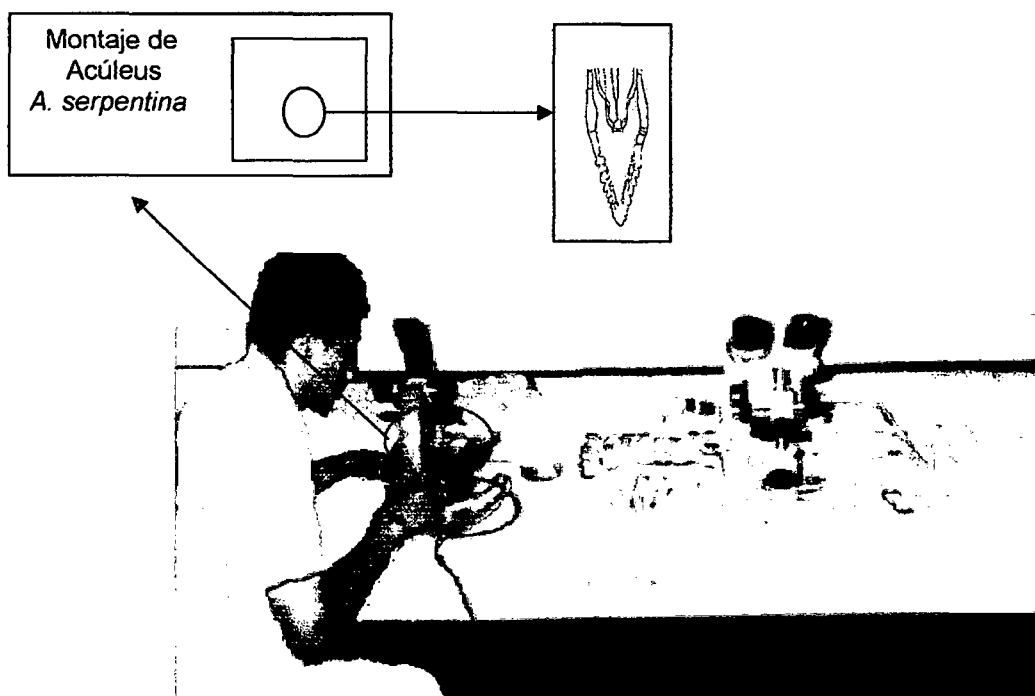


Figura 17. Montaje de acúleus de moscas de la fruta del género *Anastrepha* spp.

Para la identificación de las diferentes familias de insectos capturados en los envases de maduración junto con los puparios y larvas de *Anastrepha*, se utilizaron claves propuestas por KORYTKOWSKI (1993) parte I y II; RAVEN (1997), VERGARA (1996) y CARABALLO (2001).

Las especies determinadas de mosca de la fruta y sus parasitoides fueron corroboradas por el Blgo. M.Sc. Luis Gil Bacilio, especialista del Laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Los especímenes recuperados en el presente trabajo se encuentran catalogados, depositados y registrados en el Museo de Entomología de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha* recuperadas de cinco frutales nativos.

En los muestreos, se recuperó un total de 6,078 especímenes de moscas de la fruta del género *Anastrepha* donde el mayor porcentaje corresponde a *A. obliqua* con 92.43% en frutos de arazá, *A. nunezae* con 100% en zapote, *A. striata* con 94.58% en guayaba, *A. obliqua* con 96.49% en taperibá y la “mosca de las sapotáceas” *A. serpentina* con 61.32% en frutos de caimito quien viene compartiendo su hospedero con *A. leptozona* con 38.23% y *A. nunezae*, *A. atrox* y *A. striata* con 0.25%, 0.15% y 0.05% respectivamente (Cuadro 4).

Cuadro 4. Especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha* recuperadas en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 - Abril 2002).

Hospederos	Moscas de la fruta	Nº de moscas recuperadas	% de moscas recuperadas
Arazá <i>Eugenia stipitata</i>	<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart), 1835	965.0	92,43
	<i>Anastrepha leptozona</i> Hendel, 1914	76.0	7,28
	<i>Anastrepha striata</i> Schiner, 1868	3.0	0,29
	TOTAL	1,044.0	100,00
Zapote <i>Matisia cordata</i>	<i>Anastrepha nunezae</i> Steyskal, 1977	1,422.0	100,00
	TOTAL	1,422.0	100,00
Guayaba <i>Psidium guajava</i>	<i>Anastrepha striata</i> Schiner, 1868	488.0	94,58
	<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart), 1835	27.0	5,23
	<i>Anastrepha nunezae</i> Steyskal, 1977	1.0	0,19
	TOTAL	516.0	100,00
Taperiba <i>Spondias mombin</i>	<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart), 1835	1,074.0	96,49
	<i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann), 1830	22.0	1,98
	<i>Anastrepha nunezae</i> Steyskal, 1977	17.0	1,53
	TOTAL	1,113.0	100,00
Caimito <i>Pouteria caimito</i>	<i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann), 1830	1,216.0	61,32
	<i>Anastrepha leptozona</i> Hendel, 1914	758.0	38,23
	<i>Anastrepha nunezae</i> Steyskal, 1977	5.0	0,25
	<i>Anastrepha atrox</i> Aldrich, 1925	3.0	0,15
	<i>Anastrepha striata</i> Schiner, 1868	1.0	0,05
	TOTAL	1,983.0	100,00
TOTAL		6,078.0	

Se ha determinado que *A. obliqua* tiene hábitos polífagos coincidiendo con HERNÁNDEZ (1994) y GIL (2003), habiendo sido recuperada de frutos de arazá, carambola, taperibá y mango; mientras que *A. nunezae* reportado por GIL (2003), como especie monófaga, en el presente trabajo se registra *A. nunezae* como un díptero de hábitos polífagos, por haberse recuperado de frutos de caimito, taperibá, guayaba y zapote. Este reporte se constituye en el primero para la zona de Tingo María, este cambio de hábito se puede deber a que se viene incrementando la destrucción de su hábitad y los cambios climáticos que ocurren en la zona, relacionado con la fructificación y maduración casi sincronizada de estos frutales (Cuadro 13 del anexo), el cual conlleva a la búsqueda de hospederos secundarios o alternantes, debido a su gran capacidad de adaptación al ambiente y extraordinario potencial biótico que le permite proliferar en cualquier tipo de clima, así como lo menciona BOSCAN (1992).

Vale resaltar que *Anastrepha nunezae* (Figura 27), fue la única especie recuperada de frutos de zapote, especie que presenta gran adaptación y evolución con este frutal llegando a desarrollar un ovipositor largo para facilitar la puesta de huevos dentro de los frutos de zapote tal como menciona GIL (2003), este fruto presenta un epicarpio grueso, en donde otras especies que poseen ovipositor pequeño no llegan a depositar sus huevos en la pulpa y ovipositan en forma incompleta dejando los huevos en la zona de mayor dureza, evitando el desarrollo de su descendencia.

A la vez se pudo comprobar en el presente trabajo el hábito polífago de *A. striata* (Figura 28), recuperada en altas densidades en frutos de guayabo y en bajo porcentaje en frutos de arazá y caimito (Cuadro 4), la presencia de este díptero se puede deber a su gran capacidad de adaptación y maduración simultánea de estas frutas o la falta de hospederos primarios con frutos maduros (Cuadro 13 del anexo) buscando otras mirtáceas u hospederos alternantes para infestar, esta especie reportada polífaga no coincidiendo con HERNÁNDEZ (1994); GIL (2003) y EGOAVIL (2004) quienes mencionan que este díptero tiene hábitos monófagos.

De igual manera en el presente estudio se corroboró la presencia de *A. obliqua* en frutos de guayabo, coincidiendo con ALBORNOZ (1974) quien reporta la presencia de este díptero en este frutal. Pero llama la atención la coincidencia con GIL (2003) que reporta la ausencia de *A. kuhlmanni* y *A. fraterculus* en frutas de guayaba, reportados por ALBORNOZ (1974) en la provincia de Leoncio Prado, CUCULIZA y TORRES (1975) en el valle de Huánuco, ESCUADRA *et al.* (1999) en Tumbes y RIBEIRO *et al.* (1997) en Brasil, posiblemente se deba que los frutos de esta mirtácea en esta parte del país, son infestados específicamente por *A. striata*, desplazando a *A. kuhlmanni* y *A. fraterculus*, lo que amerita seguir muestreando frutos de guayabo para verificar lo mencionado.

Se registra por primera vez a los frutos de caimito como hospedante de *A. nunezae* y *A. striata*, especies que han sido recuperadas por GIL (2003) y EGOAVIL (2004) en frutos de sapote y guayaba respectivamente. De igual

manera se pudo corroborar la presencia *A. serpentina*, *A. leptozona* y *A. atrox* (Figura 27 y 29), para la zona y posiblemente para el Perú coincidiendo con lo señalado por GIL (2003), quien indica que a la fecha estos dípteros han sido registrados infestando preferentemente frutos de lúcuma (WILLE, 1952; TORRES *et al.*, 1967 y PUMAYALI y CASTILLO, 1999), sapotácea que no prospera en los agroecosistemas de selva alta, por lo tanto estas especies encontraron en el caimito un hospedero alternante para sobrevivir en ecosistemas de selva alta.

Además, cabe resaltar lo coincidido con GIL (2003), quien reporta la ausencia de *A. kuhlmanni* y *A. steyskali* en frutos de caimito, reportados por ALBORNOZ (1974) y LOBOS (1993) para Naranjillo y KORYTKOWSKI (2001); posiblemente estos fitófagos han sido desplazados por *A. leptozona*, *A. serpentina* y *A. atrox* quienes podrían presentar una adaptación, evolución y colonización superior que *A. kuhlmanni* y *A. steyskali*, los que al verse presionados han tenido que migrar a otras zonas más favorables donde estarían adaptándose y evolucionando junto con hospederos silvestres, tal como menciona GIL (2003).

Es importante resaltar como nuevo reporte para la zona de Tingo María a los tephritidos *A. serpentina* y *A. nunezae* que vienen infestando frutos que comúnmente no utilizan como hospedero primario, tal como taperibá y guayaba, en frutos de caimito *A. serpentina* comparte con cuatro especies de moscas de la fruta, estos sucesos se puede deber a que estos dípteros vienen ampliando su rango de hospedero al verse presionado por la misma u por otras

especies de mosca de la fruta, a la vez la fructificación y maduración casi sincronizada de estos frutales (Cuadro 13 del anexo) ayudan a que estos tephritidos encuentren otros hospederos para ovipositar y desarrollar su descendencia.

Además como primer reporte para la zona de Tingo Maria se recuperó de frutos de guayabo a *A. nunezae* y *A. obliqua* (Figura 27 y 28), en bajo porcentaje (Cuadro 4), donde GIL (2003) y EGOAVIL (2004), solo recuperaron *A. striata* en frutos de esta mirtácea. Si no se toman medidas preventivas sobre estas especies, con el tiempo pueden incrementarse y ocasionar un gran daño económico en la guayaba debido que viene ampliando su rango de hospedero por la gran capacidad de adaptación y gran potencial biótico así como lo menciona BOSCAN (1992).

Es importante que se realicen trabajos de manejo integrado de moscas de la fruta en estos frutales, para regular las poblaciones, tanto de *A. leptozona*, *A. nunezae*, *A. obliqua*, *A. striata*, *A. serpentina* y *A. atrox*, que al parecer presentarían hospederos comunes y amplio rango de distribución y que vienen incrementándose rápidamente. GIL (2003) y EGOAVIL (2004) reportan *A. atrox* en trapeo y consideran como nuevo reporte para la zona de Tingo María, en el presente estudio se corroboró que el hospedero de *A. atrox* es el caimito mas no encontrándose en los otros frutos en estudio. Al parecer este díptero podría tener otros hospederos aún desconocidos en la zona estudiada por haber sido capturado fuera de la época de fructificación de este frutal, tal como lo menciona GIL (2003).

Estos hospederos de mosca de la fruta utilizados en el presente estudio podrían convertirse en especies importantes para el control integrado de estos fitófagos, por lo cual podrían ser utilizados como cultivos trampa coincidiendo con GIL (2003).

Sabiendo que en la zona de Tingo María existen especies silvestres del género *Matisia*, es pertinente realizar otros trabajos de recuperación de especies de mosca de la fruta en frutos silvestres que habitan en el bosque, para confirmar los hábitos alimenticios de *A. striata* y *A. nunezae*, que según HERNÁNDEZ (1994), son polífagas y estenófagas respectivamente, y a la vez verificar la ausencia de *A. kuhlmanni* en frutos de zapote, reportados por ALBORNOZ (1974) para la zona en estudio.

Para la zona de Tingo María se ha determinado 6 especies de mosca de la fruta perteneciente al género *Anastrepha*, recuperadas en cinco frutales nativos haciendo un total de 6,078 individuos (Cuadro 5). La diversidad de estas especies registradas confirma lo expresado por KORYTKOWSKI (1993b) y GIL (2003) quienes indican que debido a la gran capacidad de colonización que poseen estos dípteros han evolucionado y dispersado en territorio peruano, colonizando refugios faunísticos ubicados en la vertiente atlántica de los Andes, donde infestan una diversidad de frutales nativos, como taperibá, guayaba, arazá, caimito, zapote, entre otros.

Las especies más abundantes fueron *A. obliqua*, *A. nunezae* y *A. serpentina* con 34.00, 23.77 y 20.37% de recuperación respectivamente (Cuadro 5), especies también reportadas para la zona por GIL, *et al.* (1999); la

abundancia de estas especies probablemente se deba a su gran capacidad de adaptación y extraordinaria sincronización con la fase de fructificación de sus hospederos (Figura 19), tal como lo manifiestan entre otros GIL (2003) y EGOAVIL (2004).

Cuadro 5. Total por especie de moscas de la fruta del género *Anastrepha* recuperadas en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 - Abril 2002).

Especies de mosca de la fruta	Nº de moscas recuperadas	% de moscas recuperadas
<i>Anastrepha obliqua</i>	2,066	34,00
<i>Anastrepha nunezae</i>	1,445	23,77
<i>Anastrepha serpentina</i>	1,238	20,37
<i>Anastrepha leptozona</i>	834	13,72
<i>Anastrepha striata</i>	492	8,09
<i>Anastrepha atrox</i>	3	0,05
Total	6,078	100,00

A. obliqua, especie que demostró alto porcentaje de recuperación en la zona estudiada, debe ser considerada muy peligrosa ya que ha sido recuperada preferentemente de arazá y taperibá cuyos frutos son utilizados en la elaboración de productos de gran demanda en esta parte del país, por lo que sería necesario mantener en vigilancia sus poblaciones con la finalidad de establecer criterios técnicos para el manejo integrado de este díptero.

A. serpentina presentó 20.37% del total de moscas recuperadas de caimito y taperibá (Cuadro 5); en caimito comparte el alimento con gran cantidad de larvas de *A. leptozona* y algunas de *A. atrox* corroborando lo

reportado por GIL (2003), *A. atrox* viene desarrollándose morfológicamente pero no fisiológicamente con caimito por la baja recuperación de este fitófago, Además se registra por primera vez para la zona de Tingo María a *A. nunezae* y *A. striata* infestando frutos de caimito (Cuadro 4); todas estas especies en conjunto estarían causando severos daños, y a la vez pérdidas económicas a la fruticultura local porque vienen incrementando su rango de hospedero.

Coincidiendo con GIL (2003), *A. obliqua* presentó las mayores poblaciones durante todo el periodo de estudio, debido a la maduración casi simultánea de sus hospederos (Cuadro 13 del anexo), lo cual facilita la oviposición en la mayor parte del año, característica propia de especies multivoltinas tal como lo menciona HERNÁNDEZ (1994). *A. nunezae*, mostró alto nivel de recuperación a fines de febrero, puesto que este mes el zapote se encuentra fructificando y madurando (GUTIÉRREZ, 1969). *A. serpentina* presentó altas densidades de febrero a marzo, época de mayor maduración de los frutos de caimito que se constituyen en hospedero primario y cuyos frutos han sido seriamente afectados. Al respecto GIL (2003), menciona que posteriormente sus poblaciones se mantienen bajas y vuelven a incrementarse con las primeras lluvias y la nueva fructificación (Figura 18 y Cuadro 12 del anexo).

A. striata y *A. atrox* presentaron las menores poblaciones 8.09% y 0.05%, pero en general la misma dinámica poblacional, es decir alta entre febrero y marzo (Figura 19), pero no se le debe dar por desapercibida puesto que vienen ampliando su rango de hospedero especialmente *A. striata* a quien se le registro en arazá, guayaba y caimito.

De todas las especies recuperadas *A. obliqua*, *A. nunezae* y *A. serpentina*, son las más agresivas en las diferentes localidades de Tingo María coincidiendo con (GIL, 2003).

El desconocimiento de un buen manejo técnico agrícola por parte de los agricultores y la falta de importancia al manejo integrado de la mosca de la fruta por las instituciones pertinentes, han permitido que las poblaciones de este díptero se incremente rápidamente el cual podría constituirse en el principal factor para la baja de calidad de los frutos cosechados y pérdidas económicas en su producción.

4.2 Ocurrencia poblacional de las moscas de la fruta del género *Anastrepha* recuperadas en cinco frutales nativos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, *A. obliqua*, presentó las mayores poblaciones en la infestación de frutos, debido a la fructificación y maduración simultánea de sus hospederos (Cuadro 13 del anexo) lo que facilitaría el incremento de sus poblaciones en la mayor parte del año, características propias de las especies multivoltinas tal como menciona (GIL, 2003), *A. nunezae*, mostró altos niveles de recuperación a mediados de marzo, puesto que durante este periodo el zapote se encontraba fructificando y madurando (GUTIÉRREZ, 1969), *A. serpentina* presentó altas densidades de recuperación en enero y marzo, época de mayor fructificación del caimito cuyos frutos fueron afectados seriamente, posteriormente su población disminuyó tal vez refugiándose en otras plantas hospederos aun no identificadas en la zona, tal como indica GIL (2003).

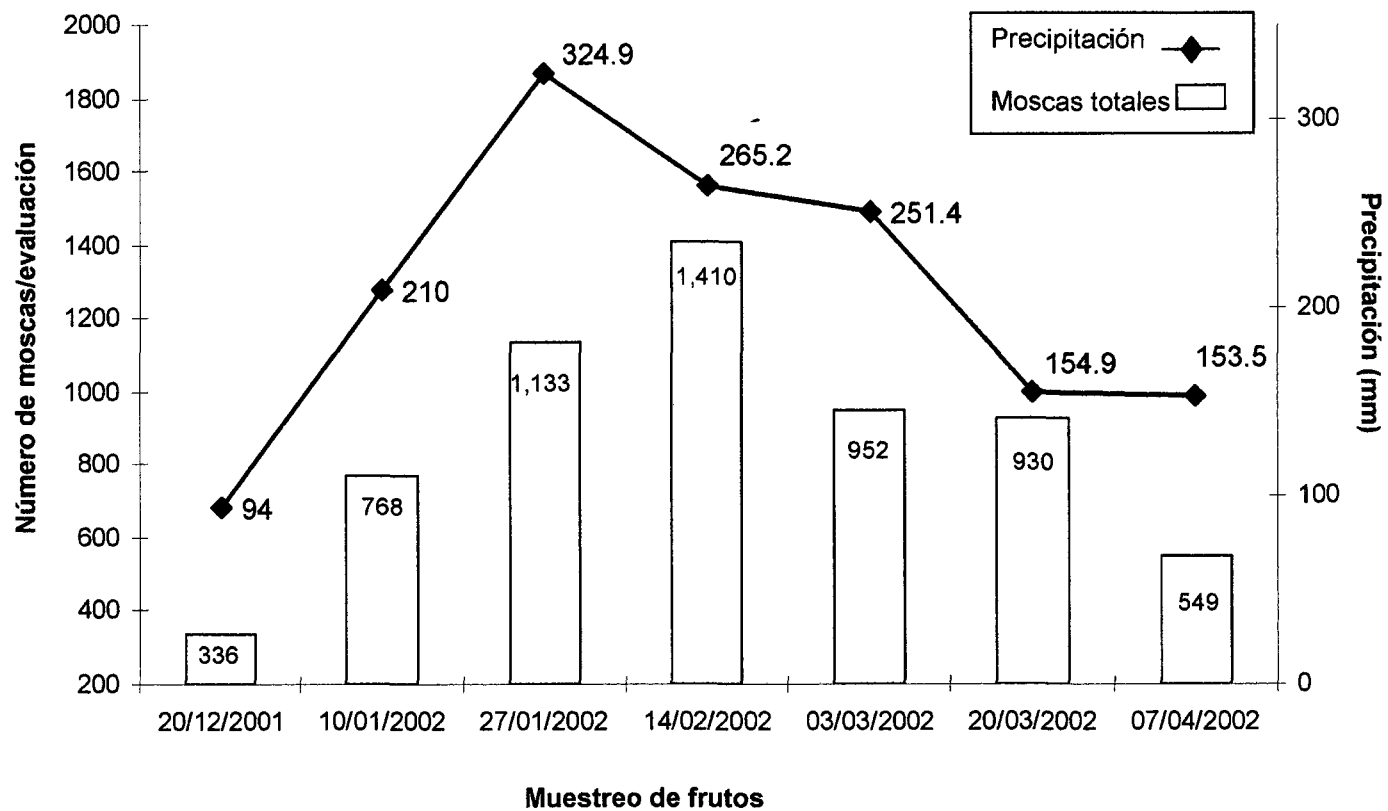


Figura 18. Relación de la precipitación con el número total de moscas de la fruta del género *Anastrepha* recuperadas en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

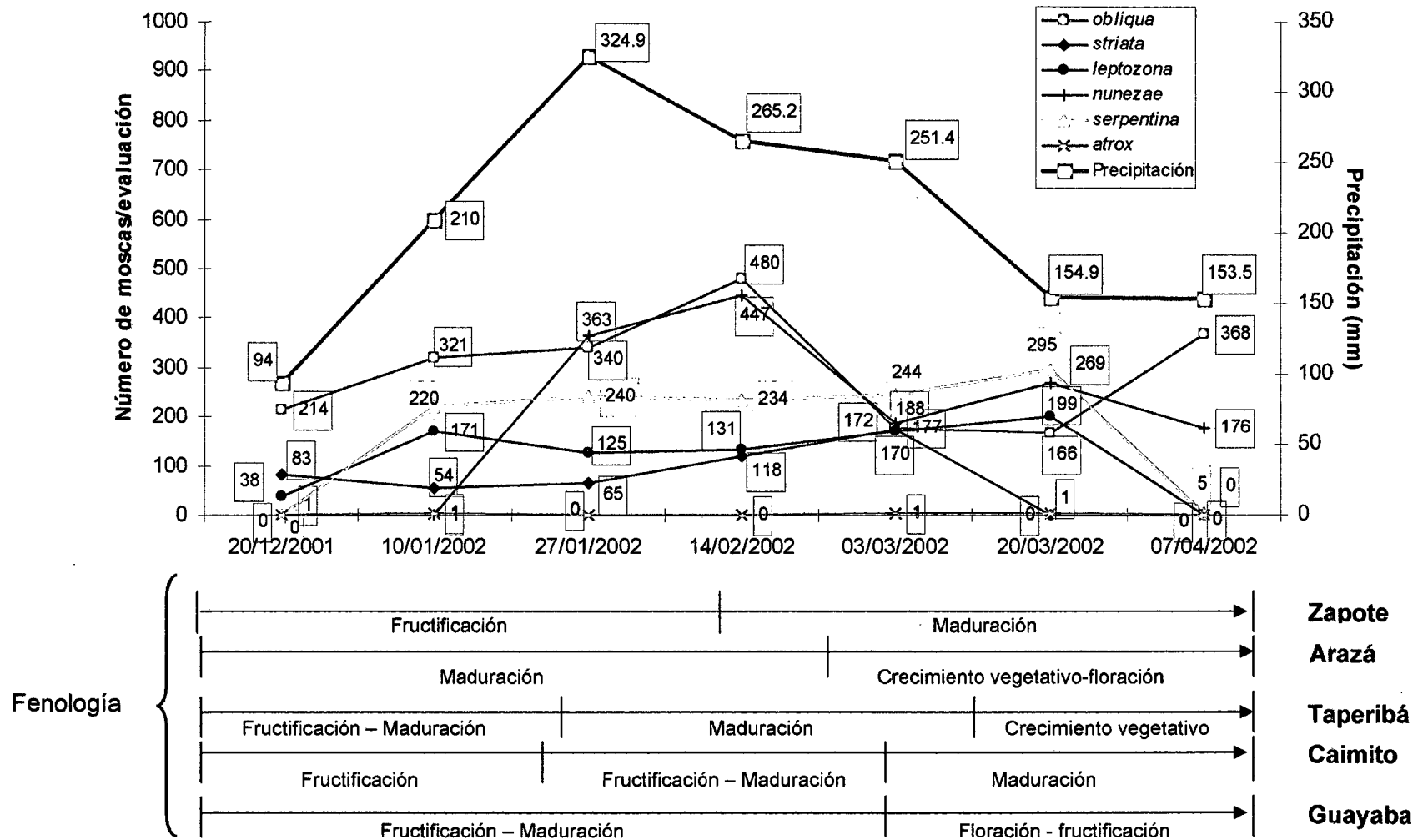


Figura 19. Dinámica poblacional de moscas de la fruta del género *Anastrepha* recuperadas en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

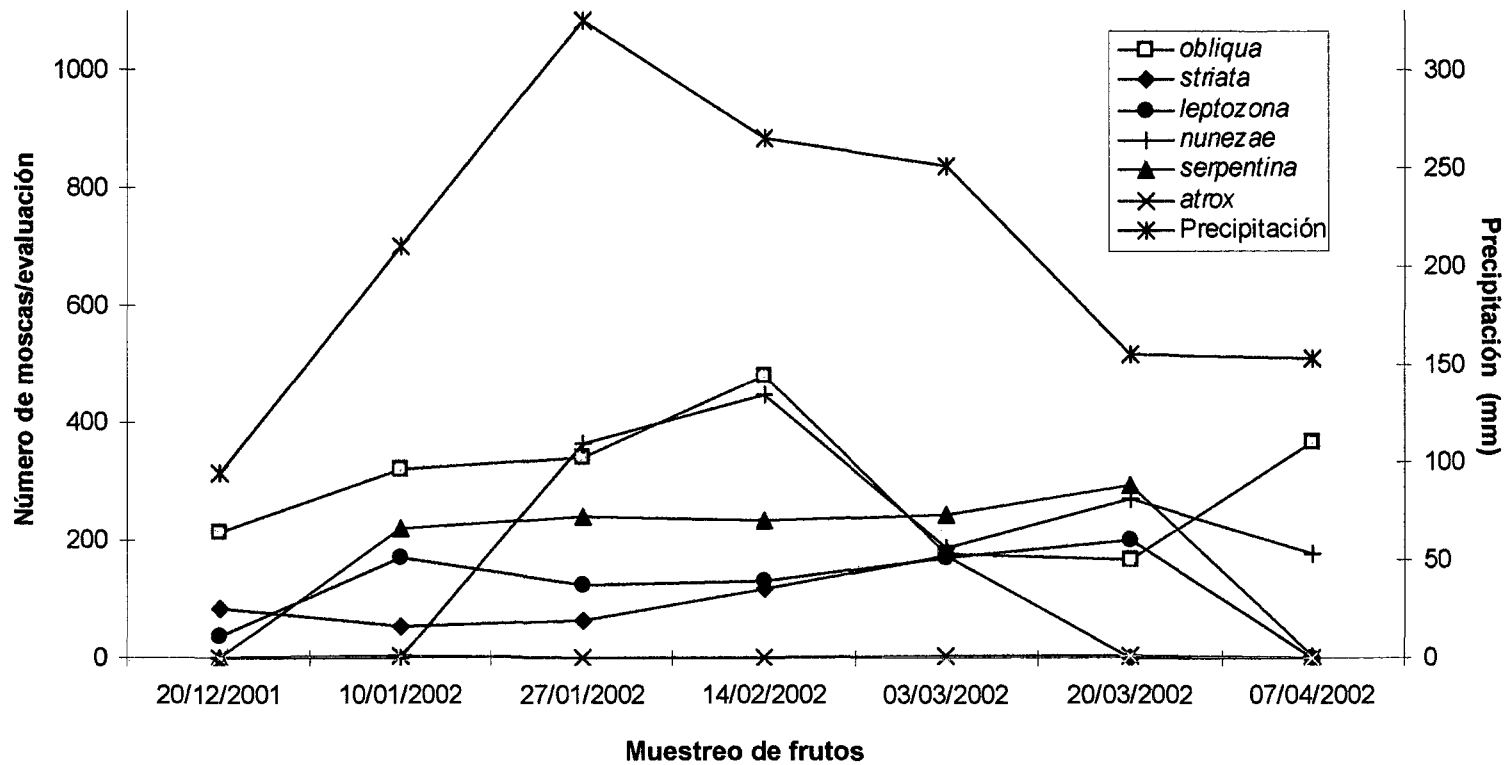


Figura 20. Relación de la precipitación con el total de moscas de la fruta del género *Anastrepha* recuperadas en cinco frutales nativos en Tingo María. Noviembre 2001 – Abril 2002.

Estas especies reportadas en el presente estudio como polífagas, relacionado con su extraordinaria adaptación y sincronización con la fructificación-maduración de los hospederos en estudio, hacen que estos dípteros incrementen su población y su rango de hospederos, además este aumento poblacional entre los meses de febrero y marzo (Figura 20) se debe al efecto del “disparador biológico” mencionado por ALUJA (1993) corroborado por GIL (2003).

Las mayores densidades de recuperación de las moscas *Anastrepha* se presentaron entre enero y marzo del 2002, siendo *A. obliqua* la especie que mostró mayor abundancia en febrero con 480 especímenes recuperados, seguido de *A. nunezae* con 447 y *A. serpentina* con 295 en el mes de marzo (Figura 19, 20 y Cuadro 27 del anexo).

En lo que se refiere a la dinámica poblacional de las moscas *Anastrepha* en Tingo María, se pudo observar una población dinámica coincidente con la fructificación y la precipitación pluvial, con este último casi una relación directa, registrándose que el aumento de las precipitaciones originan a su vez el aumento de las poblaciones de estos dípteros (Figura 18, 20 y Cuadro 12 y 25 del anexo). Al respecto ALUJA (1993) y corroborado por GIL (2003), indican que en un principio las primeras lluvias actúan como un “disparador biológico” produciendo una explosión masiva de moscas, ya que la humedad al incidir en

las pupas que están en el suelo propicia la ruptura del puparium y la consiguiente emergencia de los adultos, quienes después de extender sus alas y copular proceden a ovipositar en los frutales que se encuentran en plena fructificación. Posteriormente, las poblaciones de estos dípteros se incrementan pero a menores niveles, ya que las larvas que empupan no logran sobrevivir fácilmente, puesto que las lluvias actúan como factor regulador que "ahogan" las nuevas pupas enterradas, hecho que coincide con la disminución en el número de frutos disponibles por lo que la siguiente generación decrece (Figura 18,19 y Cuadro 12 y 25 del anexo), no coincidiendo con las especies *A. striata* y *A. atrox* que muestran una disminución ligeramente durante las primeras lluvias e incrementándose cuando las lluvias empiezan a disminuir, esto nos estaría indicando que algunas especies están evolucionando en los procesos de sobrevivencia, como sucede en la estrategia de tipo "r" la que depende mucho de las condiciones ambientales que del tamaño de su población como lo menciona VASQUEZ (1993) (Figura 19 y 20).

En frutos de zapote se recuperó solamente *A. nunezae* presentando sus mayores poblaciones en tres puntos cardinales este, sur y norte con 375, 368 y 367 moscas (Cuadro 6 y Figura 21), coincidiendo con lo determinado por GIL (2003) y a la vez preocupando el cambio de hábito alimenticio hacia otros frutales tal como caimito, taperibá y guayaba en este último en bajas proporciones (Cuadro 6 y Figura 22).

Cuadro 6. Número total de especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha* por punto cardinal en cinco frutales nativos en Tingo Maria. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Hospederos	Puntos cardinales	Especies de mosca <i>Anastrepha</i>						Total
		<i>nunezae</i>	<i>serpentina</i>	<i>atrox</i>	<i>striata</i>	<i>leptozonea</i>	<i>obliqua</i>	
Caimito <i>Pouteria caimito</i>	Este	1	322	2	0	151	0	476
	Oeste	4	328	1	1	179	0	513
	Norte	0	258	0	0	190	0	448
	Sur	0	308	0	0	238	0	546
			5	1,216	3	1	758	0
Taperibá <i>Spondias mombin</i>	Este	0	2	0	0	0	298	300
	Oeste	7	1	0	0	0	270	278
	Norte	4	9	0	0	0	300	313
	Sur	6	10	0	0	0	206	222
			17	22	0	0	0	1,074
Zapote <i>Matisia cordata</i>	Este	375	0	0	0	0	0	375
	Oeste	312	0	0	0	0	0	312
	Norte	367	0	0	0	0	0	367
	Sur	368	0	0	0	0	0	368
			1,422	0	0	0	0	0
Guayaba <i>Psidium guajava</i>	Este	0	0	0	155	0	10	165
	Oeste	0	0	0	85	0	6	91
	Norte	0	0	0	142	0	7	149
	Sur	1	0	0	106	0	4	111
			1	0	0	488	0	27
Arazá <i>Eugenia stipitata</i>	Este	0	0	0	2	25	255	282
	Oeste	0	0	0	0	22	272	294
	Norte	0	0	0	1	13	181	195
	Sur	0	0	0	0	16	257	273
			0	0	0	3	76	965
Total		1,445	1,238	3	492	834	2,066	6,078

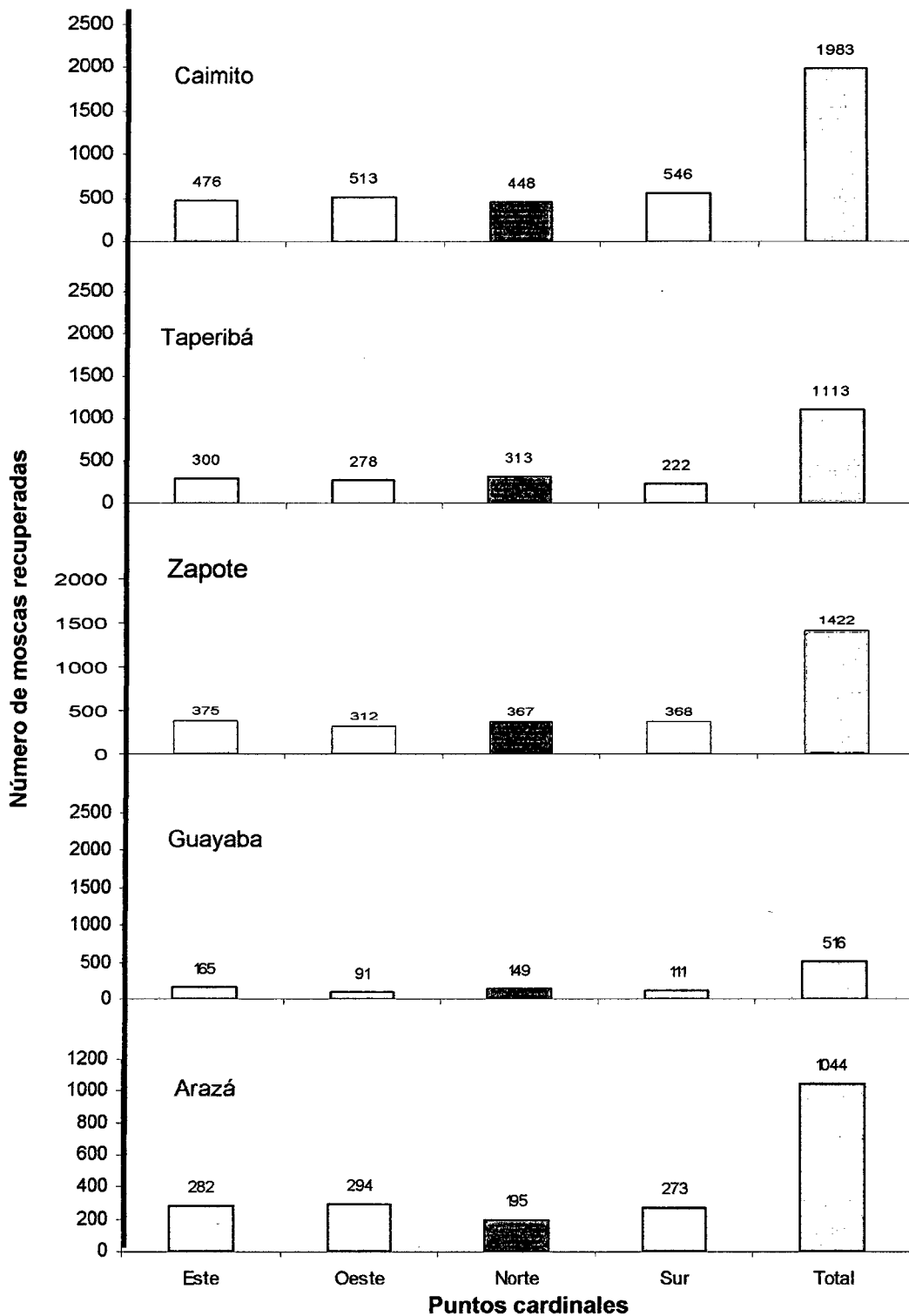


Figura 21. Número total de moscas de la fruta del género *Anastrepha* recuperadas por punto cardinal en cinco frutales nativos en Tingo Maria. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

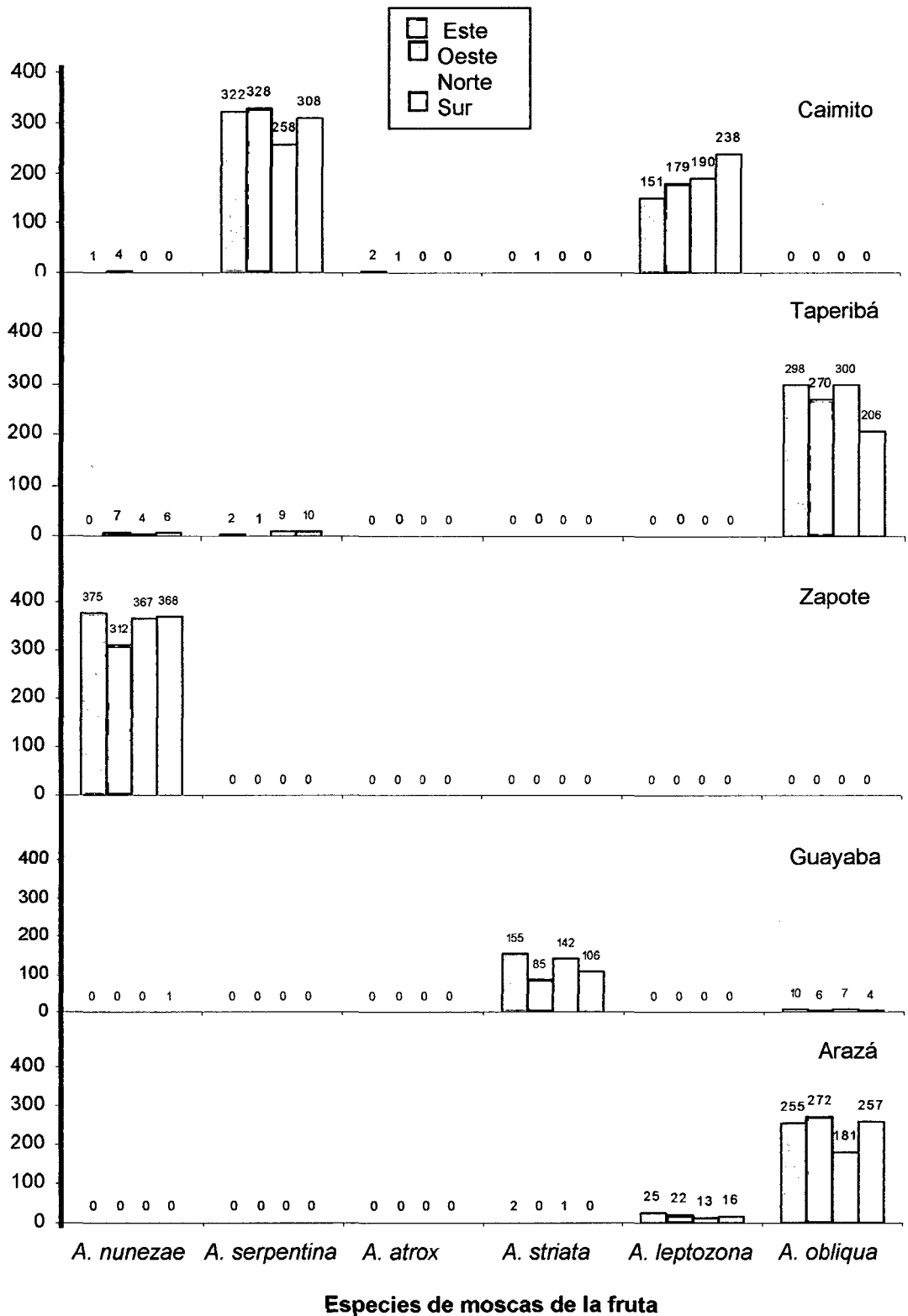


Figura 22. Número de especies de mosca de la fruta del género *Anastrepa* recuperadas por punto cardinal en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Cabe resaltar la presencia en mayor cantidad de *A. striata* en frutos de guayaba donde vienen compartiendo su alimento con *A. obliqua* (Cuadro 6). La especie *A. striata* sigue ampliando su rango de infestación hacia otros frutales generando preocupación considerable por su alta densidad poblacional en la zona de estudio. Estos dípteros que infestan frutos de guayaba nos estarían demostrando una cierta preferencia de ovipositar en frutos ubicados en el punto cardinal este de la planta (Cuadro 7 y Figura 21), coincidiendo en parte con los trabajos realizados por BOSCAN y ROMERO (1997), quienes encontraron mayores capturas de moscas del género *Anastrepha* en trampas McPhail instalados en el sudeste, a donde estarían desplazándose para alimentarse, copular y proceder a la oviposición (SENASA, 2002).

Respecto a *A. nunezae* y *A. striata*, los resultados nos indican que las altas poblaciones de estos dípteros se deben regular con un plan de monitoreo de las moscas *Anastrepha* para así disminuir sus poblaciones que vienen aumentando considerablemente cada año y sería meritorio realizar otros trabajos para confirmar los hábitos alimenticios de estas especies que según GIL (2003) los reporta como monófagas.

Cabe indicar que los frutos de caimito presentaron una alta densidad poblacional con 1,983 especímenes recuperados y a la vez presenta mayor número de especies de moscas de la fruta resaltando entre estos *A. serpentina* y *A. leptozona* como especies que vienen evolucionando y desarrollándose en este frutal mas no así *A. atrox*, *A. striata* y *A. nunezae* quienes morfológicamente están acondicionados para ovipositar pero aun deben estar evolucionando fisiológicamente por la baja densidad poblacional obtenida en este hospedero (Cuadro 6 y Figura 22).

Otro importante hospedero del género *Anastrepha* es el zapote que es infestado específicamente por *A. nunezae*, este díptero a evolucionado morfológica y fisiológicamente con este frutal, por ser la única especie registrada (Cuadro 6 y Figura 22), corroborando lo reportado por GIL (2003).

Los frutos de taperibá y arazá presentaron una infestación ligeramente menor que el zapote, *A. obliqua* por el alto número de especies recuperadas (Cuadro 6 y Figura 22) el cual se debe a la maduración simultanea de sus hospederos (Cuadro 13 del anexo), lo que facilita la oviposición de este díptero, característica propia de especies multivoltinas, corroborando lo expresado por GIL (2003).

Llama la atención la baja densidad poblacional de la mosca *A. striata* en frutos de guayaba (Cuadro 6 y Figura 22), especie reportada con una alta agresividad en este hospedero por GIL (2003) y EGOAVIL (2004) y a la vez como importante reporte para la zona la presencia de *A. obliqua* y *A. nunezae* en este frutal (Cuadro 6 y Figura 22), especies reportadas en el presente estudio con mayor agresividad en los diferentes frutales de Tingo Maria corroborando lo reportado por GIL (2003).

4.3 Ocurrencia poblacional de las moscas de la fruta del género *Anastrepha* en los puntos cardinales.

La Figura 22 muestra que cada especie del género *Anastrepha* presentan una preferencia particular en lo que respecta a su incidencia en el punto cardinal a la vez es importante destacar que es muy escasa la literatura

sobre el muestreo de frutos por punto cardinal, para la recuperación de moscas de la fruta y específicamente por especies de estos fitófagos.

Es importante resaltar como primera referencia para Tingo María la infestación del género *Anastrepha* en los puntos cardinales, según los resultados revelaron que no hubo diferencias extremas entre punto cardinal, pero sí una atracción mayor para ovipositar en frutos ubicados en el punto este (Cuadro 7 y Figura 23). Esto en cierta parte coincide con SENASA (2002), que recomienda ubicar las trampas en el punto cardinal este porque allí realizan la cópula, oviposición y búsqueda de alimento, también coincide en parte con los trabajos realizados por BOSCAN y ROMERO (1997), que encontraron mayores capturas de moscas del género *Anastrepha* en trampas McPhail ubicados en el punto sudeste.

Cuadro 7. Número total de moscas de la fruta del género *Anastrepha* por punto cardinal en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Punto cardinal	Caimito	Taperibá	Zapote	Guayaba	Arazá	Total
Este	476	300	375	165	282	1,598
Oeste	513	278	312	91	294	1,488
Norte	448	313	367	149	195	1,472
Sur	546	222	368	111	273	1,520
Total	1,983	1,113	1,422	516	1,044	6,078

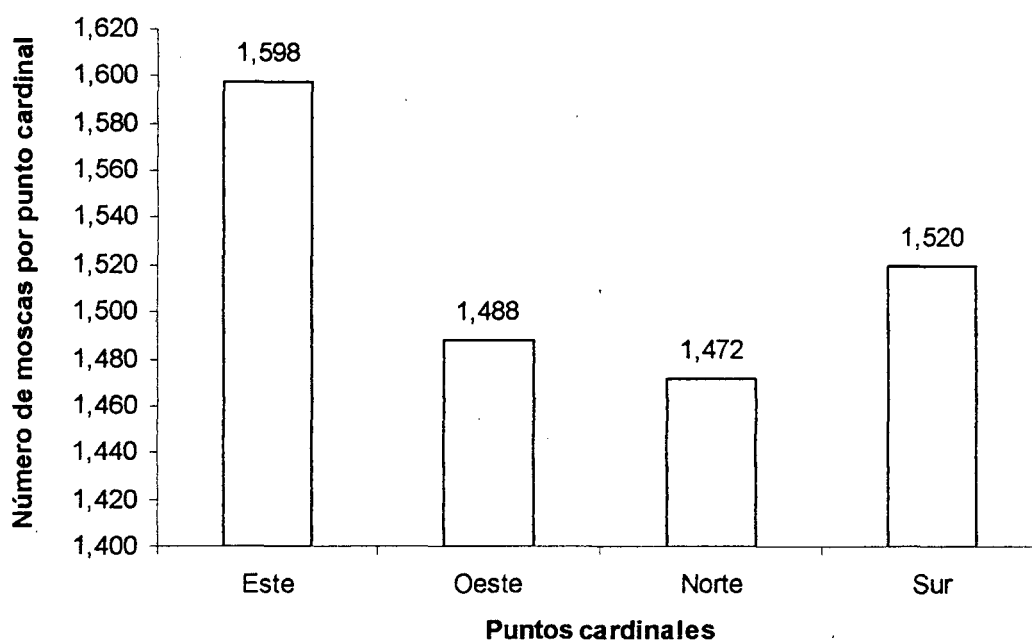


Figura 23. Ocurrencia de moscas totales del género *Anastrepha* por punto cardinal en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Es importante resaltar la escasa información acerca de los parámetros utilizados para la recuperación de moscas de la fruta en los puntos cardinales, sin embargo GALLI y FERREIRA (1994) citado por BOSCAN y ROMERO (1997) quienes escogieron igualmente el sureste para la colocación de las trampas para la captura de moscas, obteniendo buenos resultados.

La moscas hembras presentaron mayor densidad poblacional que los machos y con una relación sexual de 2.3:1 (Cuadro 8, 9 y Figura 24, 25), este registro tan importante nos estaría indicando que la población de hembras estarían incrementándose de acuerdo al último reporte para la zona en estudio realizado por GIL (2003), quien manifiesta que las hembras presentan mayor densidad poblacional que los machos y con una relación sexual de 1.5:1 obtenidas en trampas McPhail.

De lo analizado podemos concluir que las moscas hembras vienen evolucionando y adaptándose a las condiciones adversas de mortandad que los machos por haberse encontrado superioridad en los tres sectores en estudio (Cuadro 9), debido que a mayor población de hembras la descendencia de estos dípteros será mayor.

Es importante resaltar que las investigaciones acerca del porque la emergencia de moscas de la fruta por sexo (hembra y macho) es mayor o menor es muy escasa, por tal motivo es importante lo registrado en el presente estudio para iniciar una serie de investigaciones en este tema.

Cuadro 8. Total de moscas por sexo de las especies más abundantes del género *Anastrepha* recuperadas en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Sexo	Especies del género <i>Anastrepha</i>						Total
	<i>obliqua</i>	<i>striata</i>	<i>leptozonea</i>	<i>nunezae</i>	<i>atrox</i>	<i>serpentina</i>	
Macho	681	148	248	418	0	355	1,850
Hembra	1,385	344	586	1,027	3	883	4,228
Total	2,066	492	834	1,445	3	1,238	6,078

Cuadro 9. Número total de moscas por sexo del género *Anastrepha* recuperadas en cinco frutales nativos por sector en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Especies	SECTORES									Total	
	Afilador - Tingo María			Mapresa - Naranjillo			Castillo Grande - Papayal				
	Sexo	Macho	Hembra	Total	Macho	Hembra	Total	Macho	Hembra		Total
<i>obliqua</i>		229	516	745	210	396	606	232	483	715	2,066
<i>striata</i>		50	118	168	48	105	153	49	122	171	492
<i>leptozonea</i>		67	162	229	108	224	332	73	200	273	834
<i>nunezae</i>		211	500	711	47	87	134	160	440	600	1,445
<i>atrox</i>		0	0	0	0	1	1	0	2	2	3
<i>serpentina</i>		179	443	622	93	252	345	83	188	271	1,238
Total		736	1,739	2,475	506	1,065	1,571	597	1,435	2,032	6,078

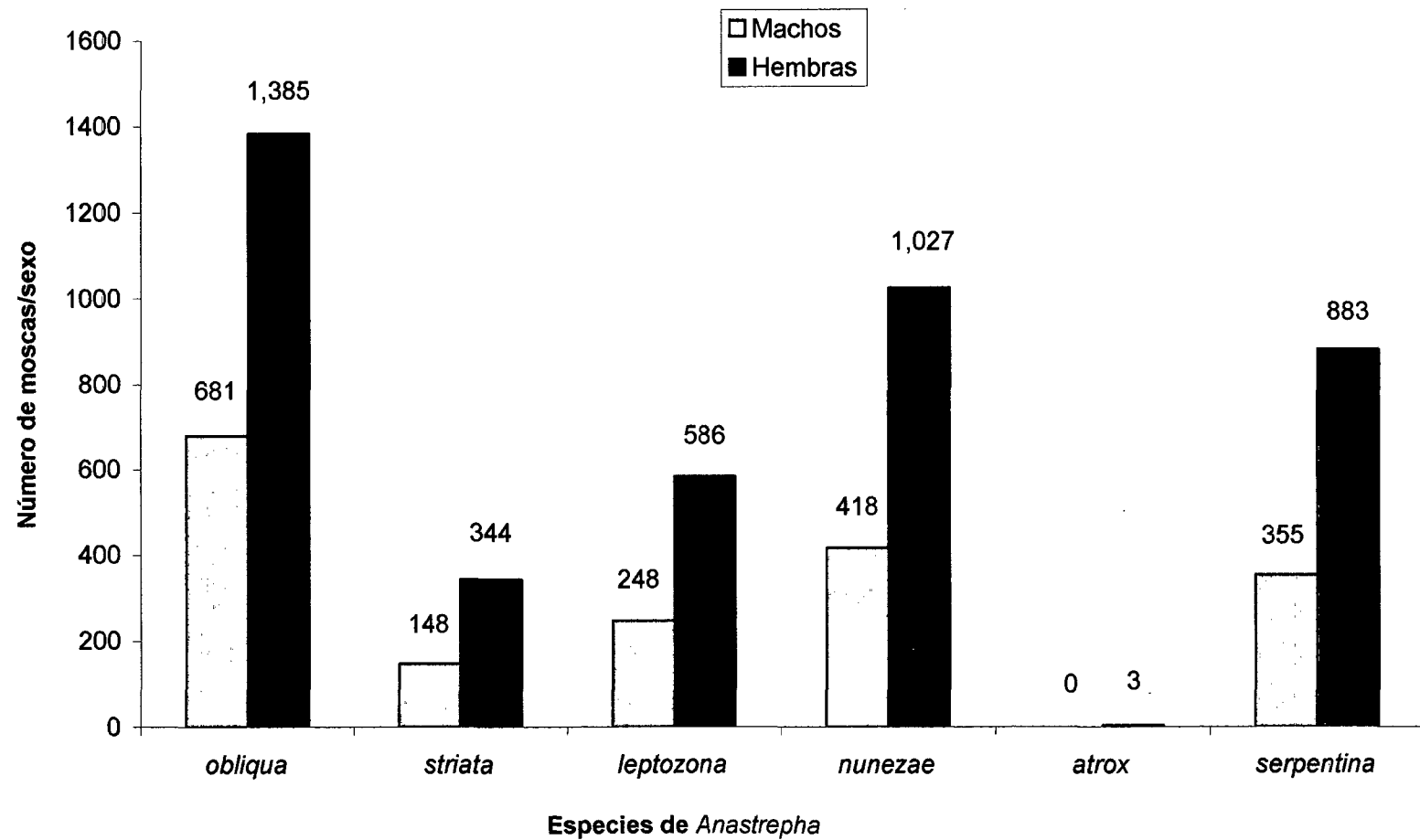


Figura 24. Número total por sexo de moscas del género *Anastrepha*, recuperadas en laboratorio en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

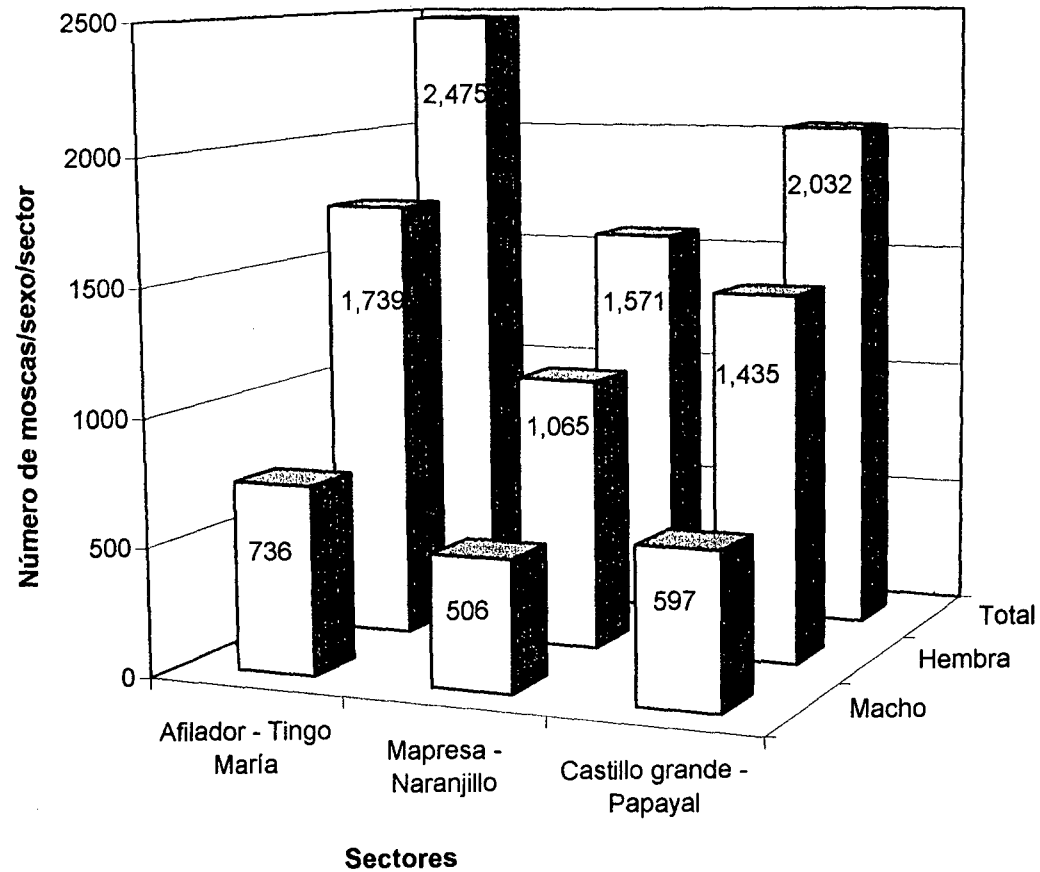


Figura 25. Total de moscas por sexo del género *Anastrepha* recuperadas por sector en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Analizando la fluctuación de las moscas *Anastrepha* por sector, es interesante destacar la alta presencia en campos vergeles de *A. obliqua*, especialmente en los sectores de Afilador – Tingo María y Castillo Grande – Papayal, debido a la gran diversidad de frutales nativos especialmente arazá y taperibá y su gran sincronización con la época de fructificación. De igual manera las altas poblaciones de *A. nunezae* registrada para los sectores de Afilador – Tingo María y Castillo Grande – Papayal se debe a que los árboles de zapote fructificaron masivamente (Cuadro 13 del anexo). Así mismo es notorio la recuperación de *A. serpentina* en el sector de Afilador – Tingo María desde enero hasta alcanzar su máximo en marzo, debido a la presencia de un elevado número de árboles de caimito los que fructifican en gran escala entre febrero y marzo (Cuadro 8, 9; Figura 25 y Cuadro 13 del anexo).

Es importante resaltar la recuperación de las moscas *Anastrepha* por sector destacando la mosca *obliqua* como especie mas abundante en los tres sectores de estudio (Cuadro 9), corroborando lo expresado por GIL (2003), quien considera muy peligrosa ya que también lo recuperó de frutales nativos y en toda la zona de estudio. La abundancia de esta especie posiblemente se deba a su gran capacidad de adaptación y extraordinaria sincronización con la fase de fructificación-maduración de sus hospederos, tal como lo manifiestan GIRON (1999b) y SENASA (2001) citados por GIL (2003).

Así mismo llama la atención las altas poblaciones de *A. nunezae* en el sector de Afilador-Tingo María y Castillo Grande-Papayal con 711 y 600 especímenes respectivamente (Cuadro 9), coincidiendo con GIL (2003), quien

lo reporta como segunda especie mas abundante en la zona de estudio con 4,650 especímenes capturados en trampas McPhail.

Las mayores recuperaciones de especies de mosca de la fruta fue en el sector de Afilador-Tingo Maria con 2,475 especímenes seguido de Castillo Grande-Papayal con 2,032 dípteros obteniéndose las menores densidades en el sector de Mapresa - Naranjillo con 1,571 especímenes registrados (Cuadro 9 y Figura 25). De lo analizado se concluye que el deficiente manejo técnico conlleva a la destrucción del habitat de la mosca de la fruta viéndose presionada a migrar a otros sectores o buscar nuevos hospederos propia de estas especies que presentan estrategias de sobrevivencia de tipo "r" así como menciona VASQUEZ (1993).

Los altos porcentajes de infestación se presentaron en caimito y arazá frutales de importante consumo en la zona, con una diferencia no muy marcada de 98.33% y 94.79% de infestación respectivamente (Cuadro 10 y Figura 26), esta superioridad que muestra los frutos de caimito se puede deber exactamente a que esta sapotácea sirve de hospedero a cinco especies de mosca de la fruta haciendo un total de 1,983 especímenes (Cuadro 4, 6 y Figura 21) características propias de estos dípteros que presentan un gran potencial biótico (BOSCAN, 1992). Los hospederos taperibá, guayaba y zapote presentaron los menores porcentajes de infestación con 85.00, 89.17 y 76.67 respectivamente (Cuadro 10 y Figura 26), este último frutal que presenta la menor infestación pero esta en segundo nivel en lo que respecta a número de moscas recuperadas, esto puede deberse a que el periodo de fructificación-

maduración esta casi sincronizada con los demás frutales (Cuadro 13 del anexo), el cual permite que otras especies no adaptadas a desarrollar su descendencia en este hospedero ovipositen, arrastrando su ovipositor en la superficie del fruto depositando una feromona de marcado que impide que otras moscas adaptadas fisiológica y morfológicamente ovipositen en este hospedero (SENASA, 1997).

Cuadro 10. Porcentaje de infestación y parasitismo de *Anastrepha spp.*, en cinco frutales nativos en Tingo Maria. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Hospedero	Parámetros					
	Nº de frutos revisados	Nº de frutos infestados	% de infestación	Total de parasitoides	Nº de larvas + puparium	% de parasitismo
Caimito	120	118	98,33	95	2,246	4,23
Taperibá	120	102	85,00	1	2,006	0,05
Arazá	96	91	94,79	7	1,161	0,60
Zapote	120	92	76,67	0	1,529	0,00
Guayaba	120	107	89,17	0	535	0,00

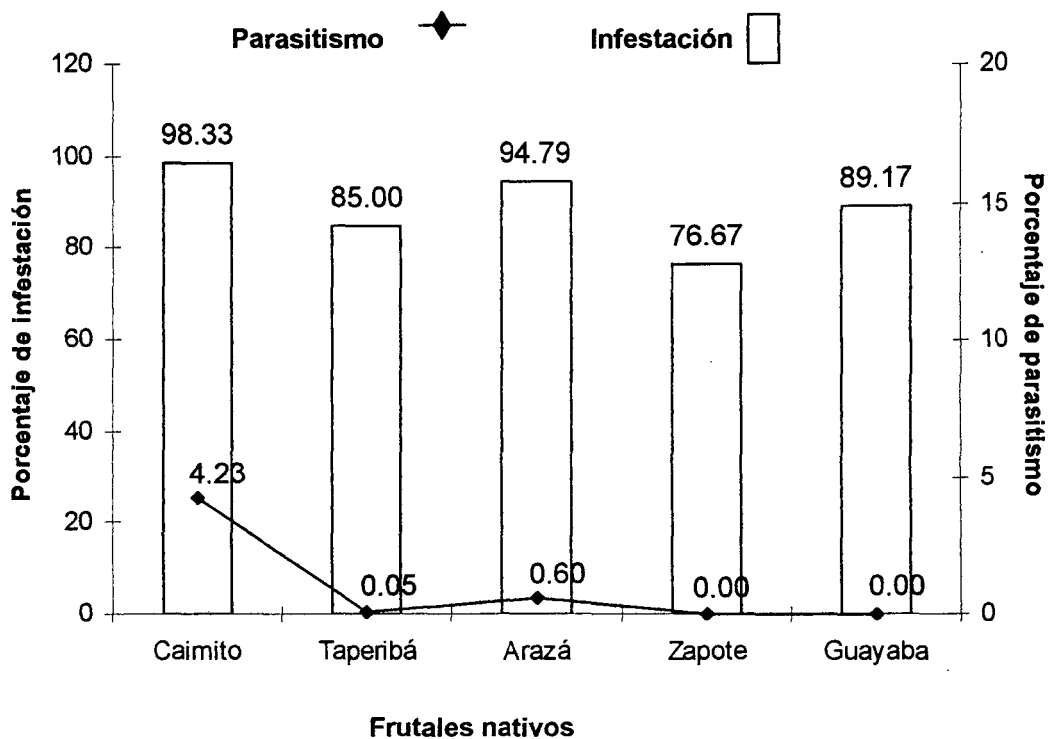


Figura 26. Porcentajes de infestación y parasitismo de *Anastrepha spp.* en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

En las evaluaciones realizadas en los frutales entre diciembre 2001 y abril 2002 (Cuadro 25 del anexo), se ha determinado que el género *Anastrepha spp.* (Figura 27, 28 y 29), es muy agresivo en frutos de caimito, taperibá, arazá zapote y guayaba con 98.33%, 85.00%, 94.79%, 76.67% y 89.17% de infestación respectivamente, podemos decir que la infestación es muy similar en estos frutales, siendo ligeramente mayor la infestación en los frutos de caimito debido que actualmente vienen compartiendo su alimento con cinco especies de *Anastrepha* (Cuadro 4 y Figura 26) por lo que estas especies infestan un mayor número de frutos. Esto está influenciado por la alta población y gran capacidad de oviposición de adultos en el ambiente y la baja intensidad de cosecha de estos frutales nativos GUARIN y LEON (2002) cita a BATEMAN (1972), quien indica o menciona que los tephritidos pueden presentar elevados índices de infestación compitiendo por espacio y alimento.

4.4 Parasitoides de larvas de las moscas de la fruta del género *Anastrepha* en cinco frutales nativos.

Se recuperaron un total de 103 parasitoides, de los cuales 60 ejemplares son *Doryctobracon crawfordi* (Viereck), 29 de *Doryctobracon aereolatus* (Szépligeti), 7 *Doryctobracon sp.*, 6 *Aganaspis pelleranoi* (Bretes) y 1 *Utetes anastrephae* (Cuadro 11 y Figura 30, 31).

Cuadro 11. Parasitoides de *Anastrepha spp.* y sus porcentajes de recuperación en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Familia	Especies	Hospedero de larvas de moscas	Total de parasitoides recuperados	Porcentaje de recuperación
Braconidae	<i>Doryctobracon crawfordi</i> (Viereck)	Caimito	60	58,25%
	<i>Doryctobracon aereolatus</i> (Szépligeti)	Caimito	29	28,15%
	<i>Doryctobracon sp.</i>	Caimito y arazá	7	6,80%
	<i>Utetes anastrephae</i>	Taperibá	1	0,97%
Eucoilidae	<i>Aganaspis pelleranoi</i> (Bretes)	Arazá	6	5,83%
TOTAL			103	100,00%

Es resaltante el porcentaje de parasitismo de 4.23% obtenidos en frutos de caimito el cual se puede deber a que es hospedero del mayor número de especies de mosca de la fruta (Cuadro 4) y estos dípteros en estado de larva sirve como hospedero de parasitoides del género *Doryctobracon* (Cuadro 11), este parasitoide no muestra especificidad en una especie de *Anastrepha* esto se puede deber a que la hembra del parasitoide capta al huésped mediante

receptores sensoriales en las antenas, tarsos u ovipositor así como lo menciona INFOAGRO (2003). A la vez hace mención que una hembra parasita a un huésped lo impregna de una kairomona para que otra hembra de la misma especie lo detecte y lo discrimine.

Este nuevo reporte para Tingo María del alto porcentaje de parasitismo de larvas (Cuadro 11) que utilizan como hospedero frutos de caimito es de vital importancia para el control biológico de la mosca de la fruta, no coincidiendo con GIL (2003) quien registra 0.29% de parasitismo en larvas de frutos de zapote y EGOAVIL (2004) un 0.62% de parasitismo en larvas de frutos de guayaba, ambos para la zona estudiada.

Es importante resaltar como nuevo reporte para la zona de estudio el alto número de parasitoides del género *Doryctobracon* emergidas de puparios de *Anastrepha* en frutos de caimito y a la vez se hace mención que no existe información suficiente acerca de estos trabajos de investigación.

Además consideramos que *Aganaspis pelleranoi* fue la única especie de parasitoide obtenida de puparios de moscas *Anastrepha* recuperadas de frutos de arazá (Cuadro 11), el porcentaje de parasitismo fue de 0.60% (Cuadro 10 y Figura 26), este reporte en arazá tiene una diferencia no muy marcada de lo reportado por EGOAVIL (2003) quien registra un 0.62% de parasitismo para la zona en estudio.

De acuerdo con los resultados obtenidos, consideramos que *Aganaspis pelleranoi*, por los hábitos que presenta es una de las especies que cuenta con un potencial para ser considerada como agente de control biológico en el caso

de arazá, ya que las hembras de esta especie son capaces de penetrar hasta la pulpa de la fruta en busca de larvas, no habiéndose encontrado en frutos de guayaba tal como menciona ALUJA (1997) y EGOAVIL (2004) para el estado de Veracruz y Tingo María respectivamente.

En larvas que se encuentran en frutos de taperibá se pudo determinar una sola especie de parasitoide, *Utetes anastrephae* que viene parasitando a una de la tres especies de moscas que infestan este frutal de tal modo que el porcentaje de parasitismo para este frutal es de 0.05% y de recuperación es 0.97% el cual no es buen indicador para la regulación poblacional de estos dípteros (Cuadro 11), coincidiendo con lo determinado para Brasil por ARAUJO & ZUCCHI (2002) en *Spondias sp.* y para el estado de Veracruz por ALUJA (s/a), en *Spondias mombin*.

Además los resultados obtenidos, en el Cuadro 10 se muestra que las larvas del género *Anastrepha* que infestan frutos de caimito, taperibá y arazá presentan un porcentaje de parasitismo más no registrándose en zapote y guayaba. Estos resultados no coinciden con lo mencionado por MEZA (2001) y AGUIAR-MENEZES and MENEZES (2001) citado por EGOAVIL (2003) quienes encontraron que los parasitoides tienen mayor preferencia de parasitar larvas en frutos de menor tamaño que en larvas que se encuentran en frutos de mayor tamaño.

A la vez se estaría aceptando lo reportado por CARRASCO (2001) citado por EGOAVIL (2003) quien menciona que estas diferencias en el parasitismo (Cuadro 10 y Figura 26), puede deberse a la producción de ciertos compuestos del fruto, como sucede en frutos de mango donde la producción de monoterpenos aumenta el parasitismo de *Diachasmimorpha longicaudata*.

Sin embargo, a pesar de las altas precipitaciones predominantes en Tingo María durante la fase de fructificación y maduración de la mayoría de frutales (Figura 18, 19 y Cuadro 12 y 13 del anexo) se ha logrado recuperar parasitoides, quienes no muestran especificidad a la especie que parasitan (ALUJA, 1993) y han sido recuperadas en Perú, Venezuela y Brasil (ARELLANO, 1986; ARAUJO & ZUCCHI, 2002), de puparios de *Anastrepha* obtenidas en frutos nativos y/o exóticos, posiblemente la similitud meteorológica entre ambas zonas amazónicas permitan la presencia de estos parasitoides, por lo que sería necesario seguir muestreando frutos para determinar la diversidad de especies parasitoides que han coevolucionado con las diferentes especies de moscas *Anastrepha* en nuestra zona.

Al respecto estos productos son rentables y con muchas perspectivas de éxito en el mercado internacional; sin embargo se requiere de un largo período de espera para la obtención de ganancias significativas por el ciclo fenológico que presentan estos cultivos, por lo que requiere además de un adecuado manejo para el control de la mosca de la fruta para la obtención de buenos rendimientos, debido que existen restricciones para exportarlo a raíz de la prevalencia de la mosca de la fruta, por tal motivo en la actualidad no es posible exportarlo a Estados Unidos. (AGRONEGOCIOS, 2003 y SENASA, 2002).

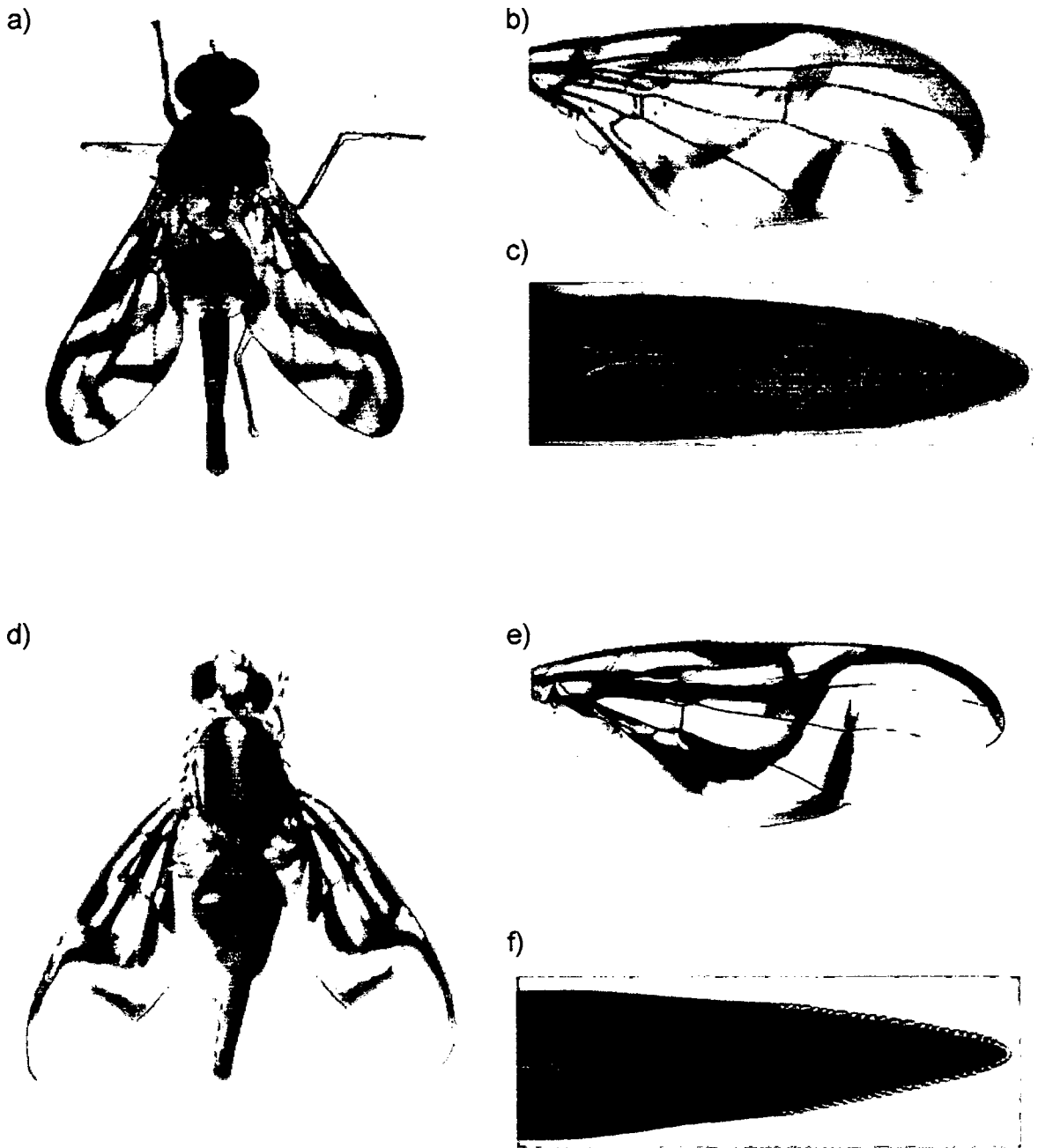


Figura 27. *Anastrepha nunezae* Steyskal: a) Adulto, b) Ala y c) Acúleus y *Anastrepha serpentina* (Wiedemann): d) Adulto, e) Ala y f) Acúleus.

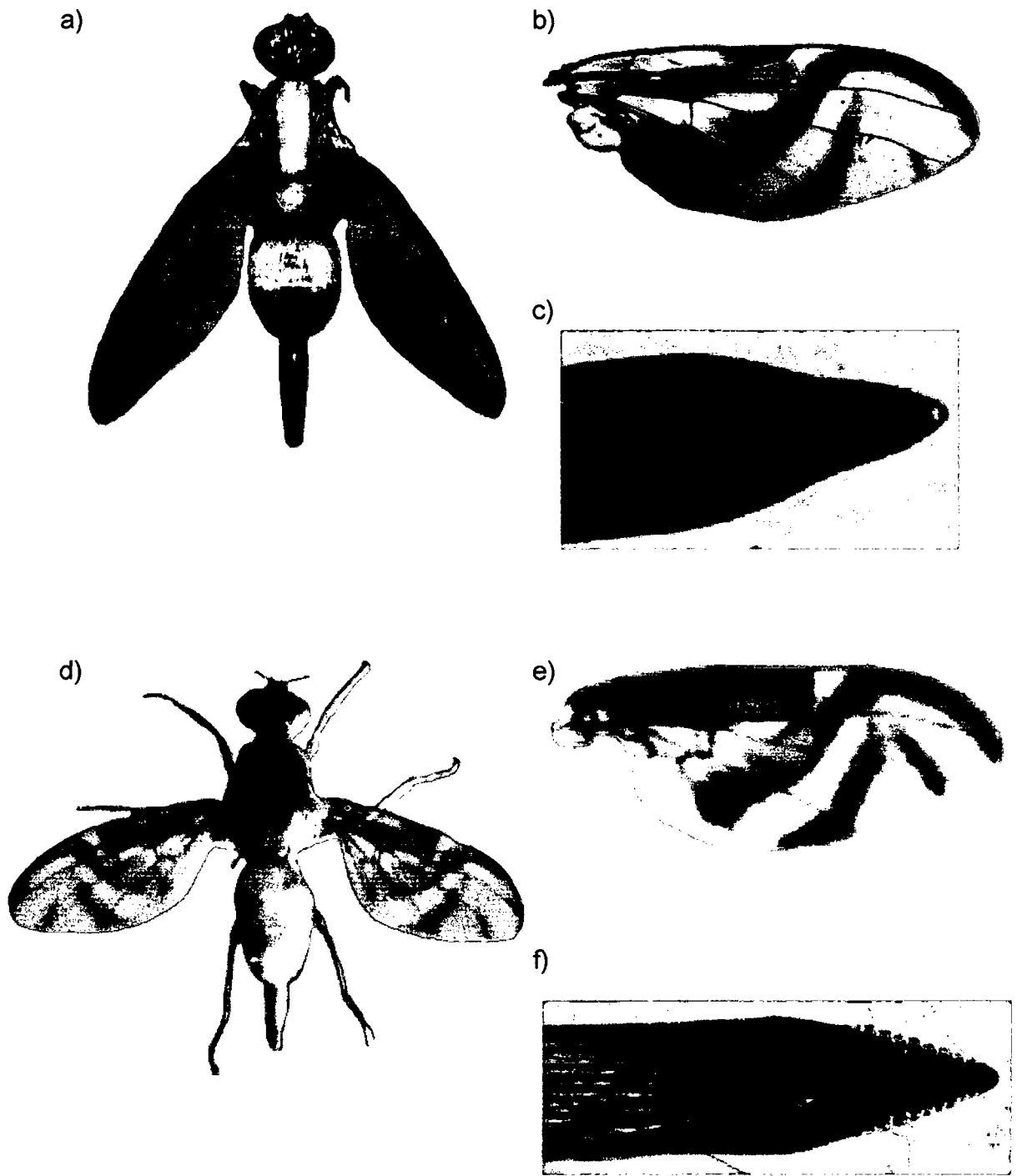


Figura 28. *Anastrepha striata* Schiner: a) Adulto, b) Ala y c) Acúleus y *Anastrepha obliqua* Macquart: d) Adulto, e) Ala y f) Acúleus.

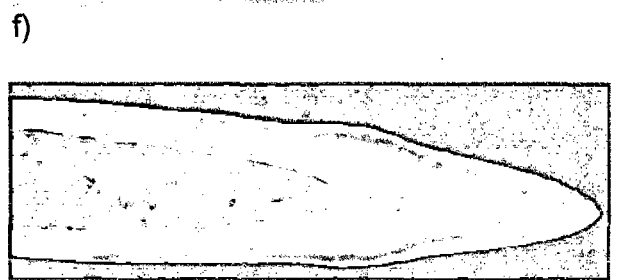
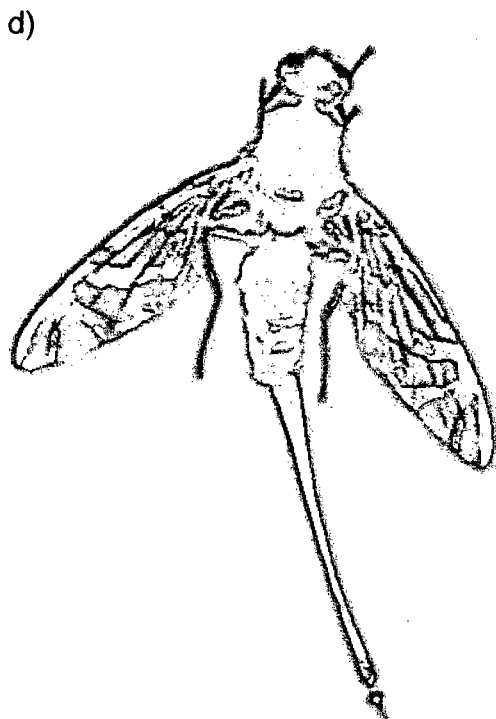
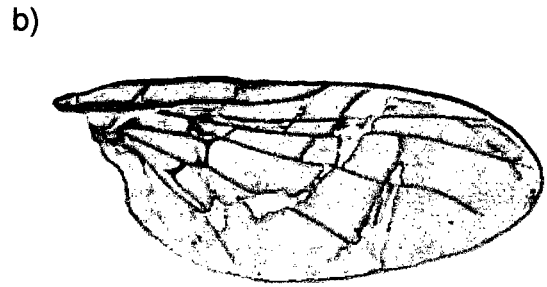
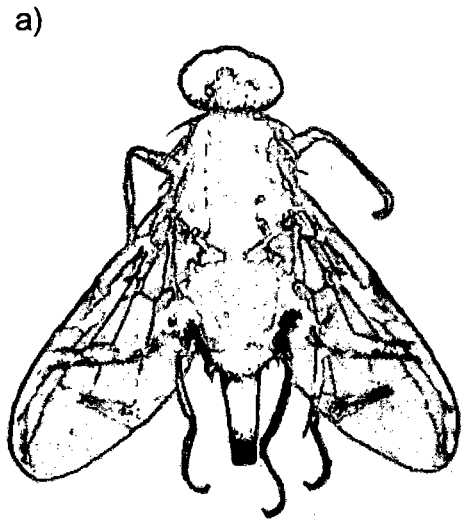


Figura 29. *Anastrepha leptozona* Hendel: a) Adulto, b) Ala y c) Acúleos y *Anastrepha atrox* Aldrich: d) Adulto, e) Ala y f) Acúleos.

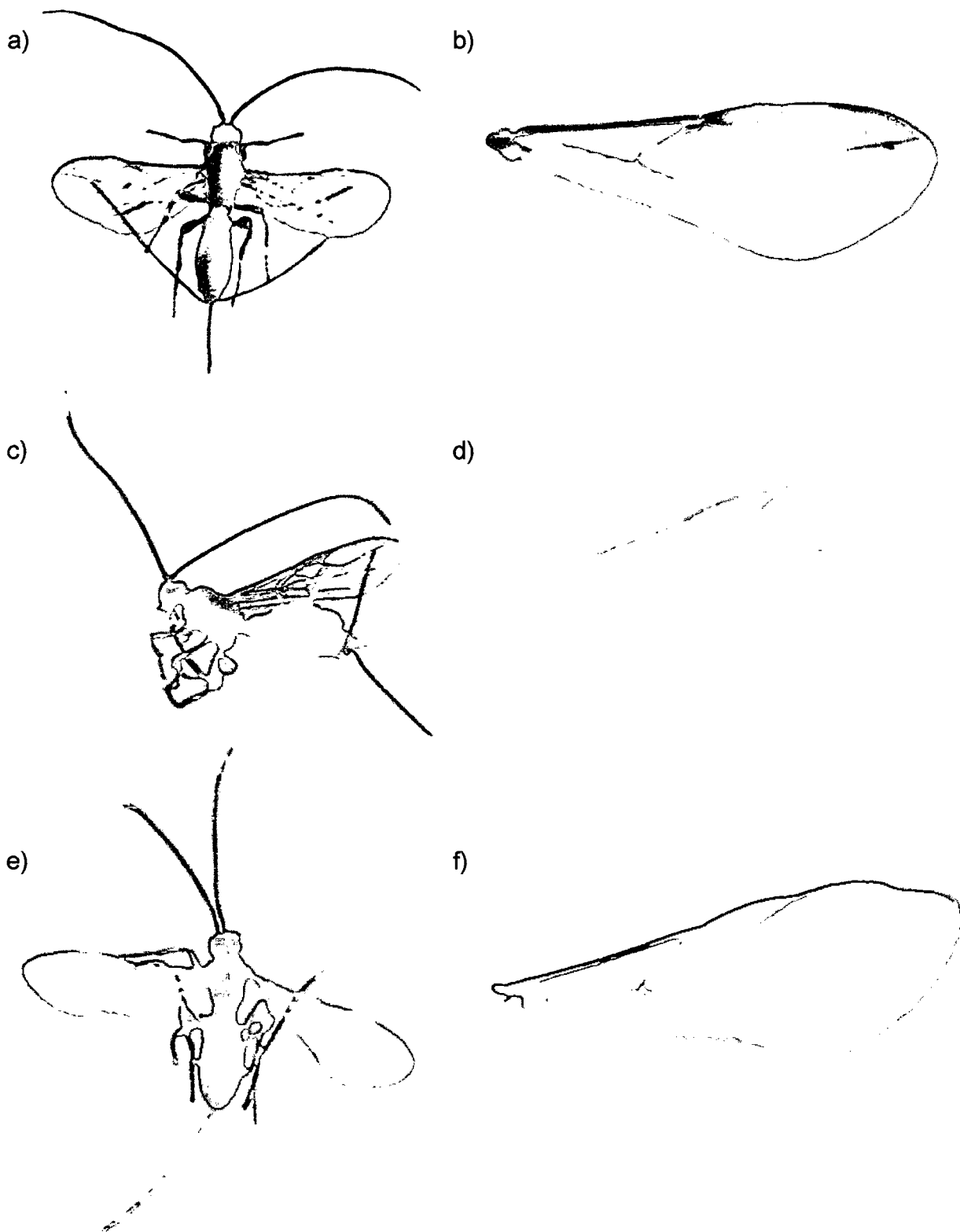


Figura 30. *Doryctobracon crawfordi* (Viereck): a) Adulto y b) Ala, *Doryctobracon aereolatus* (Szépligeti): c) Adulto y d) Ala y *Doryctobracon* sp.: e) Adulto y f) Ala.

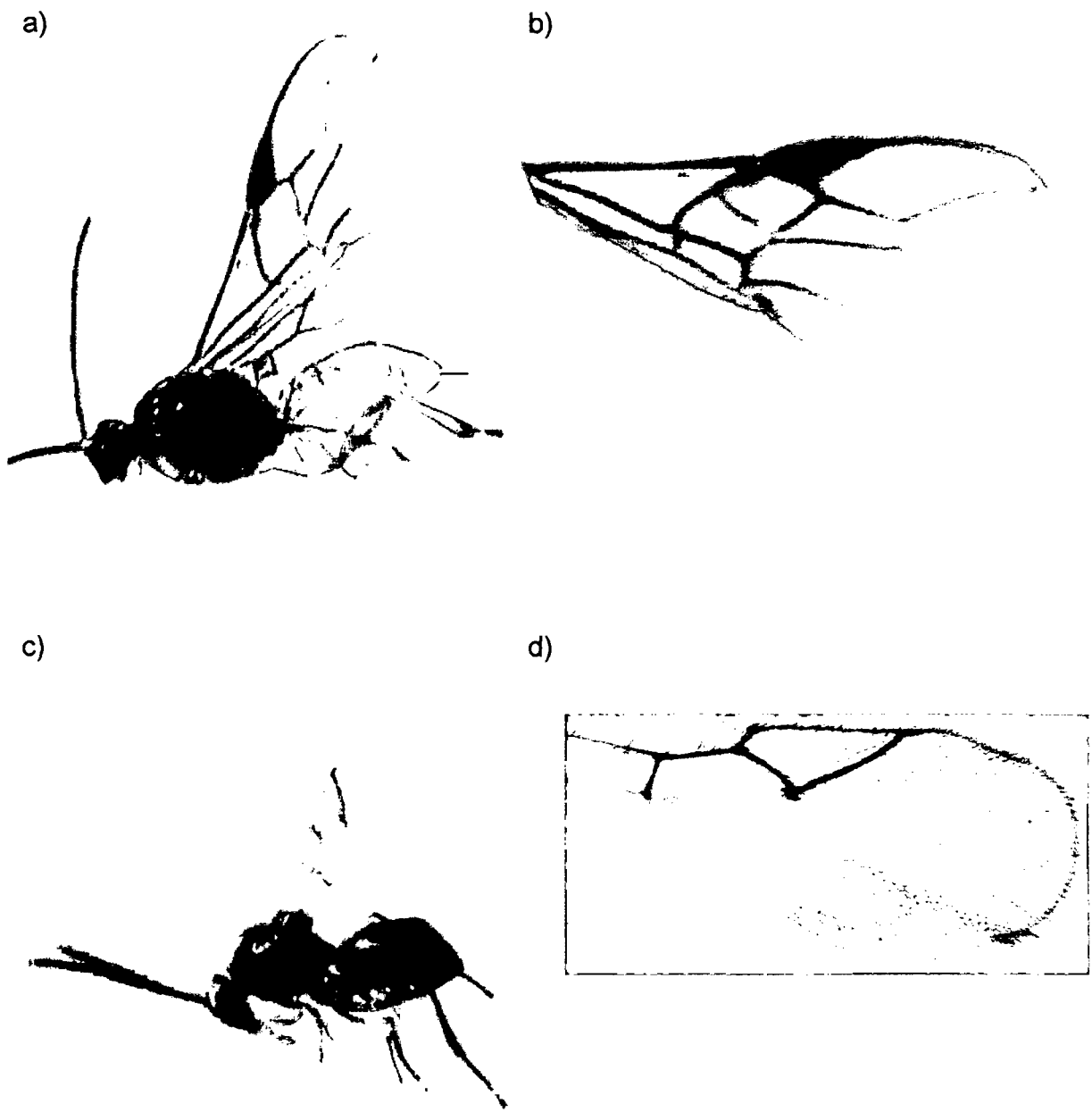


Figura 31. *Utetes anastrephae*: a) Adulto y b) Ala y *Aganaspis pelleranoi* (Breteles): c) Adulto y d) Ala.

V. CONCLUSIONES

Considerando las discusiones de los resultados obtenidos se llega a las siguientes conclusiones:

1. Se reportan seis especies de moscas de la fruta pertenecientes al género *Anastrepha*: *A. obliqua*, *A. striata* y *A. leptozona* en frutos de arazá; *A. nunezae* en frutos de zapote; *A. nunezae*, *A. obliqua* y *A. striata* en frutos de guayaba; *A. nunezae*, *A. serpentina* y *A. obliqua* en frutos de taperibá; *A. nunezae*, *A. serpentina*, *A. atrox*, *A. striata* y *A. leptozona* en frutos de caimito.
2. *Anastrepha obliqua*, *A. nunezae* y *A. serpentina* presentan las mayor densidades poblacionales mientras que *A. striata*, *A. leptozona* y *A. atrox* presentan las menores densidades poblacionales.
3. Las moscas de la fruta del género *Anastrepha* presentan altas densidades poblacionales entre finales de enero y marzo y bajas densidades en abril y diciembre.
4. Se registró a *Doryctobracon crawfordi* (Viereck), *Doryctobracon aereolatus* (Szépligeti) y *Doryctobracon sp.* como parasitoides de larvas de las moscas *Anastrepha* recuperadas en caimito con 4.23% de parasitismo y *Aganaspis pelleranoi* y *Doryctobracon sp.* en arazá con 0.60% de parasitismo y *Utetes anastrephae* con 0.05% de parasitismo.

5. Los porcentajes de infestación en frutos de caimito, taperibá, arazá, zapote y guayaba son altos y corresponden a 98.33%, 85.00%, 94.79%, 76.67% y 89.17% respectivamente.

6. Las moscas de la fruta del género *Anastrepha* tienen preferencias por infestar frutos ubicados en el punto cardinal este.

VI. RECOMENDACIONES

Para conocimiento y desarrollo de una adecuada estrategia de investigación de la mosca de la fruta, se recomienda lo siguiente:

1. Realizar muestreos de frutos en la diversidad de frutales que se desarrollan en los huertos vergeles ubicados en las diferentes localidades de Tingo Maria y por periodos de largo plazo y en relación a la fenología con la finalidad de verificar los hospederos de las diferentes especies de moscas de la fruta presentes en el área de estudio.
2. Realizar muestreos de frutos de suelo con los mismos frutales existentes en la zona de estudio, a fin de determinar en forma rápida y práctica los niveles de infestación, predación y parasitismo.
3. Repetir el experimento considerando las características de pupas de cada especie de *Anastrepha*, con la finalidad de recuperar parasitoides específicos de la especie y sus respectivos niveles de parasitismo.
4. Ensayar metodologías de crianza masiva de parasitoides de moscas de la fruta y probar su eficiencia en el control de estos fitófagos.
5. Realizar para cada frutal estudios de susceptibilidad conciderando diferentes ecotipos, con la finalidad de buscar ecotipos resistentes para estos dípteros.
6. Realizar estudios de niveles de daño económico en los frutales nativos estudiados en la presente.

7. Realizar estudios de % de infestación según los niveles de altura de la planta.
8. Catalogar los hospederos primarios y secundarios de cada frutal.
9. Hacer un estudio de dinamica de poblaciones que abarquen todo el año agrícola de cada frutal.

VII. RESUMEN

La presente investigación se realizó en tres sectores de Tingo María, en cinco frutales nativos como son caimito (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav) Radlk), guayabo (*Psidium guajava* L.), arazá (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh.), zapote (*Matisia cordata* Humb. & Bonpl.) y taperibá (*Spondias mombin* L.) ubicados en huertos vergeles para determinar el porcentaje de infestación en cada frutal se realizaron 5 muestreos (Noviembre 2001 – Abril 2002) abarcando la localidad de Afilador, Papayal y Naranjillo, para lo cual se seleccionaron 2 árboles por frutal en las tres zonas. Se muestrearon 4 frutos por punto cardinal – árbol, los que fueron marcados y trasladados en bolsas de polietileno al laboratorio de Entomología (UNAS) para ser desinfectados y pesados individualmente procediendo a instalarlos en envases de maduración por 15 días para luego procediéndose al conteo de las larvas y puparium encontrados en los frutos y sustrato. Las larvas y puparium se instalaron en envases plasticos de botella descartables para la recuperación de adultos, estos envases fueron revisados cada 3 días durante un mes, los adultos emergidos de mosca de la fruta y parasitoides fueron conservados en alcohol al 70%.

La identificación de los especímenes, se realizó primeramente con la separación de morfotipos, que luego con el manual de Identificación de Mosca de la Fruta, parte II, propuesta por KORYTKOWSKY(1993) y la Clave Pictórica para las Especies del Género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Díptera: Tephritidae) de importancia económica en Venezuela propuesta por CARABALLO (2001) para la determinación de especies. Para la identificación de parasitoides se uso las llaves propuestas por MARSH *et al.* (1987) y OVRUSKI, *et al.* (1996).

Se reportan 6 especies de mosca de la fruta del género *Anastrepha*: *Anastrepha nunezae* (Steyskal), *Anastrepha serpentina* (Wiedemann), *Anastrepha striata* (Schiner), *Anastrepha obliqua* Macquart, *Anastrepha leptozona* (Hendel) y *Anastrepha atrox* (Aldrich).

Las moscas *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha nunezae* y *Anastrepha striata* se constituye en las especies con mayores densidades poblacionales, el sector de Afilador – Tingo María presentaron mayores densidades poblacionales para estos tephritidos. La población total de hembras es mayor que la población total de machos con una relación sexual de 2.3:1.

Los altos porcentajes de infestación de caimito, taperibá, arazá, zapote y guayaba son 98.33, 85.00, 94.79, 76.67 y 89.17 respectivamente. Se registra a *Doryctobracon crawfordi* (Viereck), *Doryctobracon aereolatus* (Szépligeti), *Doryctobracon sp.*, como parasitoides de larvas de mosca *Anastrepha* que infestan a caimito con 4.23% de parasitismo, *Aganaspis pelleranoi* (Bretes) y *Doryctobracon sp.*, especies que parasitan a larvas que infestan frutos de arazá con 0.60% de parasitismo y como nuevo reporte para la zona de Tingo María se registra *Utetes anastrephae* que parasita larvas de mosca de la fruta que infestan frutos de taperibá.

La mayor recuperación de moscas de la fruta del género *Anastrepha* para la zona en estudio fue en el punto cardinal este y la menor población en el punto norte.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. AGRONEGOCIOS, 2003. Comercialización de frutales (zapote). [En línea]: (<http://www.agronegocios.gob.sv/queproducir/FruZap.htm>). Documento del 20 de octubre del 2003)
2. AMAZONAS. s/a. Frutales nativos de las zonas tropicales. [En línea]: (<http://amazonas.rds.org.co/libros/44/texto00.htm>). Documento del 20 de agosto del 2001
3. ALBORNOZ, J.F.U. 1986. Determinación del parámetro tecnológico para la obtención de néctar de guayaba (*Psidium guayaba*). Tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. Pp. 18-27.
4. ALBORNOZ, T. T. 1974. Estudio de la "Mosca de la Fruta": *Anastrepha* sp, y *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae) en plantaciones de la zona de Huánuco, Tingo María y Tocache. Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. Pp 39 – 45.
5. ALUJA, S.M. 1995. Manejo integrado de la mosca de la fruta. Editorial Trillas. México. [En línea]: SIGOLFO, (<http://www.ecologia.edu.mx/sigolfo/enemigos.htm>). Documento del 20 de agosto del 2001.
6. ALUJA, S.M. 1993. Manejo integrado de la mosca de la fruta. Editorial Trillas. México. 251 p.

7. ALUJA, S.M. s/a. Enemigos naturales nativos de moscas de la fruta (Díptera: Tephritidae) en el estado de Veracruz: Estudios para evaluar su potencial uso como agentes de control biológico. Editorial Trillas. México.
8. ALUJA, S.M. 1997. Enemigos naturales de la fruta (Diptera: Tephritidae) en el estado de Veracruz: estudio para evaluar su potencial uso como agente de control biológico. Documento del 11 de agosto del 2001. Conacyt@dns.ecología.edu.mx. México.
9. ARAUJO, E.L., & ZUCCHI, R.A. 2002. Parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas – das frutas (Díptera: Tephritidae) Na Região de Mossoró / Assu, Estado do Rio Grande do Norte. 04-04-2003. elaraujo@esalq.usp.br y razucchi@esalq.usp.br. Brasil, Estado do Rio Grande do Norte.
10. ARELLANO, C.G. 1986. La “Mosca Sudamericana de la fruta” *Anastrepha fraterculus* Wiedeman y su control natural en Chanchamayo Satipo (www.yahoo.com). Documento del 28 de abril del 2001). Pp 8.
11. BOSCAN, M.N. s/a. Manejo integrado de la mosca de la fruta. FONAIAP – CENIAP. [En línea]: (www.cba.gov.ar/producccion/sayg/paginas/paginas-secundarias/programas/progr-mosca.htm#CONVENIO). Documento del 28 abril del 2001. Venezuela.
12. BOSCAN, M.N. 1992. Manejo integrado de las moscas de las frutas I. Biología y detención del insecto. FONAIAP. [En línea]: (www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd41/texto/moscas). N° 41 julio – diciembre 1992.

13. BOSCAN, M.N., y GODOY, F. 1996. Nuevos parasitoides de moscas de la fruta de los géneros *Anastrepha* y *Ceratitis* en Venezuela. *Agronomía Tropical*. 46(4):465-471.
14. BOSCAN DE M.N. y ROMERO, R. 1997. Efecto de la ubicación de trampas Mc Phail en la captura de moscas de la frutas (Díptera: Tephritidae) en huertos de mango. *Agronomía Tropical*. Maracay - Venezuela. 47(3): 375 - 379.
15. CALZADA, B.J. 1993. 143 Frutales nativos. Ediciones U.N.A.M. Lima, Perú. Pp132-133.
16. CARABALLO, J. 2001. Diagnósis y clave pictórica para las especies del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de importancia económica en Venezuela. *Entomotropica*, Vol. 16(3): 157-164. Diciembre 2001. E-mail: (jcaraballocampos@cantv.net).
17. CUCULIZA, M., y TORRES, E. 1975. Moscas de la fruta en las principales plantas hospederas del valle de Huànuco. *Rev. Per. Ent.* 18(1): Pp. 76-79.
18. EGOAVIL J., G. 2004. Monitoreo y estudio de la susceptibilidad en frutos de guayabo (*Psidium guajava* L.) al ataque de la mosca de la fruta (*Anastrepha spp.* Schiner) en Tingo María. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo Maria- Perú. 180 p.

19. ESCUADRA, V.H., LICERAS, Z.L., CASTILLO, V.J. 1999. Identificación de las especies de moscas de la fruta y determinación del nivel de daño que causan en cuatro sectores del valle Chao, La Libertad. Resúmenes de la XLI Convención Nacional de Entomología. Tumbes, Perú. 37 p.
20. FLORES, P.S. 1997. Cultivo de frutales nativos amazónicos. Tratado de Cooperación Amazónica. Secretaría Pro Tempore: IIAP-UNDP. Lima, Perú. Pp. 303-306.
21. GIL, B.L. 2003. Ocurrencia poblacional de las Moscas de la Fruta del género *Anastrepha* en Zapote (*Matisa cordata* Humb. & Bonpl.) en Tingo María – Huánuco. Tesis para optar el grado de M. Sc. En Entomología. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 140 p.
22. GIRON, F.C. 1999a. Biología y comportamiento de moscas de la fruta. In: Curso Nacional de Manejo Integrado de la Mosca de Fruta. SENASA-UNALM Lima, Perú. s/p.
23. GIRON, F.C. 1999b. Hospederos principales y alternantes de mosca de la fruta. In: Curso Nacional Manejo Integrado de Mosca de la Fruta. Universidad Nacional Agraria La Molina – SENASA. Lima, Perú. Pp. 78-85.
24. GUARIN V.E. y LEON T.L. 2002. Reconocimiento de parasitoides de moscas de la fruta (Diptera: tephritidae) de los sistemas de guayaba (*Psidium guajaba* L.) y café (*Coffea arabica* L.) en tres municipios de la provincia de Veles. Tesis para optar el grado de Biólogo de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sec Tunja (Boyacá) Pp. 15.

25. GUTIERREZ, R.A. 1969. Especies frutales nativas de la fruta del Perú: Estudio botánico y de propagación por semillas. Tesis para optar el Título de Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. Pp. 64-67.
26. HERNANDEZ, O.V. 1994. Clasificación y filogenia de los Tephritidae. In curso Regional sobre moscas de la fruta con énfasis en la técnica del insecto estéril. CICMF. México. Pp. 91-97.
27. INFOAGRO, 2003. Enemigos naturales. [En línea]: (http://www.infoagro.com/agricultura_ecologica/enemigosnaturales2.asp). Documento del 28 abril del 2003.
28. KADER, A.A. 2000. Recomendaciones para mantener la cantidad de post cosecha. Department of Pomology, University of California, Davis, CA95616. [En línea]: (<http://posthafuest.Ucdavis.Ed/produce/Producefacts/español/guayaba.Hatm/>). Documento del 28 Julio del 2002.
29. KAMTA, P.K., CAMACHO, M.J., GERAUD, F., MATHEUS, R. 1995. Parasitoides hymenopteros de moscas de las frutas (Díptera: Tephritidae) en la región occidental de Venezuela. Rev. Fac. Agr. (LUZ). 12:3003-312.
30. KORYTKOWSKI, G.CH. 1993a. Manual de identificación de mosca de la fruta Parte I: Generalidades sobre clasificación, y evolución de Acalyptratae, Familias: Neridae, Ropalomeridae, Lonchaeidae, Richardiidae, Otiidae y Tephritidae. Universidad de Panamá, Programa de Maestría de Entomología. 132 p.

31. KORYTKOWSKI, G.CH. 1993b. Manual de identificación de mosca de la fruta Parte II: Género *Anastrepha* Schiner, 1883. Universidad de Panamá, Programa de Maestría de Entomología. 112 p.
32. KORYTKOWSKI, G.CH. 1993. Curso Internacional de Capacitación en Táxonía de Moscas de La Frutas. Texto complementario: "Relaciones Planta–Insecto en Tephritidae" Universidad de Panamá, Programa de Maestría de Entomología. 10 p.
33. KORYTKOWSKI, G.CH. 2001. Situación actual del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) en el Perú. Rev. Per. Ent. Lima, Perú. 42: 97-158.
34. LEON, J. 1968. Botánica de los cultivos tropicales. Servicio Editorial IICA. San José – Costa Rica 358-359 p.
35. LOBOS, A.C. 1993. Guía para detección de mosca de la fruta (Diptera: Tephritidae). Ministerio de Agricultura de Chile. Santiago de Chile, Chile. 175 p.
36. MARSH, P.M.; SHAW, S.R. y WHARTON, R.A. 1987. An Identification Manual for the Family Braconidae (Hymenoptera). The Entomological Society of Washington. Number 13. Washington, D.C. 98 p.

37. MOSTACERO, L., MEJIA, C. y GAMARRA, T. 2002. Taxonomía de fanerógamas útiles en el Perú. Volumen I. Editorial normas legales s.a.c. Trujillo- Perú. 980 p.
38. OVRUSKI, S.M., FUENTES, S., NÚÑEZ, F., GRANADOS, Z.J. 1996. Himenópteros parasitoides de "mosca de la fruta" (Díptera: Tephritidae) presentes en la República de El Salvador. SIADES 1(14): 8-10.
39. PUMAYALI, V.E., y CASTILLO, C.P. 1999. Identificación de Moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) de Tumbes. Resúmenes de la XLI Convención Nacional de Entomología. Tumbes, Perú. 4 p.
40. RAVEN, B.K. 1997. Llave para las familias de Coleoptera. Traducido por Comstock 1950. Sistemática de insectos. Escuela de Post-Grado, Especialidad de Entomología. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 17 p.
41. RIBEIRO, M.C., DE FREITAS, S. y FERREIRA, R.J. 1997. Especies de parasitoides de mosca - da - frutas encontrados em pomar de goiaba. Resumos 16º Congreso Brasileiro de Entomología. Salvador-Bahia, Brasil. 83 p.
42. SENASA, 1996. Manual de Procedimientos de Muestreo de Frutos. Programa Nacional de Mosca de la Fruta. SENASA, MINAG. 64 p.
43. SENASA, 1997. Manual del Sistema Nacional de Detección de Moscas de la Fruta. La Molina, Perú. [En línea]: (<http://www.senasa.gob.pe/Moscas/parte2.pdf>). Documento del 14 de setiembre del 2002.

44. SENASA. 2002. Manual del Sistema Nacional de Detección. Programa Nacional de Mosca de la Fruta-SENASA. La Molina, Perú. 108 p.
45. SENASICA, 1999. Apéndice Técnico para las Operaciones de Campo Campaña Nacional Contra la Mosca de la Fruta. México, D.F. [En línea]:(<http://www.sagarpa.gob.mx/senasica/atcmf4.htm>). Doc. del 29 de julio del 2002.
46. TOLEDO A. J. 1997. Control microbiano de moscas de la fruta. I : Curso Regional sobre moscas de la fruta con énfasis en la técnica del insecto estéril. CICMF. México. Pp. 219-223.
47. TORRES, M., RSE, W., KORYTKOWSKI, C. 1967. Algunos aspectos sobre la detección de la mosca de la fruta en el Perú. Rev. Per. Ent. Lima, Perú. 10(1): Pp. 13-15.
48. VASQUEZ, A. M. 1993. Ecología y formación ambiental, Mc Graw-Hill. Interamericana de Mexico S.A. de C.V. 303 p.
49. VERGARA, C.C. 1996. Llave para las familias de Hymenoptera. Traducido por Borrór *et al.* 1992. Sistemática de Insectos II. Escuela de Post-Grado, Especialidad de Entomología. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 49 p.
50. WILLE, T.J. 1952. Entomología Agrícola del Perú. 2da. Edición. Ed. Junta de Sanidad Vegetal, Ministerio de Agricultura. Lima, Perú. 543 p.

IX. ANEXO

Cuadro 12. Datos meteorológicos registrados durante la ejecución de la tesis.

(Noviembre 2001 – Abril 2002).

TEMPERATURA MÁXIMA °C					
AÑO	2001		2002		
C/15 DIAS	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
01 AL 15	30.0	29.8	28.1	29.4	30.2
16 AL 31	30.6	29.8	29.1	29.2	29.4

TEMPERATURA MÍNIMA °C					
AÑO	2001		2002		
C/15 DIAS	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
01 AL 15	20.6	20.4	20.4	20.2	21.2
16 AL 31	20.9	20.3	20.4	20.6	21.2

PRECIPITACION TOTAL (mm)					
AÑO	2001		2002		
C/15 DIAS	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
01 AL 15	126.2	210.0	265.2	251.4	153.5
16 AL 31	94.0	324.9	154.6	154.9	211.0

HUMEDAD RELATIVA MAXIMA (%)					
AÑO	2001		2002		
C/15 DIAS	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
01 AL 15	98.0	97.0	98.0	98.0	99.0
16 AL 31	98.0	98.0	97.0	97.0	98.0

HUMEDAD RELATIVA MINIMA (%)					
AÑO	2001		2002		
C/15 DIAS	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
01 AL 15	46.0	59.0	67.0	57.0	65.0
16 AL 31	47.0	66.0	63.0	62.0	61.0

Fuente: Estación Meteorológica Climatológica Principal Tingo María

Cuadro 13. Fenología de cinco frutales nativos estudiados en Tingo María 2001.

Frutal	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Arazá	M	M	DF	DF	DF	DFr	DFrM	Fr	DF	Fr	Fr	FrM
Caimito	FrM	M	M	D	D	D	D	D	D	DF	Fr	FrM
Guayaba	FrM	FrM	FrM	FM	FFr	FrM	D	DFM	FrM	FrM	FrM	FrM
Taperibá	FrM	FrM	FrM	M	D	D	D	D	D	F	FFr	FFr
Zapote	FrM	FrM	FrM	M	M	D	D	F	F	F	Fr	Fr

Fuente: Gil Bacilio L. 2003

D : Crecimiento vegetativo

F : Floración

Fr. : Fructificación

M : Maduración (semillación)

Cuadro14. Peso de fruto y número de larvas por evaluación y puparios totales en frutos infestados de guayaba en sustrato de crianza de *Anastrepha* en cuatro puntos cardinales en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Sector/ fruto	Punto cardinal	Peso por evaluación (g)					Peso total	Peso(g)/ sector	Peso total(g)	Prom. peso(g)	Número de larvas por evaluación					Total	Larvas/ sector	Larvas totales	Prom. larvas	Pupas totales	Prom. pupas
		1	2	3	4	5					1	2	3	4	5						
S1G1	Este	43.2	77.4	54.3	46.3	48.3	269.5	3,216.6	8,694.2	53.9	5	4	0	2	4	15.0	95.0	330.0	3.0	5.0	1.0
	Oeste	56.3	63.2	86.1	78.8	52.1	336.5			67.3	0	0	1	0	3	4.0			0.8	5.0	1.0
	Norte	74.5	48.7	72.3	72.9	72.3	340.8			68.2	2	1	4	6	7	20.0			4.0	20.0	4.0
	Sur	48.6	83.3	96.3	68.1	39.4	335.7			67.1	2	1	2	1	3	9.0			1.8	10.0	2.0
S1G2	Este	59.7	77.9	731.0	59.5	63.2	991.3	2,631.1	8,694.2	198.3	3	2	0	2	5	12.0	131.0	330.0	2.4	14.0	2.8
	Oeste	73.6	71.4	70.2	55	34.6	304.8			61.0	0	0	1	1	9	11.0			2.2	9.0	1.8
	Norte	49.5	59.6	72.1	74.5	72.1	327.8			65.6	4	0	3	4	3	14.0			2.8	9.0	1.8
	Sur	54.6	63.4	84.2	51.6	56.4	310.2			62.0	0	0	2	1	7	10.0			2.0	11.0	2.2
S2G1	Este	95.7	67.4	72.1	37.3	56.2	328.7	2,631.1	8,694.2	65.7	3	5	7	7	4	26.0	131.0	330.0	5.2	12.0	2.4
	Oeste	64.6	98.3	86.1	75.8	61.3	386.1			77.2	1	4	1	2	2	10.0			2.0	5.0	1.0
	Norte	72.5	59.5	79.2	34.6	58.1	303.9			60.8	8	2	4	4	3	21.0			4.2	6.0	1.2
	Sur	84.3	78.1	54.1	38	61.2	315.7			63.1	2	4	5	3	3	17.0			3.4	4.0	0.8
S2G2	Este	64.6	69.3	95.1	41.9	56.3	327.2	2,631.1	8,694.2	65.4	6	1	8	4	5	24.0	131.0	330.0	4.8	8.0	1.6
	Oeste	49.8	71.2	92.2	38.6	57.3	309.1			61.8	1	0	2	0	3	6.0			1.2	8.0	1.6
	Norte	66.7	84.2	89.6	55.7	56.3	352.5			70.5	3	0	1	3	7	14.0			2.8	7.0	1.4
	Sur	90.5	54.6	78.7	34.9	49.2	307.9			61.6	0	0	4	5	4	13.0			2.6	3.0	0.6
S3G1	Este	92.5	84.3	51.4	67.5	61.3	357.0	2,846.5	8,694.2	71.4	2	0	3	3	5	13.0	104.0	330.0	2.6	10.0	2.0
	Oeste	67.4	72.4	62.2	97.9	44.7	344.6			68.9	1	0	3	9	7	20.0			4.0	3.0	0.6
	Norte	72.5	64.3	78.2	107.7	51.9	374.6			74.9	0	0	0	0	5	5.0			1.0	12.0	2.4
	Sur	56.4	94.2	59.3	63.5	49.5	322.9			64.6	0	0	2	4	3	9.0			1.8	12.0	2.4
S3G2	Este	84.3	72.1	72.2	90.8	58.3	377.7	2,846.5	8,694.2	75.5	7	5	0	6	8	26.0	104.0	330.0	5.2	7.0	1.4
	Oeste	79.2	84.1	86.1	59.9	51.4	360.7			72.1	0	1	3	1	0	5.0			1.0	8.0	1.6
	Norte	48.9	96.1	82.0	78.8	53.2	359.0			71.8	4	1	1	7	10	23.0			4.6	7.0	1.4
	Sur	81.4	76.2	79.3	58.8	54.3	350.0			70.0	0	0	0	0	3	3.0			0.6	10.0	2.0

SnGn : (S=Sector, n=Número de sector) y (G= Planta de Guayaba, n=Número de planta)

Cuadro15. Peso de fruto y número de larvas por evaluación y puparios totales en frutos infestados de caimito en sustrato de crianza de *Anastrepha* en cuatro puntos cardinales en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Sector/ fruto	Punto cardinal	Peso por evaluación (g)					Peso total	Peso(g)/ sector	Peso total(g)	Prom. peso(g)	Número de larvas por evaluación					Total	Larvas/ sector	Larvas totales	Prom. larvas	Pupas totales	Prom. pupas
		1	2	3	4	5					1	2	3	4	5						
S1C1	Este	143.7	99.4	201.3	272.4	237.2	954.0			190.8	20	22	27	1	8	78.0			15.6	15	3.0
	Oeste	184.2	152.3	197.6	262.4	168.1	964.6			192.9	11	19	17	69	8	124.0			24.8	30	6.0
	Norte	209.5	128.6	198.5	167.3	218.4	922.3			184.5	16	12	27	7	8	70.0			14.0	39	7.8
	Sur	210.3	164.3	177.0	121.4	128.3	801.3	7,114.4		160.3	29	6	17	8	62	122.0	669.0		24.4	26	5.2
S1C2	Este	194.3	171.4	210.1	212.0	162.4	950.2			190.0	30	20	12	7	8	77.0			15.4	23	4.6
	Oeste	157.3	209.1	198.4	189.4	108.3	862.5			172.5	15	25	10	2	11	63.0			12.6	20	4.0
	Norte	181.6	134.7	179.8	179.4	143.2	818.7			163.7	20	15	12	17	10	74.0			14.8	34	6.8
	Sur	210.4	143.2	187.1	209.1	91.0	840.8			168.2	15	12	5	16	13	61.0			12.2	27	5.4
S2C1	Este	201.3	174.2	124.1	206.7	142.1	848.4			169.7	9	12	10	6	22	59.0			11.8	22	4.4
	Oeste	98.7	101.1	112.1	147.7	152.5	612.1			122.4	3	17	7	13	20	60.0			12.0	12	2.4
	Norte	107.4	99.7	178.4	185.1	107.4	678.0			135.6	9	20	11	40	17	97.0			19.4	17	3.4
	Sur	119.6	210.2	165.6	181.0	140.9	817.3	5,923.6	18,381.8	163.5	17	12	6	10	52	97.0	603.0	1,759.0	19.4	16	3.2
S2C2	Este	156.4	182.4	125.1	201.9	201.2	867.0			173.4	13	10	8	34	36	101.0			20.2	10	2.0
	Oeste	120.6	124.5	154.7	157.1	68.7	625.6			125.1	5	3	2	22	25	57.0			11.4	37	7.4
	Norte	106.2	176.1	163.2	182.7	98.6	726.8			145.4	3	10	5	7	27	52.0			10.4	7	1.4
	Sur	200.5	101.9	184.4	181.6	80.0	748.4			149.7	19	7	3	2	49	80.0			16.0	13	2.6
S3C1	Este	99.8	104.3	172.4	98.9	147.9	623.3			124.7	10	10	9	34	16	79.0			15.8	18	3.6
	Oeste	127.4	115.4	210.9	135.1	122.0	710.8			142.2	5	6	6	17	6	40.0			8.0	22	4.4
	Norte	143.4	99.8	189.6	116.5	87.4	636.7			127.3	7	15	7	0	5	34.0			6.8	14	2.8
	Sur	101.3	134.4	169.3	138.5	120.4	663.9	5,343.8		132.8	9	12	5	6	9	41.0	487.0		8.2	15	3.0
S3C2	Este	112.3	198.4	156.3	168.4	106.1	741.5			148.3	10	3	13	6	13	45.0			9.0	14	2.8
	Oeste	122.8	116.4	176.6	101.2	144.4	661.4			132.3	9	6	14	29	29	87.0			17.4	21	4.2
	Norte	164.6	124.4	124.5	239.9	86.5	739.9			148.0	13	9	15	0	9	46.0			9.2	13	2.6
	Sur	117.5	101.8	101.7	129.6	115.7	566.3			113.3	9	3	12	41	50	115.0			23.0	22	4.4

SnCn : (S=Sector, n=Número de Sector) y (C= Planta de Caimito, n=Número de planta)

Cuadro 16. Peso de fruto y número de larvas por evaluación y puparios totales en frutos infestados de taperibá en sustrato de crianza de *Anastrepha* en cuatro puntos cardinales en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Sector/ fruto	Punto cardinal	Peso por evaluación (g)					Peso total	Peso(g)/ sector	Peso total(g)	Prom. peso(g)	Número de larvas por evaluación					Total	Larvas/ sector	Larvas totales	Prom. larvas	Pupas totales	Prom. Pupas
		1	2	3	4	5					1	2	3	4	5						
S1T1	Este	124.5	124.3	189.2	142.8	103.7	684.5			136.9	7	22	27	1	8	65.0			13.0	28	5.6
	Oeste	192.7	101.7	163.1	134.7	94.3	686.5			137.3	5	19	17	69	8	118.0			23.6	27	5.4
	Norte	164.5	110.6	192.1	124.3	109.4	700.9			140.2	0	12	27	7	8	54.0			10.8	16	3.2
	Sur	144.3	165.4	210.5	114.0	110.7	744.9	5,516.7		149.0	7	6	17	8	62	100.0	540.0		20.0	17	3.4
S1T2	Este	97.1	121.3	191.1	143.2	99.8	652.5			130.5	0	20	12	7	8	47.0			9.4	24	4.8
	Oeste	100.5	161.7	124.3	98.7	109.4	594.6			118.9	5	25	10	2	11	53.0			10.6	14	2.8
	Norte	120.1	143.5	184.2	134.3	121.3	703.4			140.7	0	15	12	17	10	54.0			10.8	16	3.2
	Sur	140.3	154.3	190.0	152.3	112.5	749.4			149.9	3	12	5	16	13	49.0			9.8	23	4.6
S2T1	Este	189.5	183.5	189.6	183.5	107.5	853.6			170.7	8	12	10	6	22	58.0			11.6	22	4.4
	Oeste	201.5	104.7	201.5	104.7	111.4	723.8			144.8	4	17	7	13	20	61.0			12.2	18	3.6
	Norte	165.9	152.8	165.9	152.8	124.3	761.7			152.3	7	20	11	40	17	95.0			19.0	16	3.2
	Sur	253.5	169.3	253.5	169.3	114.3	959.9	6,049.0	17,169.1	192.0	0	12	6	10	52	80.0	551.0	1,550.0	16.0	12	2.4
S2T2	Este	192.9	105.4	192.9	105.4	103.1	699.7			139.9	2	10	8	34	36	90.0			18.0	13	2.6
	Oeste	172.3	157.4	172.0	157.4	99.5	758.6			151.7	2	3	2	22	25	54.0			10.8	14	2.8
	Norte	123.6	131.2	123.5	131.2	124.3	633.8			126.8	3	10	5	7	27	52.0			10.4	6	1.2
	Sur	164.5	113.6	164.5	113.6	101.7	657.9			131.6	0	7	3	2	49	61.0			12.2	30	6.0
S3T1	Este	146.2	203.3	146.2	110.7	105.7	712.1			142.4	5	10	9	34	16	74.0			14.8	26	5.2
	Oeste	96.6	186.1	96.6	130.2	111.3	620.8			124.2	1	6	6	17	6	36.0			7.2	4	0.8
	Norte	121.7	192.1	121.7	121.9	121.3	678.7			135.7	6	15	7	0	5	33.0			6.6	30	6.0
	Sur	176.9	176.3	176.9	138.3	103.1	771.5	5,603.4		154.3	8	12	5	6	9	40.0	459.0		8.0	14	2.8
S3T2	Este	174.9	123.2	174.9	135.0	103.1	711.1			142.2	6	3	13	6	13	41.0			8.2	28	5.6
	Oeste	144.3	164.3	144.3	135.3	124.1	712.3			142.5	13	6	14	29	29	91.0			18.2	22	4.4
	Norte	143.4	171.1	143.4	150.6	132.1	740.6			148.1	5	9	15	0	9	38.0			7.6	33	6.6
	Sur	143.9	153.3	143.9	100.9	114.3	656.3			131.3	0	3	12	41	50	106.0			21.2	3	0.6

SnTn : (S=Sector, n=Número de Sector) y (T= Planta de Taperibá, n=Número de planta)

Cuadro 17. Peso de fruto y número de larvas por evaluación y puparios totales en frutos infestados de arazá en sustrato de crianza de *Anastrepha* en cuatro puntos cardinales en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Sector/ fruto	Punto cardinal	Peso por evaluación (g)				Peso total	Peso(g)/ sector	Peso total(g)	Prom. peso(g)	Número de larvas por evaluación				Total	Larvas/ sector	Larvas totales	Prom. larvas	Pupas totales	Prom. Pupas
		1	2	3	4					1	2	3	4						
S1A1	Este	144.8	134.9	106.4	125.4	511.5			127.9	18	8	2	6	34.0			8.5	26	6.5
	Oeste	106.3	154.7	99.4	98.6	459.0			114.8	24	11	5	7	47.0			11.7	38	9.5
	Norte	134.7	110.6	134.2	145.6	525.1			131.3	5	9	0	10	24.0			6.0	16	4.0
	Sur	175.9	211.6	40.9	216.5	644.9			161.2	32	9	7	9	57.0			14.2	22	5.5
						4,630.4										275.0			
S1A2	Este	210.4	211.5	66.9	123.5	612.3			153.1	21	12	3	5	41.0			10.2	26	6.5
	Oeste	212.5	194.6	133.3	148.6	689.0			172.3	14	10	5	9	38.0			9.5	18	4.5
	Norte	190.3	177.4	40.6	213.0	621.3			155.3	1	8	0	3	12.0			3.0	11	2.7
	Sur	197.4	185.6	59.8	124.5	567.3			141.8	12	2	2	6	22.0			5.5	15	3.7
S2A1	Este	124.6	128.9	160.4	147.8	561.7			140.4	3	6	0	2	11.0			2.7	8	2.0
	Oeste	134.0	145.6	198.8	198.5	676.9			169.2	0	3	0	8	11.0			2.7	8	2.0
	Norte	168.4	201.3	142.9	167.3	679.9			170.0	2	8	5	12	27.0			6.7	13	3.2
	Sur	115.3	197.5	108.4	146.8	568.0			142.0	0	1	4	10	15.0			3.7	13	3.2
						5,217.7	14,710.7									153.0	693.0		
S2A2	Este	134.7	254.3	126.1	187.9	703.0			175.8	9	9	3	6	27.0			6.7	10	2.5
	Oeste	201.5	203.5	139.6	179.5	724.1			181.0	7	0	3	7	17.0			4.2	20	5.0
	Norte	178.4	148.7	286.3	193.2	806.6			201.7	3	7	5	8	23.0			5.7	26	6.5
	Sur	129.8	98.5	171.7	97.5	497.5			124.4	1	10	0	11	22.0			5.5	22	5.5
S3A1	Este	142.7	178.9	147.9	164.2	633.7			158.4	12	14	2	9	37.0			9.2	28	7.0
	Oeste	121.4	190.5	122.0	198.5	632.4			158.1	6	14	12	10	42.0			10.5	29	7.2
	Norte	134.2	204.5	87.4	89.5	515.6			128.9	9	12	2	0	23.0			5.7	24	6.0
	Sur	164.7	196.5	120.4	178.5	660.1			165.0	8	19	5	6	38.0			9.5	32	8.0
						4,862.7										265.0			
S3A2	Este	174.3	212.6	106.1	145.6	638.6			159.7	18	28	4	6	56.0			14.0	19	4.7
	Oeste	125.8	158.9	144.4	87.6	516.7			129.2	5	16	3	5	29.0			7.2	17	4.2
	Norte	210.3	167.2	86.4	135.2	599.1			149.8	10	0	1	3	14.0			3.5	18	4.5
	Sur	184.6	196.4	115.8	169.7	666.5			166.6	2	24	0	0	26.0			6.5	9	2.2

SnAn : (S=Sector, n=Número de Sector) y (A= Planta de Arazá, n=Número de planta)

Cuadro 18. Peso de fruto y número de larvas por evaluación y puparios totales en frutos infestados de sapote en sustrato de crianza de *Anastrepha* en cuatro puntos cardinales en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Sector/ fruto	Punto cardinal	Peso por evaluación (g)					Peso total	Peso(g)/ sector	Peso total(g)	Prom. peso(g)	Número de larvas por evaluación					Total	Larvas/ sector	Larvas totales	Prom. larvas	Pupas totales	Prom. Pupas	
		1	2	3	4	5					1	2	3	4	5							
S1Z1	Este	567.2	530.2	412.1	621.3	572.7	2703.5			540.7	71	9	23	28	19	150.0	652.0			30.0	17	3.4
	Oeste	360.7	464.1	306.5	454.5	206.2	1792.0			358.4	55	8	23	7	0	93.0				18.6	10	2.0
	Norte	597.5	407.4	435.1	514.5	330.2	2284.7			456.9	8	8	17	12	15	60.0				12.0	28	5.6
	Sur	655.3	508.3	423.7	372.3	259.9	2219.5	17,274.8		443.9	36	62	0	12	6	116.0				23.2	8	1.6
S1Z2	Este	397.2	381.6	446.1	418.3	583.1	2226.3			445.3	11	24	3	6	11	55.0			11.0	15	3.0	
	Oeste	444.3	446.1	379.6	481.6	423.1	2174.7			434.9	24	0	7	13	7	51.0			10.2	1	0.2	
	Norte	299.1	405.7	391.2	455.6	355.9	1907.5			381.5	0	23	12	23	10	68.0			13.6	4	0.8	
	Sur	348.5	476.6	404.7	371.9	364.9	1966.6			393.3	6	21	13	19	0	59.0			11.8	8	1.6	
S2Z1	Este	304.2	309.2	211.4	312.7	250.7	1388.2			277.6	14	0	0	0	0	14.0			2.8	0	0.0	
	Oeste	317.9	319.8	334.6	247.1	306.3	1525.7			305.1	0	2	0	0	5	7.0			1.4	0	0.0	
	Norte	292.3	392.3	460.9	454.4	326.4	1926.3			385.3	3	3	9	0	4	19.0			3.8	7	1.4	
	Sur	368.8	388.8	306.3	390.8	431.1	1885.8	12,370.6	49,336.0	377.2	0	0	7	9	0	16.0	99.0	1,248.0	3.2	6	1.2	
S2Z2	Este	323.3	328.9	252.7	336.1	335.8	1576.8			315.4	2	2	0	0	0	4.0			0.8	1	0.2	
	Oeste	348.9	398.8	215.9	192.7	339.7	1496.0			299.2	4	7	5	0	1	17.0			3.4	9	1.8	
	Norte	247.6	248.5	290.6	208.8	269.5	1265.0			253.0	3	0	0	12	0	15.0			3.0	10	2.0	
	Sur	253.1	292.9	210.5	260.8	289.5	1306.8			261.4	1	0	0	3	3	7.0			1.4	1	0.2	
S3Z1	Este	611.2	385.1	611.2	575.0	519.8	2702.3			540.5	4	4	7	2	2	19.0			3.8	5	1.0	
	Oeste	526.6	380.0	526.6	540.8	506.8	2480.8			496.2	0	2	9	0	20	31.0			6.2	2	0.4	
	Norte	542.5	462.3	542.4	475.6	455.7	2478.5			495.7	6	61	8	5	31	111.0			22.2	16	3.2	
	Sur	522.4	400.0	522.5	497.6	489.0	2431.5	19,690.6		486.3	5	44	4	15	3	71.0	497.0		14.2	37	7.4	
S3Z2	Este	494.3	552.5	494.3	628.1	354.7	2523.9			504.8	15	35	0	30	2	82.0			16.4	34	6.8	
	Oeste	434.0	472.1	434.0	472.6	556.1	2368.8			473.8	11	47	3	30	6	97.0			19.4	17	3.4	
	Norte	450.4	404.3	450.0	549.5	495.8	2350.0			470.0	16	8	7	2	11	44.0			8.8	17	3.4	
	Sur	461.0	502.3	461.0	426.2	504.3	2354.8			471.0	10	18	14	0	0	42.0			8.4	28	5.6	

SnZn : (S=Sector, n=Número de Sector) y (Z= Planta de Zapote, n=Número de planta)

Cuadro 19. Número de especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha* recuperadas durante las evaluaciones en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Hospederos	Especie	05/01/02	25/01/02	14/02/02	8/03/02	20/03/02	5/04/02	25/04/02	Total	Promedio
Arazá	<i>obliqua</i>	212	321	192	240	-	-	-	965	241,3
	<i>leptozona</i>	38	13	15	10	-	-	-	76	19,0
	<i>striata</i>	2	-	1	-	-	-	-	3	1,5
Total		252	334	208	250	-	-	-	1,044	261,0
Zapote	<i>nunezae</i>	-	-	363	446	184	264	165	1,422	404,5
Total		-	-	363	446	184	264	165	1,422	404,5
Guayaba	<i>striata</i>	81	54	64	117	172	-	-	488	79,0
	<i>obliqua</i>	2	-	10	4	11	-	-	27	5,3
	<i>nunezae</i>	1	-	-	-	-	-	-	1	1,0
Total		84	54	74	121	183	-	-	516	83,3
Taperibá	<i>obliqua</i>	-	-	138	236	166	166	368	1,074	187,0
	<i>serpentina</i>	-	-	-	8	5	4	5	22	8,0
	<i>nunezae</i>	-	-	-	1	-	5	11	17	1,0
Total		-	-	138	245	171	175	384	1,113	191,5
Caimito	<i>leptozona</i>	158	110	121	170	199	-	-	758	139,8
	<i>serpentina</i>	220	240	226	239	291	-	-	1,216	231,3
	<i>nunezae</i>	1	-	-	4	-	-	-	5	2,5
	<i>atrox</i>	1	-	-	1	1	-	-	3	1,0
	<i>striata</i>	-	-	1	-	-	-	-	1	1,0
Total		380	350	348	414	491	-	-	1,983	373,0
TOTAL		716	738	1,131	1,476	1,029	439	549	6,078	868,29

Cuadro 20. Número total y promedio de larvas de moscas de la fruta del género *Anastrepha* recuperadas de frutos de caimito (*Pouteria caimito*) por sector y punto cardinal en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Punto cardinal	Número de larvas por evaluación					Total	Promedio
	1	2	3	4	5		
C1+C2	Sector 1						
Este	50	42	39	8	16	155	15.5
Oeste	26	44	27	71	19	187	18.7
Norte	36	27	39	24	18	144	14.4
Sur	44	18	22	24	75	183	18.3
Total	156	131	127	127	128	669	33.45
C1+C2	Sector 2						
Este	22	22	18	40	58	160	16.0
Oeste	8	20	9	35	45	117	11.7
Norte	12	30	16	47	44	149	14.9
Sur	36	19	9	12	101	177	17.7
Total	78	91	52	134	248	603	30.15
C1+C2	Sector 3						
Este	20	13	22	40	29	124	12.4
Oeste	14	12	20	46	35	127	12.7
Norte	20	24	22	0	14	80	8.0
Sur	18	15	17	47	59	156	15.6
Total	72	64	81	133	137	487	24.4
TOTAL	306	286	260	394	513	1,759	29.3

Sector 1: Afilador - Tingo María

C1: Arbol de caimito 1

Sector 2: Mapresa - Naranjillo

C2: Arbol de caimito 2

Sector 3: Castillo Grande - Papayal

Cuadro 21. Número total y promedio de larvas de moscas de la fruta del género *Anastrepha* recuperadas de frutos de taperibá (*Spondias mombin*) por sector y punto cardinal en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Punto cardinal	Número de larvas por evaluación					Total	Promedio
	1	2	3	4	5		
T1+T2	Sector 1						
Este	7	42	39	8	16	112	11.2
Oeste	10	44	27	71	19	171	17.1
Norte	0	27	39	24	18	108	10.8
Sur	10	18	22	24	75	149	14.9
Total	27	131	127	127	128	540	54.0
T1+T2	Sector 2						
Este	10	22	18	40	58	148	14.8
Oeste	6	20	9	35	45	115	11.5
Norte	10	30	16	47	44	147	14.7
Sur	0	19	9	12	101	141	14.1
Total	26	91	52	134	248	551	55.1
T1+T2	Sector 3						
Este	11	13	22	40	29	115	11.5
Oeste	14	12	20	46	35	127	12.7
Norte	11	24	22	0	14	71	7.1
Sur	8	15	17	47	59	146	14.6
Total	44	64	81	133	137	459	45.9
TOTAL	97	286	260	394	513	1,550	25.8

Sector 1: Afilador - Tingo María

T1: Arbol de taperibá 1

Sector 2: Mapresa - Naranjillo

T2: Arbol de taperibá 2

Sector 3: Castillo Grande - Papayal

Cuadro 22. Número total y promedio de larvas de moscas de la fruta del género *Anastrepha* recuperadas de frutos de zapote (*Matisia cordata*) por sector y punto cardinal en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Punto cardinal	Número de larvas por evaluación					Total	Promedio
	1	2	3	4	5		
Z1+Z2	Sector 1						
Este	82	33	26	34	30	205	20.5
Oeste	79	8	30	20	7	144	14.4
Norte	8	31	29	35	25	128	12.8
Sur	42	83	13	31	6	175	17.5
Total	211	155	98	120	68	652	65.2
Z1+Z2	Sector 2						
Este	16	2	0	0	0	18	1.8
Oeste	4	9	5	0	6	24	4.8
Norte	6	3	9	12	4	34	6.8
Sur	1	0	7	12	3	23	4.6
Total	27	14	21	24	13	99	19.8
Z1+Z2	Sector 3						
Este	19	39	7	32	4	101	10.1
Oeste	11	49	12	30	26	128	12.8
Norte	22	69	15	7	42	155	15.5
Sur	15	62	18	15	3	113	11.3
Total	67	219	52	84	75	497	49.7
TOTAL	305	388	171	228	156	1,248	20.8

Sector 1: Afilador - Tingo María

Z1: Arbol de sapote 1

Sector 2: Mapresa - Naranjillo

Z2: Arbol de sapote 2

Sector 3: Castillo Grande - Papayal

Cuadro 23. Número total y promedio de larvas de moscas de la fruta del género *Anastrepha* recuperadas de frutos de arazá (*Eugenia stipitata*) por sector y punto cardinal en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Punto cardinal	Número de larvas por evaluación				Total	Promedio
	1	2	3	4		
A1+A2	Sector 1					
Este	39	20	5	11	75	9.4
Oeste	38	21	10	16	85	10.6
Norte	6	17	0	13	36	4.5
Sur	44	11	9	15	79	9.9
Total	127	69	24	55	275	34.4
A1+A2	Sector 2					
Este	12	15	3	8	38	4.8
Oeste	7	3	3	15	28	3.5
Norte	5	15	10	20	50	6.3
Sur	1	11	4	21	37	4.6
Total	25	44	20	64	153	19.1
A1+A2	Sector 3					
Este	30	42	6	15	93	11.6
Oeste	11	30	15	15	71	8.9
Norte	19	12	3	3	37	4.6
Sur	10	43	5	6	64	8
Total	70	127	29	39	265	33.1
TOTAL	222	240	73	158	693	11.6

Sector 1: Afilador - Tingo María

A1: Arbol de arazá 1

Sector 2: Mapresa - Naranjillo

A2: Arbol de arazá 2

Sector 3: Castillo Grande - Papayal

Cuadro 24. Número total y promedio de larvas de moscas de la fruta del género *Anastrepha* recuperadas de frutos de guayaba (*Psidium guajava*) por sector y punto cardinal en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Punto cardinal	Número de larvas por evaluación					Total	Promedio	
	1	2	3	4	5			
G1+G2		Sector 1						
Este	8	6	0	4	9	27	2.7	
Oeste	0	0	2	1	12	15	1.5	
Norte	6	1	7	10	10	34	3.4	
Sur	2	1	4	2	10	19	1.9	
Total	16	8	13	17	41	95	9.5	
G1+G2		Sector 2						
Este	9	6	15	11	9	50	5	
Oeste	2	4	3	2	5	16	1.6	
Norte	11	2	5	7	10	35	3.5	
Sur	2	4	9	8	7	30	3	
Total	24	16	32	28	31	131	13.1	
G1+G2		Sector 3						
Este	9	5	3	9	13	39	3.9	
Oeste	1	1	6	10	7	25	2.5	
Norte	4	1	1	7	15	28	2.8	
Sur	0	0	2	4	6	12	1.2	
Total	14	7	12	30	41	104	10.4	
TOTAL	54	31	57	75	113	330	33.0	

Sector 1: Afilador - Tingo María

G1: Arbol de guayaba 1

Sector 2: Mapresa - Naranjillo

G2: Arbol de guayaba 2

Sector 3: Castillo Grande - Papayal

Cuadro 25. Número total de moscas de la fruta del género *Anastrepha* recuperadas por evaluación en cinco frutales nativos en Tingo María. (Noviembre 2001 – Abril 2002).

Especies	20/12/01	10/01/02	27/01/02	14/02/02	3/03/02	20/03/02	7/04/02	TOTAL
<i>obliqua</i>	214	321	340	480	177	166	368	2,066
<i>striata</i>	83	54	65	118	172	0	0	492
<i>leptozona</i>	38	171	125	131	170	199	0	834
<i>nunezae</i>	1	1	363	447	188	269	176	1,445
<i>serpetina</i>	0	220	240	234	244	295	5	1,238
<i>atrox</i>	0	1	0	0	1	1	0	3
TOTAL	336	768	1,133	1,410	952	930	549	6,078