

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMIA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



**“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 MARIA”**

TESIS

Para optar el Título de:

INGENIERO AGRONOMO

Giannfranco Egoávil Jump

PROMOCIÓN 2001 – II

“Excelencia Profesional para un Desarrollo Sostenible”

Tingo María - Perú

2004

DEDICATORIA

A mis queridos padres: Edgar y Fernanda, con eterna gratitud, quienes con mucho amor y sacrificio, formaron en mí principios morales y éticos, e hicieron realidad mi más grande anhelo.

A mi hermano Alan, mis abuelos Natividad, Delia y Julio, porque significan en cada instante de mi vida una motivación especial.

A la memoria de mi hermano Luis Alberto y mi abuelo Isaías, con eterna gratitud y devoción (Q.E.P.D).

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva y sus docentes, quienes me dieron una formación tecnológica, científica y humanista.

Al asesor Blgo. Luis Gil Bacilio y coasesor Ing. M.Sc. David Guarda Sotelo, por sus valiosos aportes científicos y orientaciones en la culminación de mi tesis y formación profesional.

A los miembros del Jurado de Tesis: Ings. Manuel Viera Huiman, Miguel Anteparra Paredes y Carlos Miranda Armas, por la colaboración en el presente trabajo de investigación.

Al Dr. Cheslavo A. Korytkowski, por el apoyo en la culminación del presente trabajo de investigación.

Al Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) y los Ings. Gabino López y Chávez, Javier Paz Almonacín, Carmen Mendoza Carbajal y Dante Damas Espinoza, por el constante apoyo en la ejecución del presente trabajo de investigación.

Al Ing. Jaime J. R. Núñez Mosqueira Director Regional del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) Dirección Regional Huánuco, por su política de apoyo a la educación e investigación en el bien del desarrollo de la región y del país.

Al Cuerpo de Asistencia para el Desarrollo Alternativo (CADA) y a los Ings. Paúl Guimarey Minaya, Cypriano Gutiérrez Vargas, Enoc Babilonia Ortíz, Osvaldo Molina Alhuy y Rolando Gavilán Yaranca, por la colaboración del presente trabajo de investigación.

Al Programa Nacional de Moscas de la Fruta (PNMF), por el apoyo brindado en la culminación del presente trabajo de investigación.

A los Ings. Luis Mansilla Minaya, Luis García Carrión, Carlos Huatuco Barzola, Gilberto Medina Díaz, Henry Díaz Sánchez, Luis Vergara Palomino, Pedro Vejarano Jara, Daniel Lizarzaburu Gil y al Mblgo. César López López, por los valiosos aportes y orientación en mi formación profesional.

A mi tía Liliana Egoávil Ríos por la colaboración del presente trabajo de Tesis.

Al Ing. Jorge Luis Phillips Gallo y al Tec. Percy Phillips Gallo, por el apoyo constante, en la redacción del presente trabajo de Tesis.

A los Técnicos Glelia Ríos Saldaña y Francisco Isla Arévalo, y a mis amigos: Israel Cusi Román, Lorenzo Chambilla Inocencio, María Aguinaga Rojas y Bárbara Flores, por el apoyo en la ejecución del presente trabajo y a las demás personas que de una u otra manera colaboraron en la culminación de mi tesis.

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	17
II. REVISIÓN DE LITERATURA	19
2.1 Guayabo (<i>Psidium guajava</i> L. 1753.).....	19
2.1.1 Clasificación.....	19
2.1.2 Origen	20
2.1.3 Distribución y ecología	20
2.1.4 Descripción botánica	21
2.1.5 Importancia del cultivo del guayabo	23
2.2 Mosca de las mirtáceas (<i>Anastrepha striata</i> Schiner 1868).....	28
2.2.1 Clasificación	28
2.2.2 Origen y evolución	29
2.2.3 Distribución	29
2.2.4 Ciclo biológico	30
2.2.5 Comportamiento	31
2.2.6 Hospedero y daños.....	35
2.2.7 Trampeo.....	36
2.2.8 Influencia de los factores meteorológicos en el porcentaje de captura de la mosca de la fruta <i>Anastrepha</i> en trampas Mc Phail	44
2.2.9 Especies registradas de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> capturadas en trampas Mc Phail	45
2.2.10 Muestreo de frutos	49

2.3	Enemigos de la mosca de la fruta del género <i>Anastrepha</i>	53
2.3.1.	Parasitoides.....	53
III.	MATERIALES Y METODOS	55
3.1	Lugar de ejecución.....	55
3.2	Metodología	56
3.2.1	Trampeo de la mosca de la fruta	56
3.2.2	Muestreo de frutos de guayabo	63
1.	Muestreo para la susceptibilidad de frutos de guayabo pulpa rosada y pulpa blanca.....	63
2.	Muestreo para recuperar adultos y parasitoides de la mosca de la fruta	68
3.3	Identificación taxonómica de especímenes.....	72
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	76
4.1	Monitoreo de las moscas de la fruta (<i>Anastrepha</i> spp.)	76
4.1.1	Especies de mosca de la fruta capturadas en trampas Mc Phail.	76
4.1.2	Número de moscas capturadas.....	81
4.1.3	Índice de captura o número de moscas/trampa /día (MTD).....	87
4.2	Susceptibilidad de dos ecotipos de guayabo al ataque de la mosca de las mirtáceas (<i>Anastrepha striata</i>).....	89
4.2.1	Número de larva por fruto.....	89
4.2.2	Peso de los frutos de guayabo.	92
4.2.3	Índice de Susceptibilidad.	94
4.2.4	Análisis de fruto.	100
4.3	Recuperación de adultos de <i>Anastrepha striata</i> Schiner, 1868 en dos ecotipos del guayabo	102

4.4 Descripción de <i>A. striata</i> Schiner, 1868.	106
4.3 Enemigos naturales de <i>Anastrepha striata</i> Schiner, 1868 en dos ecotipos del guayabo.....	109
V. CONCLUSIONES.....	112
VI. RECOMENDACIONES	114
VII. RESUMEN	115
VIII BIBLIOGRAFÍA	117
IX ANEXO	131

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
1. Valor nutritivo de 100 g de pulpa de fruto maduro de guayabo.....	24
2. Especies de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> Schiner 1868.....	46
3. Especies de moscas de la fruta capturadas en trampas Mc Phail y recuperadas de frutos en Tingo María.....	47
4. Especies raras del genero <i>Anastrepha</i> reportadas para el Perú.	48
5. Número de frutos por muestra.....	51
6. Datos metereológicos registrados durante los trampeos del 16 de setiembre del 2001 al 12 de enero del 2002.....	62
7. Datos metereológicos registrados durante los estudios de susceptibilidad del 27 de enero al 23 de marzo del 2002.....	62
8. Tratamientos en estudio.	66
9. Esquema del análisis de variancia	67
10. Índice de susceptibilidad en frutos de guayabo.	68
11. Especies de de moscas de la fruta capturadas en trampas Mc Phail en guayabo (<i>Psidium guajava</i> L.). Tingo María, Setiembre 2001- Enero del 2002.....	76
12. Número de moscas machos, hembras, y porcentaje de capturas por evaluación en trampas Mc Phail en guayabo en Tingo Maria, Setiembre del 2001 - Enero del 2002.	86
13. Número de moscas machos y hembras, porcentaje y relación hembra: macho en trampas Mc Phail en guayabo en Tingo Maria, Setiembre del 2001 - Enero del 2002.	86

14. MTD de machos y hembras de <i>A. striata</i> capturadas en trampas Mc Phail en guayabo en Tingo Maria, Setiembre del 2001- Enero 2002.....	87
15. MTD de moscas del genero <i>Anastrepha</i> capturadas en trampas Mc Phail en guayabo (<i>Psidium guajava</i> L.). Tingo Maria, Setiembre del 2001 - Enero del 2002.	88
16. Resumen del análisis de variancia para el número de larvas por fruto de guayabo (<i>Psidium guajava</i> L.) en las cuatro evaluaciones	95
17. Resumen del análisis de variancia para el peso de fruto de guayabo (<i>Psidium guajava</i> L.) en las cuatro evaluaciones.....	95
18. Resumen de la Prueba de de Duncan ($\alpha= 0.05$) para el número de larvas/fruto de dos ecotipos de guayabo (<i>Psidium guajava</i> L.) para las cuatro evaluaciones.....	97
19. Resumen de la Prueba de de Duncan ($\alpha= 0.05$) para el peso de frutos en dos ecotipos de guayabo (<i>Psidium guajava</i> L.) para las cuatro evaluaciones	97
20. Índice de susceptibilidad de frutos en dos ecotipos de guayaba (<i>Psidium guajava</i> L.).....	99
21. Análisis proximal de los frutos en dos ecotipos de guayabo (<i>Psidium guajava</i> L.).....	100
22. Número de machos y hembras de <i>A. striata</i> recuperados de frutos en dos ecotipos de de guayaba (<i>Psidium guajava</i> L.).....	104
23. Porcentaje de machos y hembras de <i>A. striata</i> recuperados de frutos en dos ecotipos de de guayaba (<i>Psidium guajava</i> L.).....	104
24. Porcentaje de machos y hembras de <i>A. striata</i> emergidos por frutos en dos ecotipos de de guayaba (<i>Psidium guajava</i> L.).....	104

25. Número y porcentaje de parasitismo de <i>Doryctobracon</i> spp. emergidos en larvas de <i>Anastrepha striata</i> en dos ecotipos de guayabo (<i>Psidium guajava</i> L.). Tingo María, Febrero - Abril 2002	109
26. Datos meteorológicos durante el periodo Setiembre del 2001 - Marzo del 2002	132
27. Semanas en que se realizó los trapeos en árboles de guayabo para la identificación de especies de moscas de la fruta.	133
28. Quincena en que se realizaron los muestreos de frutos en árboles de guayabo para estudios de susceptibilidad.	133
29. Semanas en que se realizaron los muestreos de frutos en árboles de guayabo para la recuperación de adultos de mosca de la fruta.	134
30. Quincenas en que se realizó el conteo de larvas y puparios del muestreo realizado en los árboles de guayabo para la recuperación de adultos de mosca de la fruta.	134
31. Término de la evaluación para la recuperación de adultos de mosca de la fruta en los árboles de guayabo después de 20 días del conteo de larvas y puparium.....	134
32. Propietarios de los árboles de guayabo y la relación de frutales colindantes a los árboles de guayabo evaluados en el monitoreo de la mosca de la fruta..	135
33. Ubicación geográfica de los árboles de guayabo (<i>Psidium guajava</i> L.). Tingo María, Setiembre del 2001 - Enero del 2002	137
34. Número de moscas por sexo, porcentaje de captura y MTD de moscas del género <i>Anastrepha</i> capturadas por semana en trampas Mc Phail en guayabo (<i>Psidium guajava</i> L.). Tingo María, Setiembre del 2001 - Enero del 2002	138

35. Especímenes catalogados y registrados en la colección del laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.	140
36. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, primera evaluación de la zona 1.	142
37. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, primera evaluación de la zona 1.	142
38. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, primera evaluación de la zona 2.	143
39. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, primera evaluación de la zona 2.	143
40. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, primera evaluación de la zona 3.	144
41. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, primera evaluación de la zona 3.	144
42. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, segunda evaluación de la zona 1.	145
43. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada segunda evaluación de la zona 1.	145
44. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, segunda evaluación de la zona 2.	146
45. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, segunda evaluación de la zona 2.	146
46. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, segunda evaluación de la zona 3.	147

47. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, segunda evaluación de la zona 3.....	147
48. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, tercera evaluación de la zona 1.....	148
49. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, tercera evaluación de la zona 1.....	148
50. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, tercera evaluación de la zona 2.....	149
51. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, tercera evaluación de la zona 2.....	149
52. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, tercera evaluación de la zona 3.....	150
53. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, tercera evaluación de la zona 3.....	150
54. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, cuarta evaluación de la zona 1.....	151
55. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, cuarta evaluación de la zona 1.....	151
56. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, cuarta evaluación de la zona 2.....	152
57. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, cuarta evaluación de la zona 2.....	152
58. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, cuarta evaluación de la zona 3.....	153

59. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, cuarta evaluación de la zona 3.....	153
60. Promedio del número de larvas/fruto para los dos ecotipos de guayabo en la Primera evaluación de la primera evaluación.....	154
61. Promedio de peso de fruto para los dos ecotipos de guayabo en la primera evaluación.....	154
62. Promedio del número de larvas/fruto para los dos ecotipos de guayabo en la segunda evaluación.....	155
63. Promedio de peso de fruto para los dos ecotipos guayabo en la segunda evaluación.....	155
64. Promedio del número de larvas/fruto para los dos ecotipos de guayabo en la tercera evaluación.....	156
65. Promedio de peso de fruto para los dos ecotipos de guayabo en la tercera evaluación.....	157
66. Promedio del número de larvas/fruto para los dos ecotipos de guayabo en la cuarta evaluación.....	157
67. Promedio de peso de fruto para los dos ecotipos de guayabo en la cuarta evaluación.....	157
68. Análisis de varianza del número de larvas/fruto para la primera evaluación	158
69. Análisis de varianza del número de larvas/fruto para la segunda evaluación.....	158
70. Análisis de varianza del número de larvas/fruto para la tercera evaluación.....	158
71. Análisis de varianza del número de larvas/fruto para la cuarta evaluación.....	158
72. Análisis de varianza del peso de fruto para la primera evaluación.....	159
73. Análisis de varianza del peso de fruto para la segunda evaluación.....	159

74. Análisis de varianza del peso de fruto para la tercera evaluación	159
75. Análisis de varianza del peso de fruto para la cuarta evaluación	159
76. Prueba de significancia de Duncan ($\alpha = 0.05$), para el número de larvas por fruto de los ecotipos de guayabo (pulpa blanca y rosada).....	160
77. Prueba de significancia de Duncan ($\alpha = 0.05$), para el peso de fruto de los ecotipos de guayabo (pulpa blanca y rosada).	160
78. Formato de resumen de recuperación de adultos de la mosca de la fruta utilizada en el presente trabajo.	161
79. Formato de evaluación diaria para la recuperación de adultos de la mosca de la fruta utilizada en el presente trabajo.....	162
80. Parámetros evaluados de las larvas y puparium en la recuperacion de adultos de <i>Anastrepha striata</i>	163

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Distribución de las trampas Mc Phail en la zona en estudio.....	57
2. Trampa Mc Phail de plástico: a) Colgada en árbol de guayabo, b) Base y c) Vista panorámica.....	58
3. Inspección de las trampas Mc Phail en campo.....	60
4. Recolección de moscas del género <i>Anastrepha</i> en trampas Mc Phail	60
5. Ecotipos de guayabo: a) pulpa blanca y b) pulpa rosada.	63
6. Frutos de guayabo con picaduras de mosca de la fruta.	64
7. Registro del peso del fruto de guayabo.	65
8. Registro de larvas por fruto de guayabo.....	65
9. Pulpa de guayabo blanco y rosado.	68
10. Caja de recuperación.....	70
11. Instalación de frutos de guayabo en la caja de recuperación.	70
12. Larvas de <i>Anastrepha striata</i>	70
13. Puparios de <i>Anastrepha striata</i>	70
14. Montaje: a) Adulto de <i>A. atrox</i> , b) Ovopositor de <i>A. manihoti</i> y c) Ala de <i>A. anomoiae</i>	75
15. Relación de la precipitación pluvial semanal con el total de <i>Anastrepha</i> spp. capturadas por semana en trampas Mc Phail en guayabo (<i>Psidium guajava</i> L.). Tingo María, Setiembre del 2001 - Enero del 2002.	83

16. Relación de la temperatura semanal con el total de <i>Anastrepha</i> spp. capturadas por semana en trampas Mc Phail en guayabo (<i>Psidium guajava</i> L.). Tingo María, Setiembre del 2001 - Enero del 2002.....	84
17. Número de larvas por fruto de guayabo (<i>Psidium guajava</i> L.) con respecto a la precipitación. Tingo Maria, Febrero - Marzo del 2002.	90
18. Peso de fruto de guayabo (<i>Psidium guajava</i> L.). Tingo Maria, Febrero - Marzo del 2002.....	93
19. Adulto de <i>Anastrepha striata</i> : a) vista panorámica, b) ala y c) aculeus.....	107
20. <i>Anastrepha striata</i> : a) huevo, b) larva vista panorámica, c) espiráculo anterior, d) espiráculo posterior y e) pupa.	108
21. <i>Dorytobracon arealatus</i> : a) adulto y b) ala; <i>Aganaspis pelleranoi</i> : c) adulto y d) ala.	110
22. Fenología del cultivo de guayabo para la zona de Tingo Maria.....	164

I. INTRODUCCIÓN

La Selva Alta del Perú, de manera especial la zona de Tingo María presenta condiciones agroecológicas muy favorables tanto para la producción de frutales nativos como para la producción de ciertos frutales convencionales. De allí que esta zona tropical no escapa al ataque constante de la mosca de la fruta (*Anastrepha* spp.), insecto que viene ocasionando severos daños en los frutales de la zona.

El género *Anastrepha* infesta diversos frutales desde aquellos con cáscara blanda como el taperibá (*Spondias cytherea* L.) hasta los de cáscara gruesa como los cítricos (*Citrus* spp.), los de pulpa blanda como el arazá (*Eugenia stipitata* L.), los de sabor agradable como el zapote (*Matisia cordata* H. & B.), los de color agradable como el mango (*Mangifera indica* L.) y los de aroma agradable como la guayaba (*Psidium guajava* L.). Sin embargo se ha observado que este tefritido infesta de manera diferente a los ecotipos de una misma especie de frutal, por lo que existirían diferencias en el índice de susceptibilidad dentro de cada frutal.

El cultivo de guayabo es una especie nativa de América Tropical, posiblemente de origen amazónico. El cultivo comercial de guayabo en la amazonía Peruana ofrece buenas perspectivas económicas, tiene ventaja de adaptación a la ecología y suelos predominantes de la región (FLORES, 1997).

El guayabo tiene múltiple usos, suministra frutos y madera para leña, partes vivas para cercos y sombra para el ganado. En otros países el fruto y sus derivados

tienen aceptación en el mercado interno y externo; existen variedades mejoradas de alta productividad y calidad de fruto, llegando a producir de 1000 - 2000 frutos por árbol/año con un peso total de 150 - 300 kg en los países de mayor desarrollo económico. El fruto de guayabo es rico en vitaminas C, en cantidades superiores al de la naranja. Presenta propiedades medicinales como: antibiótica, antidiarreico, desinfectante y expectorante (CALZADA, 1993; FLORES, 1997).

Sin embargo en el Perú los niveles de producción de fruta fresca de calidad es baja debido a la alta incidencia de la mosca de la fruta (*Anastrepha* spp.) que restringe la apertura de los mercados externos llegando a ocasionar infestaciones del 100% al estado silvestre. Pero además es muy escasa la investigación actualizada y orientada a conocer las especies del género *Anastrepha* que infestan a la guayaba. De igual manera se desconoce el índice de susceptibilidad que presentan los ecotipos de guayabo (pulpa blanca y pulpa rosada) frente al ataque de este tephritido; así como sus enemigos naturales y sus porcentajes de parasitismo respectivos.

Considerando lo antes mencionado se planteó el presente trabajo, cuyos objetivos son los siguientes:

- Identificar las especies de mosca del género *Anastrepha* que frecuentan los huertos vergeles instalados en la zona de estudio.
- Determinar el índice de susceptibilidad que presentan dos ecotipos de guayabo (pulpa blanca y pulpa rosada), al ataque de la mosca de la fruta.
- Identificar las especies de moscas de la fruta que atacan a los frutos de guayabo, y sus parasitoides respectivos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Guayabo (*Psidium guajava* Linneo 1753.)

2.1.1 Clasificación

SIIT (2002) señala que la guayaba (*Psidium guajava*) tiene la siguiente clasificación botánica:

Reino	:	Plantae
Sub-reino	:	Tracheobionta
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida
Sub-Clase	:	Rosidae
Orden	:	Mirtales
Familia	:	Mirtaceae
Género	:	<i>Psidium</i>
Especie	:	<i>Psidium guajava</i> Linneo 1753

Nombres comunes : Guayaba (Perú); guayaba dulce (Colombia); goiaba (Brasil); guava (Inglaterra); xalácotl, chalcócotl, jalocote, guayaba manzana, guayabo verde, guayabo de venado, guáibasim y enandi (México); aracaiba (Brasil) (RODRÍGUEZ y MATA, 1990; FLORES, 1997; CONABIO, 2002).

2.1.2 Origen

La guayaba es la más conocida de las frutas mirtáceas. Es originaria de América Tropical, probablemente de la Amazonía y se ha extendido ampliamente en los trópicos del Viejo Mundo (LEON, 1968). Este frutal, según Decandolle (1956), tiene probablemente su origen en Perú, México y Brasil; actualmente se cultiva en zonas tropicales y subtropicales (CALZADA, 1993).

2.1.3 Distribución y ecología

La familia Myrtaceae esta representada por cerca de 3000 especies de árboles y arbustos que prosperan en la mayor parte de las áreas tropicales y subtropicales del mundo. El género *Psidium* comprende aproximadamente 150 especies (RODRÍGUEZ y MATA, 1990).

Se encuentra prácticamente en forma espontánea en todas las regiones tropicales y sub-tropicales de Centro y Sur América. Los españoles la llevaron a Europa alrededor de 1526, estableciéndola en las costas mediterráneas de España y Francia, pasando más tarde a la India, donde se naturaliza prodigiosamente extendiéndose desde allí a casi toda Asia tropical, en la actualidad se encuentra bajo cultivos silvestres y comerciales (Cañizares, 1968, citado por ALBORNOZ, 1986).

Actualmente se le halla prácticamente en todas las áreas tropicales y subtropicales del mundo; se cultiva en forma comercial en India, Pakistán, Hawaii, Florida, Brasil, Puerto Rico, Cuba y algunos otros países y regiones (RODRÍGUEZ y MATA, 1990).

El cultivo de guayabo ha alcanzado en la última década una importancia industrial tanto en Venezuela como a nivel mundial (Araujo, 1992, citado por MONTIEL, 1997). 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 (FLORES, 1997).

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 m, sin embargo la producción comercial demanda precipitaciones anuales de 1000 - 3000 mm y altitudes inferiores a 1000 m. Soporta periodos prolongados de sequía de hasta 6 meses y la fructificación ocurre todo el año de Enero a Diciembre (FLORES, 1997). El suelo parece no ser un factor limitante para la producción, pues la planta responde a una amplia gama de tipos: arcilloso y orgánicos de buen drenaje y arenoso y calcáreos cuando éstos se manejan con una fertilización adecuada (RODRÍGUEZ y MATA, 1990).

2.1.4 Descripción botánica

El guayabo es un árbol bajo y muy ramificado, de copa abierta o compacta, con las ramillas nuevas cuadrangulares, carácter que es corriente en las mirtáceas (LEON, 1968). Su tamaño oscila entre 3 y 10 m de altura, según como se le cultiva (FLORES, 1997).

La corteza del tronco se desprende con facilidad quedando con un color rojizo o rosado. Las hojas son simples, opuestas y sin estípulas, de elípticas a oblongas

de 3 a 16 cm de largo y de 3 a 6 cm de ancho. La cara superior es lisa y más oscura, la inferior con frecuencia pubescente y cubierta de puntos más claros con nervios prominentes. Peciolo corto de 3 - 10 mm de largo, de color verde amarillento o con frecuencia violáceo o pardo en su lado anterior, con pubescencia muy fina (LEON, 1968; CALZADA, 1993; FLORES, 1997).

Las flores son bisexuales, axilares, solitarias o en cimas cortas de 2 - 3 flores, rara vez terminales, pedicelados, fragantes, grandes, de 2.5 cm de ancho; cáliz de 2 - 4 lóbulos blancuzcos o verde amarillentos. Corola de 4 - 5 pétalos blancos; estambres numerosos; ovario ínfero (FLORES, 1997). Los estambres son numerosos y tienen mucho polen; se encuentran insertados en hileras alrededor del disco y desarrollan una longitudes de 1 a 1.5 cm, los filamentos son blancos y las anteras ovoidea - oblongas o elipsoidales y de color amarillo claro. El estilo es filiforme, liso, de color verde amarillento (RODRÍGUEZ y MATA, 1990).

El pedúnculo mide de 1 a 2 cm y tiene varias brácteas agudas en la base. El receptáculo o hipantio, de 5 a 10 mm de largo, se angosta en el ápice para luego ensancharse en un cáliz de cuatro o cinco sépalos. Los pétalos blancos y cóncavos miden alrededor de 1 cm de largo (LEON, 1968).

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, arrugados 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 (FLORES, 1997).

Los cultivos en general varían en la altura de planta (particularmente de hojas), en forma y tamaño de frutos, en color y textura de piel, el color de pulpa y presencia o ausencia de semilla (RODRÍGUEZ y MATA, 1990).

El guayabo es un árbol propagado masivamente por semilla, lo cual genera una variabilidad genética que se manifiesta en fenotipos diferentes, por ende en los rendimientos y en la calidad de los frutos de las plantaciones comerciales (RAMIREZ y SALAZAR, 1997).

2.1.5 Importancia del cultivo del guayabo

La guayaba es una de las fuentes más ricas de vitaminas C (200 a 400 mg por 100 g de peso fresco) en cantidades superiores al de la naranja con un contenido de ácido ascórbico o vitamina C, 218 mg de esta vitamina en 100 g de porción comestible, contra 90 mg que contiene la naranja (CALZADA, 1993 y FLORES, 1997). En México se han encontrado algunos frutos con más de 1000, 700 y 600 mg de ácido ascórbico/100 g de muestra, cuyo contenido es mayor en la cáscara que en la pulpa y en el “corazón” (RODRÍGUEZ y MATA, 1990).

Se debe indicar que hay criterios diferentes en los resultados del contenido de ácido ascórbico presentado por varios autores, ya que el contenido varía de acuerdo a la variedad de guayabo (CALZADA, 1993).

La guayaba es también fuente de energía y en algunos cultivares son también ricos en vitaminas A (Cuadro 1) (FLORES, 1997; KADER, 2000). En su constitución son importantes algunos ácidos orgánicos, entre ellos se encuentran: láctico, málico, cítrico, galacturónico, glicólico y fumárico (RODRÍGUEZ y MATA, 1990).

Cuadro 1. Valor nutritivo de 100 g de pulpa de fruto maduro de guayabo.

Componentes	100.0 g de parte comestible
Energía	58.0 cal
Agua	88.0 g
Proteína	1.5 g
Lípidos	0.2 g
Carbohidratos	9.6 g
Fibra	8.1 g
Cenizas	0.8 g
Calcio	49.0 mg
Fósforo	26.0 mg
Hierro	1.3 mg
Vitamina A (Retinol)	208.0 mg
Tiamina	0.09 mg
Riboflavina	0.11 mg
Niacina	1.60 mg
Vitamina C (ácido ascórbico)	600.00 mg

Fuente: FLORES (1997).

El color de su carne es muy variable; puede ser blanco, blanco amarillento, rosado, amarillo, naranja y salmón. El contenido de azúcares: fructosa, glucosa y sucrosa, es mayor en frutos de color rosa en comparación con frutos de color blanco, si embargo el contenido de inositol es lo contrario (RODRÍGUEZ y MATA, 1990).

El contenido de ácido ascórbico, es mayor en las guayabas blancas que en las rosadas y en los tejidos del epicarpio que en el ovario (LEON, 1968). El gusto almizcleño se encuentra con más frecuencia en los tipos dulces que en los ácidos; las razones de esto no se conocen, pero parece que la alta acidez enmascara esta característica. Quizás los tipos de carne blanca son más almizcleños que los de carne rosada (RODRÍGUEZ y MATA, 1990).

Por otro lado también se reporta 11 terpenos de guayaba y se menciona su posible importancia en el sabor y la atracción de insectos. El mayor componente es el β -cariofileno (95%); se sugiere que puede desempeñar un papel importante en la producción del aroma (RODRÍGUEZ y MATA, 1990).

Se identificó 37 constituyentes volátiles y se determinó que la esencia de la fruta contenía 52 componentes principales, de los cuales 55% eran esteroides; los más representativos fueron: etil acetato (25%), etil hexanoato (15.5%) y etil butanoato (8.7%). Se detectó dos hidrocarburos monoterpenos, que constituyen el 1.5% de la esencia, dentro de ellos se encontró ligeramente más humuleno que β -cariofileno (RODRÍGUEZ y MATA 1990).

El fruto maduro es comestible; se consume al estado natural, en su totalidad o solo el mesocarpo. Tiene aroma agradable y el sabor 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, goiabada (dulce en masa), mermeladas y jalcas, zumos y néctares. Es muy apreciada como saborizante de yogur, gelatinas y

helados. El fruto fresco simple, no completamente maduro, sirve para la preparación de 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 (FLORES, 1997).

Para el peso de fruto fresco se encontró valores máximos de 231.0 g y valores mínimos de 35.5 g (TONG *et al.*, 1991). Pero en trabajos realizados en frutos de guayabo del tipo “criollo rojo” se encontró un peso final en fresco de 113.4 g y un en seco de 21.16 g (ARAUJO *et al.*, 1997).

En México se considera buen producto a un árbol que alcanza un rendimiento de 150 a 180 kg/año, mientras que en Hawaii, el límite oscila entre 200 y 250 kg/árbol/año, aunque esto dependerá del manejo que se le dé en el huerto (RODRÍGUEZ y MATA 1990).

Las hojas y la corteza se pueden utilizar para teñir y curtir. En sistemas silvopastoriles, la guayaba tiene alto potencial de uso en la región amazónica, se han observado tradicionalmente en potreros en Perú y Colombia; y es una práctica común en Centro América. También es utilizado en la recuperación de pasturas degradadas, el carácter invasor y de maleza que se le atribuye a la guayaba, asegura la transformación del pastizal en un área reforestada en un lapso de 4-5 años (FLORES, 1997). Presenta un efecto restaurador, mediante la cobertura de hojarasca, control de la erosión, mejora la fertilidad del suelo y permite la recuperación de terrenos degradados, la planta se ha empleado para rehabilitar sitios donde hubo explotación minera (CONABIO, 2002).

La adaptación de la planta del guayabo debido a su agresividad y rusticidad, pueden aprovecharse para el establecimiento de cercas vivas, que además de delimitar potreros y propiedades, producen leña y frutos. La transformación de pastizales improductivos en áreas reforestadas es un tema de actualidad y la utilización del potencial invasor de los árboles de guayaba, podría aprovecharse para este fin (FAO, s/a)

Las partes que se usan medicinalmente son: los frutos, el extracto de hojas, corteza, raíces y yemas (FLORES, 1997; TERRA, 2002 s/a). Sus propiedades medicinales son: antibiótica, antidiarreico, desinflamante, astringente, expectorante, sedante y sudorífica. 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, hemorroides, fiebre y deshidratación (TERRA, 2002; CONAIBO, 2002).

Varios autores manifiestan que el guayabo es una planta poco exigente para su cultivo y presenta una gran resistencia a enfermedades (JIMENEZ y SANTOS, 1992).

La composición química de la planta del guayabo varía grandemente entre cultivares y entre localidades (RODRÍGUEZ y MATA, 1990). Diversos autores mencionan que debido a los altos valores de fibra, azúcares totales, sólidos solubles totales, minerales y vitaminas C, el guayabo constituye un gran alimento tanto para el hombre como para los animales (MARIN *et al.*, 1993).

2.2 Mosca de las mirtáceas (*Anastrepha striata* Schiner 1868).

2.2.1 Clasificación

Según KORYTKOWSKI (1993), la “mosca de fruta” del género *Anastrepha* 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 (Trypetidae)
Subfamilia	:	Toxotrypaninae
Tribu	:	Toxotrypanini
Género	:	<i>Anastrepha</i>
Familia	:	<i>Anastrepha striata</i> , Schiner, 1868.

Las moscas de la fruta del género *Anastrepha*, tiene la cabeza en forma hemisférica o subglobosa; las antenas típicamente anguladas y dirigidas hacia abajo. El tórax es oval hasta oval-alargado, presenta manchas oscuras especialmente en el scutum y el mediotergito, presentan un grado notable de variabilidad; el abdomen es ovoide. El terminal de las hembras es un segmento tubular denominado 7mo. sintergosternito,

donde adentro se encuentra el aculeus fuertemente endurecido, el ápice del aculeus es la estructura mas importante en la identificación de especies del género *Anastrepha* (KORYTKOWSKI, 1993).

2.2.2 Origen y evolución

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

2.2.3 Distribución

La mosca de la fruta pertenece al orden de los Díptera y a la familia Tephritidae, su extraordinaria capacidad de adaptación al medio ambiente les permite proliferar en climas fríos y templados, semitropical, tropical y desérticos; y alrededor del mundo se han descrito 4,000 especies (SENASA, 2001).

El género *Anastrepha* comprende actualmente alrededor de 200 especies descritas (Norrbon *et al.*, 1999, citado por CARBALLO, 2001). El género se encuentra confinado a las regiones tropicales y subtropicales del Continente Americano desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta Argentina, incluyendo las Antillas y Venezuela (BOSCAN, 1987).

A. fraterculus (Wiedemann), *A. serpentina* (Wiedemann) y *A. striata* Schiner se encuentran distribuidas en las Antillas, América del Norte, Central y Sur, excepto Chile, *A. ludens* solamente en América del Norte y Central, *A. obliqua* (Macquart) en América del Norte, Central y las Antillas, *A. grandis* (Macquart) en América Central y Sur, y *A. suspensa* solo en América del Norte y las Antillas (GIL, 2003). Además se estudiaron entre 1966 y 1968 la distribución de 35 especies del género *Anastrepha* y concluyendo que *A. fraterculus* es la especie mas importante, habiendo sido encontrada en poblaciones abundantes en casi todas las zonas ecológicas de la región del Perú (Korytkowski y Ojeda, 1964, citado por GIL, 2003).

2.2.4 Ciclo biológico

Las moscas de la fruta tienen un ciclo de vida completo (holometabolo), atraviesan por cuatro estados biológicos diferentes: huevo, larva (gusano), pupa y adulto (mosca) (RODRÍGUEZ *et al.*, 1997). La 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, luego de salir del fruto se entierra en el suelo donde se transformará en pupa. Después de algún tiempo, sale el adulto que iniciará un nuevo ciclo (SENASA, 2001)

2.2.5 Comportamiento

La mosca de la fruta son organismos muy dinámicos con un poder de adaptación extraordinaria, que han encontrado en los predios frutícolas condiciones óptimas para su desarrollo y multiplicación (SENASA, 2001). Las moscas de la fruta pueden ser divididas en dos grandes grupos: especies univoltinas (una generación al año), que habitan regiones de clima templado con una fluctuación estacional marcada, como moscas del género *Rhagoletis* y las especies multivoltinas (varias generaciones al año), comunes en regiones con clima subtropical y tropical como moscas del género *Anastrepha* (SENASA, 2001).

Algunas especies bajo condiciones tropicales tienen hasta 12 generaciones al año manteniendo niveles de población muy elevada. De acuerdo a las exigencias del medio ambiente y la época del año, se desplazan de una planta a otra. Cuando un hospedante preferido desaparece, migran a otro, lo que permite completar una nueva generación (SENASA, 2001). Las moscas adultas después de 2 a 5 días de emergencia alcanza la madurez sexual; los machos se concentran en algún punto referencial del árbol frutal, formando agrupamientos de machos conocidos como “leks” que danzan en forma rítmica liberando una feromona sexual tratando de llamar la atención de las hembras que se encuentran en los alrededores del huerto (RODRÍGUEZ *et al.*, 1997).

La hembra elige un macho como pareja espantándolo del grupo y procediendo al ritual de apareamiento, es difícil observar moscas hembras y machos en el campo especialmente cuando están copulando (RODRÍGUEZ *et al.*, 1997).

En el macho próximo a copular se observa movimientos muy rápidos de las alas que producen un zumbido leve. Las hembras que habían copulado por el contrario mostraran aversión por el macho (GONZALES *et al.*, 1971).

En la “mosca sudamericana de la fruta”, *A. fraterculus*, el cortejo lo realizan tanto machos con hembras, moviendo las alas y dando salto entre ellas hasta iniciar el apareamiento (RODRÍGUEZ *et al.*, 1997). En ensayos realizados sobre comportamiento sexual se pudo determinar que las parejas aisladas de *A. fraterculus* observadas durante 35 días a partir de la emergencia del adulto copulan una sola vez, en cambio machos a los cuales se les junto con hembras vírgenes renovadas diariamente copularon 12 veces con un rango de 4 a 28 veces. El periodo de pre - cópula resulto ser de 15.7 días en promedio con un rango de 7 a 24 días (GONZALES *et al.*, 1971).

Los machos de *A. obliqua* desde los 5 días comienzan a mostrar el comportamiento sexual característico que comprende, aleteo constante, el aumento de tamaño de los laterales del abdomen en la región sexto esternito y la proyección al exterior de los tejidos anales. El mayor número de apareamiento se observó en el periodo de 7 a 10 días de edad y la mayor actividad de apareamiento se presentó por las mañanas en el periodo de 7-9 horas (IBAÑEZ y CRUZ, 2001).

A. fraterculus, prefiere las horas de la tarde para realizar la cópula (4:05 pm a 6:05 pm) (GONZALES *et al.*, 1971). Las hembras grávidas una vez fertilizadas, tienen la necesidad de ingerir sustancias ricas en proteína, buscan alimento y lugar donde depositar sus huevecillos (RODRÍGUEZ, 1997).

Una vez que la hembra localiza un fruto en condiciones favorables para desarrollo de su progenie, procede con la oviposición (RODRÍGUEZ *et al.*, 1997). Ovipositan sus huevos en el interior de la cáscara de la fruta, preferentemente en frutos fisiológicamente maduros (GARCÍA, 2001; ARNESON, 2002).

La hembra oviposita entre 1 a 2 huevos, depende también de las condiciones del fruto (hasta 100 - 800 huevos/hembra) (ARNESON, 2002). *A. ludens* deposita los huevos generalmente en grupos de diez (WEEMS y HEPPNER, 2001). Concluida esta operación la hembra arrastra el ovipositor o parte terminal del abdomen alrededor del sitio de postura para impregnarlo de una sustancia denominada “feromona de marcaje de oviposición”, a través de la cual evitará que otras moscas de la fruta depositen sus huevecillos en el mismo fruto (RODRÍGUEZ *et al.*, 1997).

El estado de huevo de la mosca de la fruta tiene una duración que esta en función de las condiciones ambientales y varía de 2 a 7 días en verano y de 20 a 30 días en invierno, al final de los cuales eclosionan y emergen las larvas o gusanos, las mismas que comienzan a alimentarse del fruto en forma voraz (RODRÍGUEZ *et al.*, 1997).

El estado larva o “gusano”, atraviesa por tres estados (ALUJA, 1995; BOSCAN, 1987; ARNESON, 2002), con una duración de 6 a 11 días en verano, dependiendo de las condiciones ambientales (RODRÍGUEZ *et al.*, 1997). La larva madura del tercer estadio abandona el fruto, esta situación coincide con la caída del fruto, la larva pasa a enterrarse a 2 - 3 cm de profundidad del suelo y se transforma gradualmente en pupa (RODRÍGUEZ *et al.*, 1997 y ARNESON, 2002).

La pared del pupario presenta una ultraestructura capaz de ofrecer un alto grado de protección a la ninfa, lo que le confiere a esta fase del desarrollo embrionario una gran resistencia frente a agentes agresivos externos (MAYO *et al.*, 1989). El estado de pupa, tiene una duración de 9 a 15 días durante el verano y bajo condiciones de baja temperatura se puede prolongar a varios meses (RODRÍGUEZ *et al.*, 1997). Una vez alcanzada la madurez fisiológica el adulto emerge del pupario, rompiendo a este con el "ptilinum" y permitiendo la emergencia del adulto (RODRÍGUEZ *et al.*, 1997).

Los adultos son más activos entre las 5 y 7 de la tarde (ARNESON, s/a). El adulto puede llegar a vivir hasta 3 meses bajo condiciones favorables y tener hasta 12 generaciones por año (RODRÍGUEZ *et al.*, 1997).

Los adultos de la mosca de la fruta del género *Anastrepha* requieren ingerir agua y nutrientes, tales como: carbohidratos, aminoácidos, vitamina B y sales para mantener una alta fecundidad y longevidad. En la búsqueda por el alimento se ha encontrado una respuesta olorífera y otra visual, de ahí el desarrollo de sustancias de atracción (Girón, 1999, citado por GIL, 2003).

Los adultos de *A. ludens* pueden soportar temperaturas muy bajas, mientras que en áreas calientes, pueden ser matadas por el calor del sol (WEENS y HEPPNES, 2001). Al respecto se determinó que las moscas de fruta del Caribe no se moverán si la temperatura está debajo de 12°C y la mayoría de las moscas no vuelan si la temperatura está debajo de 20°C (WALTER, 1998).

2.2.6 Hospedero y daños

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

En la zona de Tingo Maria, se ha reportado como plantas hospederas al araza (*Eugenia stipitata*), mango (*Mangifera indica*), taperibá (*Spondias cytherea*), carambola (*Averrhoa carambola*), caimito (*Pouteria caimito*), zapote (*Matisia cordata*), guayabo (*Psidium guajava*), paca (*Inga edulis*), mandarina (*Citrus* sp.), naranja (*Citrus sinensis*) y yuca (*Manihot sculenta*) (GIL, 2003).

La larva es la que causa el daño a la fruta conforme crece y se alimenta, produce una serie de galerías en la pulpa del fruto que al oxidarse favorecen la proliferación de bacterias y otros microorganismos que pudren la fruta creando zonas necróticas, fibrosas y endurecidas de color café oscuro o negro (ARNESON, 2002).

El daño más importante lo hacen las larvas, las cuales nacen del racimo de 2 a 10 huevos que la hembra pone con cada pinchazo del ovipositor y a medida que las larvas crecen, van dañando la pulpa del fruto, hasta las partes más profundas; la producción se incrementa y normalmente se acelera la caída de los frutos (BOSCAN y GODOY, 1987).

Las larvas de moscas de la fruta se alimentan sin excepción de los tejidos vivos de las plantas, utilizando diversas estructuras, desde frutos, semillas, flores en desarrollo y tallos. El daño producido es irreversible eliminando su valor comercial, los frutos sufren un serio deterioro en su calidad, dificultando su comercialización, especialmente si son exportados (HERNANDEZ, 1994; GIL, 2002).

Los daños directos que la mosca de la fruta ocasionan son: a) mediante la oviposición de las hembras al depositar sus huevecillos en los frutos; b) al fruto, ocasionado por las larvas al alimentarse de la pulpa; c) caída de los frutos infestados. Y los daños indirectos son: a) del valor comercial de los frutos agusanados; b) gastos en la aplicación de cebos tóxicos; c) disminución del rendimiento y la producción d) restricciones al comercio internacional por constituir plagas cuarentenarias (RODRÍGUEZ *et al.*, 1997).

2.2.7 Trampeo

El trampeo es una actividad esencial, que permite detectar la presencia de una plaga, monitorear su población y además proporciona la información necesaria (junto con el muestreo) para diseñar las estrategias de control que conformarán un programa de manejo integrado. Estas densidades no son óptimas y pueden variar de acuerdo con la región, abundancia de la plaga y disponibilidad de recursos tanto materiales como económicos. En los trabajos de investigación el tipo de trampa y su utilización van de acuerdo con las necesidades del proyecto específico. Debemos aclarar que mientras menos trampas se coloquen, menos será la certeza de nuestras evaluaciones (ALUJA, 1995).

El trapeo en el Perú a cargo del Servicio Nacional de Sanidad Agraria, se lleva a cabo mediante dos sistemas básicos (SENASA, 2001):

Trapeo extensivo.- Es de carácter preventivo y se usa en las zonas libres de la plaga. Se cubren litorales, fronteras, puertos internacionales, zonas frutícolas, centros turísticos, centros de acopio y las vías de accesos a ellos (SENASA, 2001).

Trapeo intensivo.- Es más minucioso y localizado; se utiliza en áreas que se encuentran en la etapa de erradicación, para detectar presencia de adultos de moscas de la fruta e implementar en forma inmediata el control a ejecutarse (SENASA, 2001).

Las moscas de la fruta son atraídas por diversos factores: forma de la trampa, color de la misma, tipo de atrayente utilizado y medio ecológico en que se ubica la trampa; en un poste de luz puede no capturar moscas, en cambio, colocada en un árbol hospedero puede capturar muchas moscas (SENASA, 2001).

El color de la trampa y el olor de su atrayente son los factores que más afectan la selectividad sexual de un sistema de trapeo. El color verde por ejemplo se cree que es más eficaz para atraer a hembras de *Ceratitis capitata* mientras que el amarillo atrae más machos de esta especie (Heath, 1997, citado por VASQUEZ, 2000).

Las sales de amonio o proteína hidrolizada son ampliamente usadas para el trapeo de las moscas de la fruta. Intentos para caracterizar el estímulo visual, determinó que el color amarillo presenta mayor respuesta (GIL, 2003).

a. Trampas Mc Phail

Tiene como objetivo principal determinar la distribución y dispersión de moscas de la fruta del género *Anastrepha* spp. Las trampa Mc Phail y Jackson es reconocidas como Oficiales para Perú y se consideran como las trampas mas indicadas para programas de erradicación de *Anastrepha* spp. y *Ceratitis capitata* Wied. respectivamente. Es un recipiente de material plástico, su base es de color amarillo y presenta una invaginación que permite el ingreso de los especímenes para atraparlos en su interior y dificulta la salida de los mismos, la parte superior es transparente. Las trampas Mc Phail capturan principalmente moscas de la fruta del género *Anastrepha* y en menor cantidad *Ceratitis capitata* (SENASA, 2001). Se utiliza para capturar cualquier especie de moscas de las frutas (BOSCAN, s/a).

La trampa “Internacional Pheromone” Mc Phail (IPMT) es plástica y esta compuesta por dos piezas, la superior es transparente y la inferior amarilla. La parte superior es hermética y provee soporte, la inferior muestra una invaginación cóncava que produce un orificio de entrada para la mosca (VASQUEZ y DIAZ, 1998). En el interior de la trampa se coloca un atrayente alimenticio, proteína de torula, algún atrayente y agua (VASQUEZ y DIAZ, 1998; FUNBAPA, 2002).

El principio de captura de las trampas Mc Phail se basa, en que las moscas al entrar en la trampa y mojarse o al caer a la solución atrayente no pueden volver a salir (BOSCAN, s/a). Al colocar estas trampas presentan un radio de atracción limitado, por lo que captura un menor número de ejemplares que las de lure; sin embargo por el tipo

de atrayente que utiliza captura a ambos sexos (LOBOS, 1993, citado por GIL, 2003). Su radio de atracción es de 50 a 60 m (SENASA, 2001).

Las trampas Mc Phail son usados en trabajos de investigación (BOSCAN y GODOY, 1995b; BOSCAN y ROMERO, 1997; GOMEZ, 2002). Además se han encontrado en trabajos de investigación, mejores resultados para la captura de moscas de la fruta, con las trampas Mc Phail (ROS y CASTILLO, 1994; VASQUEZ y DIAZ, 1998). Así mismo recomiendan el uso de trampas Mc Phail (CANAL *et al.*, 2002; PHERSHOP, 2002; FUNDECITRUS, 2002).

b. Proteína hidrolizada

Es una solución acuosa y atrayente tipo cebo alimenticio de diversa procedencia (maíz, soya, algodón, extractos de levadura, etc) que contiene aminoácidos libres. Atrae en general a las moscas de la fruta y se utiliza especialmente para capturar especies del género *Anastrepha*. No se han identificado exactamente cuales son los compuestos derivados de la hidrólisis de la proteína, que específicamente atraen a las moscas de la fruta. Este cebo líquido tiene una mayor eficacia en zonas de clima seco (menos de 25 mm/año de precipitación) que en climas mas húmedos (lluvias de mas de 400 mm/año). Atrae fundamentalmente estados adultos maduros e inmaduros de ambos sexos, de todo tipo de moscas de la fruta (GIL, 2003; FUNBAPA, 2002).

La proteína hidrolizada además de ser líquida presenta un color marron oscuro y contiene 14 aminoácidos de los 22 bien conocidos. Varios de estos aminoácidos son constituyentes esenciales en las hembras fecundas en su proceso de

formación de huevos, previo a la oviposición y que probablemente en machos constituyen un factor importante de fertilidad, identificada posiblemente como una vitamina que se encuentra presente en el hidrolizado enzimático de la soya (GIL, 2003). La proteína hidrolizada es un producto ligeramente tóxico (BAYER, 2002).

c. Preparación de la solución

Para la preparación de 250 cc se requiere lo siguiente: proteína hidrolizada 10 cc agitar antes de usarlo, bórax 5 g evita el desarrollo de microorganismos y por consiguiente la fermentación de la solución, así mismo favorece la liberación de iones amonio. Para la preparación primero se mezcla el agua con el bórax, una vez mezclado se le agrega la proteína hidrolizada para luego homogenizar la solución (SENASA, 2001). Los elementos utilizados no presentan riesgos para los habitantes de la casa donde se instala la trampa (SAGRM, 2002).

d. Instalación de trampas

La trampa se instala en la copa de la planta, en un lugar que presente luminosidad, nunca a la luz directa del sol, ni en la oscuridad del follaje. Se coloca en la parte superior del tercio medio de la copa de la planta, entre 1,90 a 3,00 m, puede ubicarse en niveles más bajos si no es posible encontrar un lugar más adecuado en la parte alta. La trampa debe ser puesta de manera que no este rodeada de follaje muy denso que bloquee las entradas a ésta, o que permita el reposo de la mosca, evitando su ingreso a la trampa (SENASA, 2001).

Se debe considerar la dirección del viento, ya que las sustancias atrayentes para moscas de la fruta son compuestos que se propagan y disipan a través del viento,

por lo que no es recomendable colocar trampas en plantas que se encuentren en lugares muy cerrados o próximos a un muro o casa que impida la circulación del viento. Colocar la trampa de preferencia en el punto medio de las ramas más largas de la planta de manera tal que esté protegida de los rayos solares durante todo el día, y que no impida la circulación del viento. En tiempo muy caluroso (temperaturas máximas sobre 30°C), puede ser necesario cambiar la trampa a otras partes de la planta si se encuentra en un lugar muy soleado (SENASA, 2001).

La orientación de las trampas deberá dirigirse al punto cardinal este de la copa de la planta, porque los adultos de la mosca de la fruta son más activos en las primeras horas de la mañana y se movilizan en la parte más soleada de la planta donde ocurren las copulas, los estímulos de oviposición y búsqueda del alimento (SENASA, 2001). Además se recomienda que se debe colocar como mínimo una trampa por árbol (SEGADA, 2002).

En Venezuela, las mejores capturas de *Anastrepha* en ambos sexos se obtuvieron en trampas ubicadas en la altura superior (BOSCAN y GODOY, 1996). En ensayos realizados, se encontró una mayor captura de *Anastrepha*, cuando se colocó la trampa Mc Phail en la posición sudeste del árbol por (BOSCAN y ROMERO, 1997).

No se encontró diferencias significativas en la captura de moscas de la fruta, entre los niveles medios y superiores del árbol de guayabo, por lo que se recomienda colocar la trampa Mc Phail en cualquiera de estos niveles, ya que su eficiencia de

captura sería prácticamente la misma; sin embargo por cuestiones prácticas y gasto de energía las trampas podrían colocarse en el nivel medio de estos árboles (GIL, 1999).

e. Inspecciones de las trampas

Estas trampas deben ser inspeccionadas semanalmente, en verano y solo se realiza en forma quincenal en las zonas consideradas de muy bajo riesgo o de baja temperaturas. Las caídas deben ser registradas a fin de comparar la evolución de las poblaciones del insecto. La rotación de las trampas deberá realizarse de acuerdo a la maduración de las distintas variedades de frutales y los lugares óptimos para las moscas: buena sombra y humedad (SENSA, 2001; FUNBAPA, 2002).

La revisión periódica de las trampas a través del año nos permite establecer una curva de la fluctuación poblacional de las moscas en nuestro huerto, información que nos permitirá conocer cuando y en que semana o mes las poblaciones se incrementan o disminuyen y debido a que factores naturales (ambientales) o artificiales (control fitosanitario, labores culturales). Con esta información se diseña la estrategia de control más conveniente y enmarcada en un contexto de Manejo Integrado de Plagas (RODRÍGUEZ *et al.*, 1997).

f. Análisis de la población de moscas

El uso de mosca por trampa por día el (MTD), es un índice que permite comparar resultados obtenidos en diferentes rutas, huertos o regiones donde se trabaja, bloqueando las diferencias que puede haber en las cantidades de trampas o días de exposición de las mismas. Se obtiene dividiendo el número de moscas capturadas entre

el resultado de la multiplicación del número de trampas revisadas por el promedio de días de exposición de esas trampas (ALUJA, 1995).

La evaluación y procesamiento de información se inicia con la selección de los especímenes capturados en campo, también se determina el número de machos y hembras de *Anastrepha*, así como la presencia de otros especímenes nativos y estériles. Con estos datos se procede a calcular el (MTD) el cual nos da la densidad poblacional, y se determina con la fórmula siguiente (SENASA, 2001):

$$\text{MTD} = \frac{(\text{NMC})}{(\text{NTR}) \times (\text{D})}$$

Donde:

- MTD : Número de moscas capturadas por trampa por día.
- NMC : Número total de moscas capturadas.
- NTR : Número total de trampas revisadas.
- D : Número de días de exposición de las trampas.

El uso del M.T.D. permite hacer comparaciones de la dinámica poblacional entre años, entre regiones de un mismo país y entre países diferentes. Todos los datos del informe de campo, con los datos obtenidos durante el muestreo, permitirán hacer análisis estadísticos y estructurar una cartografía de la plaga que será la fuente principal de información para tomar decisiones y diseñar las estrategias futuras en el manejo integrado de estos dípteros (GIL, 2003).

Un criterio práctico para establecer medidas de control es cuando las poblaciones alcanzan un M.T.D. de 0.14 o equivalente a una mosca por trampa por día (RODRÍGUEZ *et al.*, 1997).

2.2.8 Influencia de los factores meteorológicos en el porcentaje de captura de la mosca de la fruta *Anastrepha* en trampas Mc Phail

Las temperaturas de 28 a 30 °C es la óptima para una mayor actividad de adultos (Ruffinelli, 1967, citado por BOSCAN y GODOY, 1985a). Sin embargo de una manera general, la temperatura mínima influye negativamente y la precipitación influye positivamente sobre la dinámica poblacional de las moscas *Anastrepha* (Fehn, 1982, citado por BOSCAN y GODOY, 1985a). En cuanto a la humedad relativa señalan que la óptima para una mayor población está entre 75% y 95%, (Bateman, 1972, citado por BOSCAN y GODOY, 1985a).

En Venezuela se determinó que la humedad relativa y la precipitación no tienen influencia sobre la fluctuación poblacional de *Anastrepha serpentina* en níspero, pero si tuvo influencia directa la temperatura, es decir a mayor temperatura mayor captura y viceversa (BOSCAN y GODOY, 1985b).

Los factores meteorológicos analizados en poblaciones de *A. obliqua* en árboles de mango tienen influencia en la fluctuación de insectos. Se observa una relación negativa con la población de *A. obliqua*, es decir a mayor lluvia menor insectos. La temperatura y humedad relativa no influyen sobre la fluctuación poblacional de *A. oblicua* (BOSCAN y GODOY, 1985a). Además se encontraron que los datos

climatológicos no tienen influencia en la fluctuación poblacional de *Anastrepha* spp. en yuca (BOSCAN y GODOY, 1986). Se determinó que en poblaciones de *A. striata* a mayor precipitación mayor captura en algunos meses del año y lo mismo sucede con la humedad relativa, aunque esta relación no es constante a través de todo los meses del año. En relación a la temperatura, aparentemente no hay ninguna influencia de este factor sobre la fluctuación del insecto (BOSCAN y GODOY, 1987).

Para la zona de Tingo María, el mayor porcentaje de moscas capturadas en trampas Mc Phail colocadas en zapote fue *A. obliqua* (35.95 %) seguido por *A. nunezae* (27.22 %) y *A. striata* (20.46 %), cuya proporción hembra a macho fue de: 1.31: 1, 2.03: 1 y 1.21: 1, respectivamente (GIL, 2003).

2.2.9 Especies registradas de moscas de la fruta del género *Anastrepha* capturadas en trampas Mc Phail

Para el Perú se corrigió errores de interpretación e identificación en el reporte de Korytkowski y Ojeda (1970), ya que exámenes posteriores del material utilizado en dicho trabajo permitieron verificar que se trataba de especímenes procedentes de Brasil, re-etiquetados por estudiantes (GIL, 2003). Y se actualizó dicha información en base al material descrito y recolectado nuevamente y presenta un tratamiento taxonómico reportando 34 especies de *Anastrepha* hasta el momento para el Perú, incluyendo a *A. willei* Korytkowski, 2001 descrita de Junín (KORYTKOWSKI, 2001). Esta información se resume de la siguiente manera (Cuadro 2) (GIL, 2003).

Cuadro 2. Especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha* Schiner 1868.

Especies de <i>Anastrepha</i>	Lugar de colección	Planta hospedera
1. <i>A. alveata</i> Stone, 1942	Tumbes, Junín	Desconocido
2. <i>A. atrox</i> (Aldrich, 1925)	Cajamarca, Ancash	<i>Pauteria obovata</i> "lucuma"
3. <i>A. bahiensis</i> Lima, 1937	Cajamarca, Ucayali	Desconocido
4. <i>A. barnesi</i> Aldrich, 1925	Junín (Chanchamayo)	Desconocido
5. <i>A. chiclayae</i> Geene, 1934	Lambayeque, Piura	<i>Pasiflora quadrangularis</i>
6. <i>A. cryptostrepha</i> Hendel, 1914	Cuzco	Desconocido
7. <i>A. curutis</i> Stone, 1942	Loreto (Iquitos)	<i>Pasiflora quadrangularis</i>
8. <i>A. dessimilis</i> Stone, 1942	Cajamarca	Passifloraceae
9. <i>A. distans</i> Hendel, 1914	Cuzco	Desconocido
10. <i>A. distincta</i> Greene, 1934	Lambayeque, Cajamarca, Ucayali, Ayacucho, Ancash, Loreto, Piura,	<i>Inga</i> sp.
11. <i>A. fraterculus</i> (Wiedemann), 1830	Piura, Lambayeque, Ucayali, Huancayo, Ayacucho, Moquegua, San Martín	Mango, guayaba, cítricos
12. <i>A. freidbergi</i> Norrbom, 1993	Madre de Dios	<i>Celtis</i> sp.
13. <i>A. Grandis</i> (Macquart, 1846)	Piura, Ancash, Junín, Ucayali.	Cucurbitaceae nativas
14. <i>A. hermosa</i> Norrbom, 1988	Pasco (Puerto Yessup)	Desconocido
15. <i>A. khulmani</i> Lima, 1934	Huánuco	Bombacaceae, Sapotaceae
16. <i>A. lambda</i> Hendel, 1914	Madre de Dios	Desconocido
17. <i>A. lanceola</i> Stone, 1942	Lambayeque, Cajamarca	Passifloraceae
18. <i>A. leptozoma</i> Hendel, 1914	Junín, Ucayali	Sapotaceae
19. <i>A. macrura</i> Hendel, 1914	Cajamarca	Desconocido
20. <i>A. manihoti</i> Lima, 1934	Piura, Cajamarca	Yuca
21. <i>A. montei</i> Lima, 1934	Junín, Cuzco	Yuca
22. <i>A. nigripalpis</i> Hendel, 1914	Cuzco	Desconocido
23. <i>A. obliqua</i> (Macquart, 1835)	Tumbes, Piura, Ucayali,	Anacardiaceae
24. <i>A. ornata</i> Aldrich, 1925	Piura, Ucayali	Desconocido
25. <i>A. pickeli</i> Lima, 1934	Lambayeque	Yuca
26. <i>A. pseudoparalella</i> (Loew, 1873)	Cajamarca	Desconocido
27. <i>A. schultri</i> Blanchard, 1938	Cajamarca, Huancavelica	Desconocido
28. <i>A. serpentina</i> (Wiedemann), 1830	Ucayali, Junín	Sapotaceae
29. <i>A. shannoni</i> Stone, 1942	Lambayeque	Desconocido
30. <i>A. steyskali</i> Korytkowski, 1975	Desconocido	Desconocido
31. <i>A. striata</i> Schiner, 1868	Piura, Ancash, Loreto, Ucayali, Cajamarca, Junín, Madre de Dios	Myrtaceae
32. <i>A. tecta</i> Zucchi, 1979	Cajamarca	Desconocido
33. <i>A. turicai</i> Blanchard, 1961	Lambayeque	Desconocido
34. <i>A. willei</i> Korytkowski, 2001	Junín (Chanchamayo)	Desconocido

Fuente: Gil, (2003)

Trabajos recientes realizados en Tingo María, reporta 19 especies para la zona (Cuadro 3) (GIL, 2003).

Cuadro 3. Especies de moscas de la fruta capturadas en trampas Mc Phail y recuperadas de frutos en Tingo María.

Nombre científico	Porcentaje De capturas	Hospedero
1. <i>Anastrepha atrox</i> Aldrich, 1925	0.28	Caimito
2. <i>Anastrepha distincta</i> Greene, 1934	5.70	Pacae
3. <i>Anastrepha flavipennis</i> Greene, 1934	0.01	Desconocido
4. <i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedemann), 1830	4.60	Mandarina y naranja
5. <i>Anastrepha grandis</i> (Macquart), 1846	0.06	Desconocido
6. <i>Anastrepha hamata</i> (Leew), 1873	0.02	Desconocido
7. <i>Anastrepha lanceola</i> Stone, 1942	0.01	Desconocido
8. <i>Anastrepha leptozona</i> Hendel, 1914	4.35	Caimito
9. <i>Anastrepha macrura</i> Hendel, 1914	0.01	Desconocido
10. <i>Anastrepha manihoti</i> Costa Lima, 1934	0.23	Yuca
11. <i>Anastrepha mucronota</i> Stone, 1942	0.01	Desconocido
12. <i>Anastrepha nunezae</i> Lima, 1934	27.22	Zapote
13. <i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart), 1835	35.95	Arazá, carambola, Taperibá y mango
14. <i>Anastrepha ornata</i> Aldrich, 1925	0.01	Desconocido
15. <i>Anastrepha pulchra</i> Stone, 1942	0.01	Desconocido
16. <i>Anastrepha pseudoparalella</i> (Loew), 1873	0.01	Desconocido
17. <i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann), 1830	1.07	Caimito y mandarina
18. <i>Anastrepha striata</i> Schiner, 1868	20.46	Guayaba
19. <i>Anastrepha zernyi</i> Costa Lima, 1934	0.01	Desconocido
Total	100.00	

Fuente: Gil (2001)

Para el Perú se registra 45 especies del género *Anastrepha* (LOBOS, 1997). Sin embargo dentro de estas se encuentran 14 especies no reportadas por Korykowsky y Gil (KORYKOWSKY, 2001; GIL, 2003) (Cuadro 4).

Cuadro 4. Especies raras del genero *Anastrepha* reportadas para el Perú.

Especie	Localidad
1. <i>A. antunesi</i> Costa Lima, 1938	Tumbes
2. <i>A. barbiellini</i> Costa Lima, 1938	Cajamarca
3. <i>A. bistrigata</i> Bezzi, 1919	Tumbes
4. <i>A. concava</i> Greene, 1934	Perú
5. <i>A. daciformis</i> Bezzi, 1909	Perú
6. <i>A. lambayecae</i> Korytkowski y Ojeda, 1968	Lambayeque
7. <i>A. ludens</i> (Loew), 1873	Lambayeque
8. <i>A. minensis</i> Lima, 1937	Piura
	Cajamarca
9. <i>A. perdita</i> Stone, 1942	Tumbes
10. <i>A. rheediae</i> Stone, 1942	Cajamarca
11. <i>A. schulzi</i> Blanchard, 1938	Cusco
12. <i>A. tecta</i> Zucchi, 1979	Perú
13. <i>A. turpinae</i> Stone, 1942	Cajamarca
14. <i>A. zuelaniae</i> Stone, 1942	Lambayeque
	Piura
	Cajamarca

Fuente: Lobos (1997)

En Venezuela, se reporta a las especies *A. fraterculus* Wied, *A. mombinpraeoptans* Sies y *A. striata* Schiner (BRICEÑO, 1974). Posteriormente en Venezuela, se determinaron 3 nuevas especies a *A. margarita*, *A. fenandezii* y *A. pittieri* (CARBALLO, 1985).

En Brasil se reporta a las especies *A. manihoti* Lima, *A. sinvali* Zucchi, *A. amita* Zucchi, *A. grandis*, *Anastrepha serpentina*, *A. bahiensis*, *A. nigripalpis* Hendel y *A. pickeli* Lima (Nora *et al.*, 1997, citado por GIL, 2003).

2.2.10 Muestreo de frutos

El muestreo de frutos es un método de detección de moscas de la fruta complementario al trapeo, permitiendo establecer la eventual presencia de estados inmaduros del insecto en un área determinada, su variabilidad estacional y grado de dispersión, gama de sustratos alimenticios e identificar las especies de moscas que se encuentren presentes en el área de influencia (GIL, 2003).

El muestreo de frutos tiene dos actividades fundamentales: el muestreo de frutos tomados directamente del árbol que permite establecer el daño directo y recuperar de estos los adultos de moscas de la fruta, determinando la categoría de hospedaje; y el muestreo de frutos caídos al suelo que permiten encontrar el porcentaje de infestación en campo en forma muy rápida. En ambos métodos el muestreo es dirigido y selectivo (RODRÍGUEZ *et al.*, 1997; GIL, 2003).

a. Tipos de muestras

Son dos los sistemas básicos de muestreo de frutos que se utilizan: muestreo general y muestreo dirigido (SENASA, 2001).

Muestreo general: Es 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 infestados 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 (SENASA, 2001).

Muestreo dirigido: 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 (SENASA, 2001).

b. Tamaño de la muestra de frutos

El tamaño de las muestras es muy variable dependiendo del volumen y disponibilidad de frutos hospedantes, así como del nivel de infestación del díptero en el área (Cuadro 5) (SENASA, 2001). El tamaño de la muestra puede variar de 0.5 kg para frutos pequeños (ciruelas, café), 2 - 3 kg para frutos medianos (mandarina, melocotonero) y hasta 5 kg para frutos grandes (mango, papaya). Para todos los casos el número de frutos debe ser representativo del área y dependiendo del tamaño se pueden coleccionar de 5 a 10 unidades (RODRÍGUEZ *et al.*, 1997). Se considera como termino medio muestras de 1 kg y de 4 a 8 frutos por muestra (FONBAPA, 2002).

Cuadro 5. Número de frutos por muestra.

Código	Hospedero	Unidades/muestra
AC	<i>Aceituna (Olea europea)</i>	20
AJ	<i>Ají (Capsicum frutescens)</i>	3
CC	<i>Ciruela criolla (Spondia purpuria)</i>	50
GU	<i>Guanábana (Annona muricata)</i>	1
GY	<i>Guayaba (Psidium guajava)</i>	5
ML	<i>Melón (Cucumis melo)</i>	1

Fuente: SENASA (2001)

c. Recuperación de adultos

Se recomienda el uso de cajas con una capacidad máxima de 3 kilos de fruta en su interior, poseen una rejilla metálica a 12 centímetros de su base que utiliza para sostener la fruta y a la vez permite el paso de las larvas maduras que abandonan el fruto para transformarse en pupa. Las cajas se revisan periódicamente con la finalidad de visualizar la madurez de la fruta. Trascurrido el tiempo de 7 días los frutos son retirados de la caja y se procede a su disección. Las larvas que se encuentran en el aserrín, son retiradas mediante un tamiz de diámetro de 0.5 cm y depositado en placa 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 viables de 30 cc conteniendo alcohol al 70% para su posterior identificación taxonómica (SENASA, 2001)

d. Registro de especies de moscas de la fruta recuperadas de frutos de guayabo

En la provincia de Leoncio Prado, se recuperó de frutos de guayabo a *A. nunezae* y *A. striata* (ALBORNOZ, 1974).

En Colombia, se llegó a la conclusión que la especie que mas daño ocasionó en los frutos del guayabo es *A. striata* con una infestación del 96% alcanzando en algunas localidades 100% (GOMEZ, 2002). Sin embargo en Bolivia, se reportó como hospedero de *A. striata* al durazno y cítricos (PRUETT *et al.*, 1996).

En Venezuela se encontró a *A. striata* en los Andes, únicamente en guayabo cultivado y guayabo del monte (BRICEÑO, 1974). Posteriormente encontraron en dicho país la presencia de *A. striata* en frutos de guayabo durante todo el año (BOSCAN y GODOY, 1987).

En Costa Rica, en muestreos de frutos de guayabo se reportó picos poblacionales altos de *A. striata* en junio, coincidiendo con periodos de baja producción de frutos. Los niveles mas bajos se presentaron en setiembre - octubre, concordando con los periodos de mayor producción de frutos. Se determinó un máximo de 24 larvas/100 g de fruto (CARBALLO, 1998). Al respecto en el Perú, se encontró 230 larvas/kg de fruto de guayabo (Baldeón, 1999, citado po GIL, 2003).

En Brasil, se encontró en frutos de guayabo un promedio de infestación de 2.6 pupas por fruta y 41.1 pupas/kg de fruta (RAGA *et al.*, 2001).

En México, se muestrearon un total de 7,144 (343 kg) frutos de guayabo, de los que se colectaron 16, 994 larvas, obteniendo un promedio de 2.49 larvas por fruto, recuperando *A. striata* (91.58%), *A. obliqua* (3.92%), *A. fraterculus* (3.67%), *A. spp.* (0.5%) y *Ceratitis capitata* (0.2%) (RUIZ *et al.*, 2001).

En Tingo María, se reportó a *A. striata* recuperado de frutos de guayabo; sin embargo no se cuantificó el número de larvas por fruto de guayaba, pero se encontró un promedio de 25.98 de larvas por fruto de zapote (GIL, 2003).

2.3 Enemigos de la mosca de la fruta del género *Anastrepha*

2.3.1. Parasitoides

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

En Chanchamayo y Satipo se registró a *Doryctobracon trinidadensis* Gahan y *D. aerolatus* (Szephiheti) (Hymenoptera: Braconidae Opiinae) como dos nuevos parasitoides de puparios de *A. fraterculus*, quienes presentaron 26% de parasitismo en setiembre al inicio de las lluvias y 10.52% durante la época seca. Además el control natural promedio fue de 17.43% en cítricos durante la campaña de 1985 (Arellano, 2001, citado por GIL, 2003).

En Tingo María, se registró a *Doryctobracon crawfordi*, parasitoide específico de *A. nunezae* en frutos de zapote con 0.29% de parasitismo en la segunda quincena de marzo del 2001 y 0.05% de parasitismo trimestral (GIL, 2003).

En Venezuela encontró las especies de parasitoides himenópteros identificados como: *Trichopria anastrephae* Costa Lima, Diapriidae; *Tribliographa brasiliensis* Iherng, Eucolidae; *Acerato reucomia*, indica Silvestre, Eulophidae; *Doryctobracon areolatus*, Szepliget, Braconidae y *Pachycrepoides vindemiae* Rondan Pteromalidae (BOSCAN y GODOY, 1995b). Posteriormente en Venezuela se halló el parasitoide *Coptera haywardi* Loiacono (Hymenoptera: Diapriidae), en tres especies diferentes de *Anastrepha* (*A. serpentina*, *A. striata* y *A. obliqua*) en frutos de jobo (*Spondias bombin* L.) y caimito (*Pouteria caimito* L.) (GARCÍA y MONTILLA, 2001).

En Argentina, se identificó cinco especies de parasitoides nativos larva-pupales: *Doryctobracon brasiliensis* (Szépliget), *D. areolatus* (Szépliget), *Opius bellus* (Gahan), *Utetes anastrepha* (Viereck) y *Aganaspis pelleranoi* (Brèthes), en frutos de guayabo y durazno (OVRUSKI, 2001).

En Costa Rica se encontró como parasitoide de larvas de *A. striata* en frutos de guayabo a *D. areolatus*, que presentó bajo parasitismo, y que se incrementó conforme aumentó el número de frutos producidos de guayabo (CARBALLO, 1998). Además En Brasil, se encontró tres especies de parasitoides infestando frutos de guayabo: *D. areolatus*, *D. brasiliensis* y *Opius* sp (RAGA *et al.*, 2001).

En México, se reportó seis especies de parasitoides infestando frutos de guayabo: *Diaschasmimorpha longicaudata* (44.79%), *Aganaspis pelleranoi* (26.66%), *Odontosema anastrephae* (3.62%), *Aceratoneuromyia indica* (2.99%) y *D. tryoni* (1.26%) dando un total de 5.17% de parasitismo (RUIZ *et al.*, 2001).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de ejecución

El presente trabajo se llevó a cabo en tres zonas de Tingo María, comprendiendo árboles de guayabo instalados en huertos vergeles en la margen derecha e izquierda, de la Ruta 16 de la carretera Marginal de la Selva Tingo María - Huanuco y la carretera que une la ciudad de Tingo María con Castillo Chico, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, Región de Andrés Bello Cáceres; cuya situación geográfica es 09° 19' 6.8" latitud sur, 75° 59' 43.5" longitud oeste y 675 m.s.n.m. Durante el período de ejecución el promedio de temperatura fue de 25.12 °C, de la humedad relativa media fue de 82.82 % y precipitación acumulada 2325.7 mm (Anexo: Cuadro 26).

Tingo María se encuentra en la Región Natural de Rupa Rupa o Selva Alta, Alto Huallaga (MEJIA, 1986). Las características climáticas corresponden a un clima bosque muy húmedo subtropical (HOLDRIDGE, 1987), cuyas características principales es la baja proporción de árboles deciduos, la caída constante de hojarasca y la descomposición durante todo el año, que permiten el desarrollo de bosques exuberantes (SANCHEZ, 1981). La temperatura máxima y mínima muestra rangos aceptables para la proliferación de la mosca de la fruta del género *Anastrepha* (GIL, 2003). Así mismo las precipitaciones pluviales permanentes durante todo el año, favorecen a la floración y fructificación de los frutos, fuente de alimento para este tefritido. Por lo tanto las condiciones son muy favorables para la proliferación de una diversidad de especies y hospederos de la mosca de la fruta.

El periodo de ejecución del estudio comprendió tres fases:

- a) Trampeo: setiembre del 2001 a enero del 2002 (Anexo: Cuadro 27).
- b) Muestreo de frutos de guayabo: de febrero a abril del 2002 (Anexo: Cuadro 28 - 31).
- c) Identificación de especímenes: junio a octubre del 2002 (Anexo: Cuadro 35)

3.2 Metodología

3.2.1 Trampeo de la mosca de la fruta

a. Ubicación y selección de los árboles

Una vez obtenida la información básica sobre el área a trapear y distribución de los árboles de guayabo, se procedió a seleccionar treinta árboles que reunían ciertas características de homogeneidad siguiendo ciertos criterios (altura de 4 - 6 m, diámetro de tronco de 40 - 50 cm, follaje mayor del 50 % de la copa del árbol) y distribución dentro de los frutales de la zona (Figura 1).

b. Modelo trampa utilizada

Se usó trampas Mc Phail de plástico para climas lluviosos que presentan tres partes: a) Base: recipiente de 15 cm de diámetro por 6 cm de alto, con una capacidad de 750 cc, de color amarillo, provisto de 4 ganchos que sostiene la tapa, en la parte inferior presenta una invaginación de 5 cm de diámetro y 6 cm de alto. b) Tapa: es transparente, de 9 cm de alto, provisto de 4 soportes en los que se engancha a la base, en la parte superior presenta un ojal, y c) Gancho: de alambre galvanizado que sirve para colgar la trampa en la planta (Figura 2).

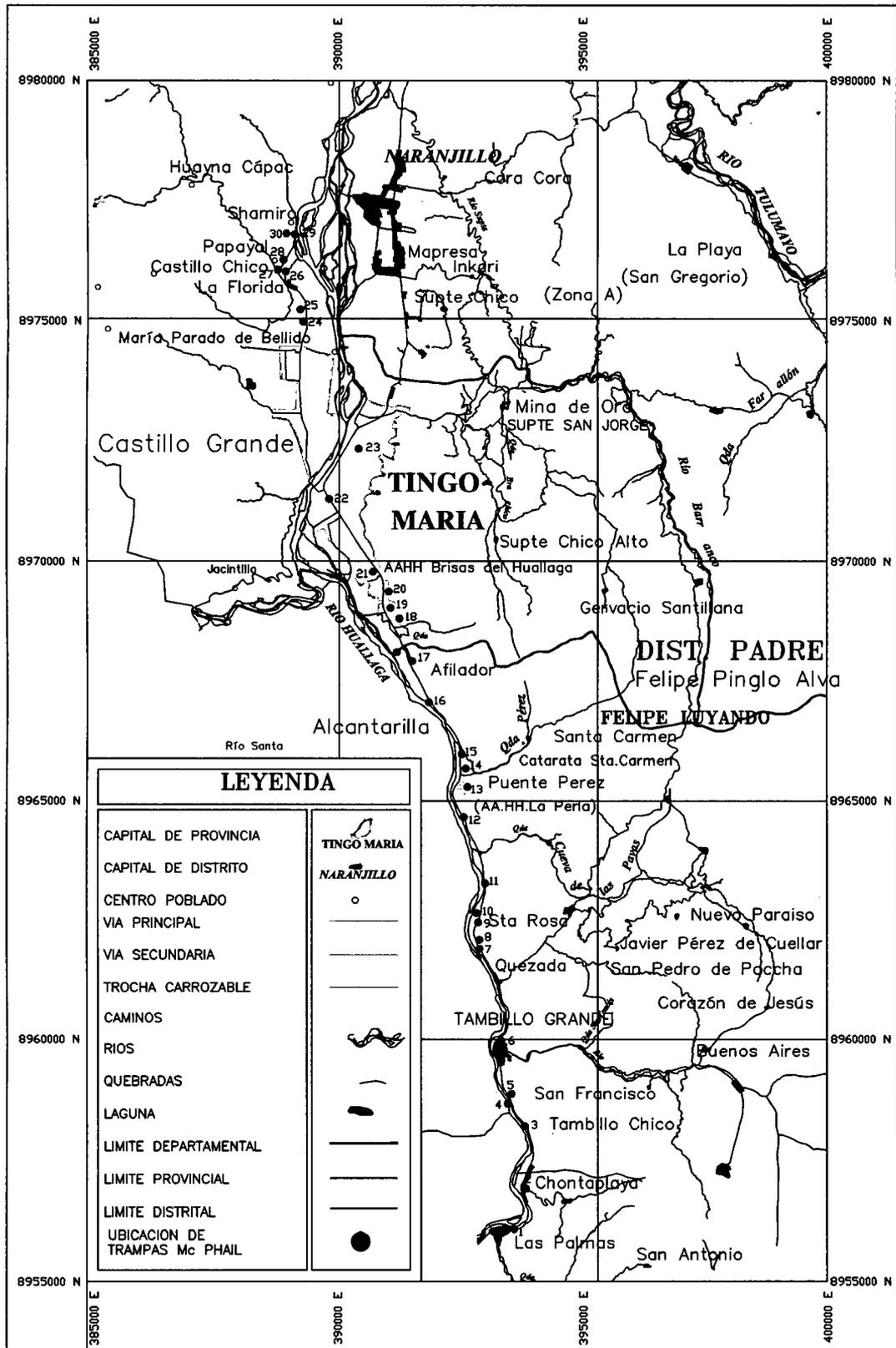


Figura 1. Distribución de las trampas Mc Phail en la zona en estudio de Tingo María

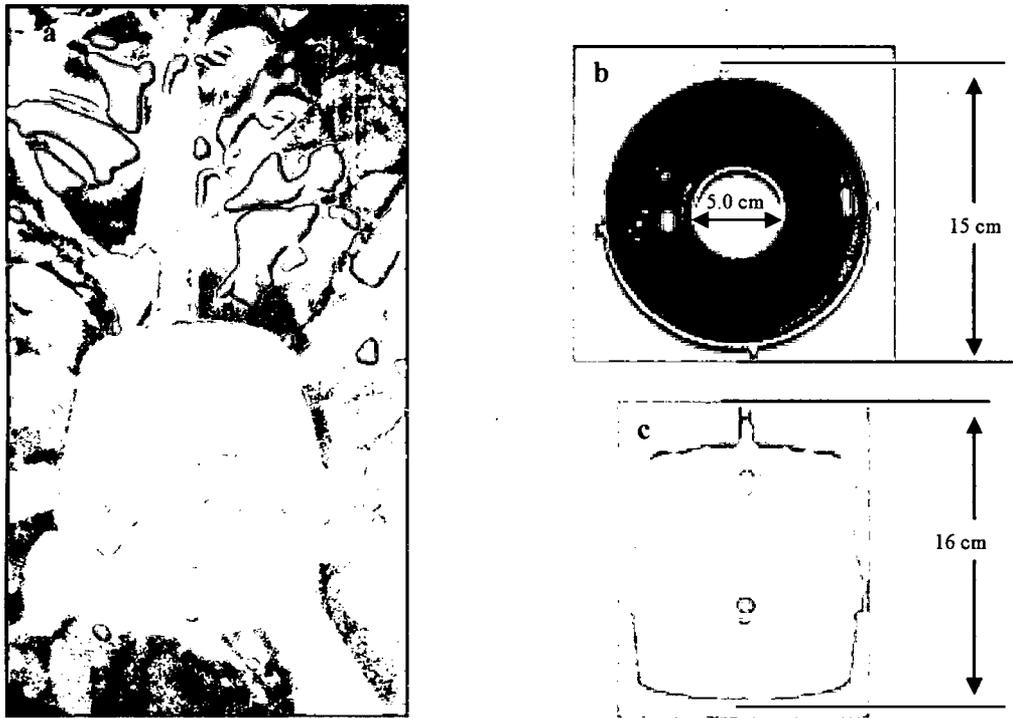


Figura 2. Trampa Mc Phail de plástico: a) Colgada en árbol de guayabo, b) Base y c) Vista panorámica.

c. Preparación del cebo alimenticio

Se usó 250 cc de cebo alimenticio/trampa, preparado en base a 10 cc de proteína hidrolizada (atrayerente alimenticio), 5 g bórax (preservante) y 235 cc de agua (diluyente). La solución cebo se colocó en bidones de 3 litros de capacidad, para ser trasladado al campo.

d. Instalación de la trampa Mc Phail

Las trampas se lavaron con agua y detergente. En el campo se colocó 250 cc de solución cebo en cada trampa Mc Phail. Utilizando un gancho elevador de aluminio de 5 m de longitud se colocó la trampa en la copa de la planta en un lugar luminoso, pero nunca a la luz directa del sol, ni en la oscuridad del follaje.

Las trampas se ubicaron en la parte superior del tercio medio de la copa de la planta, en el punto medio de la rama más larga, de preferencia en una rama gruesa que soporte el peso, evitando que la entrada no sea obstruida por ramas, hojas u otros objetos y procurando colocar en el lado este, a fin de aprovechar la iluminación, permitiendo una mayor dispersión del atrayente. Cada trampa se rotuló con plumón grueso de tinta indeleble con la siguiente clave:

G - 000 - XX

Donde:

G : Árbol de guayabo.
000 : Número de trampa Mc Phail.
XX : Localidad Tingo María (TM), Tambillo Grande. (T G),
Castillo Chico (CC), Puente Pérez (PP), Afilador (A),
Perla (P), Las Palmas (LP), Castillo Grande (CG) y
Quezada (Q).

e. Inspección de las trampas Mc Phail.

Las trampas fueron inspeccionadas cada 7 días en todas las zonas, fueron bajadas con un gancho elevador y su contenido fue vertido a una botella plástica de 2 litros, utilizando una coladera plástica con el fin de recoger las moscas *Anastrepha* y otros artrópodos capturados, los que fueron colocados en frascos plásticos transparente con agua a fin de lavar y remover la proteína impregnada en las moscas capturadas. Estos depósitos fueron rotulados correctamente.

Los residuos del cebo tóxico fueron vertidos hacia una fuente de agua (acequia, río, etc.), con la finalidad de favorecer la efectividad de los trapeos posteriores.



Figura 3. Inspección de las trampas Mc Phail en campo.

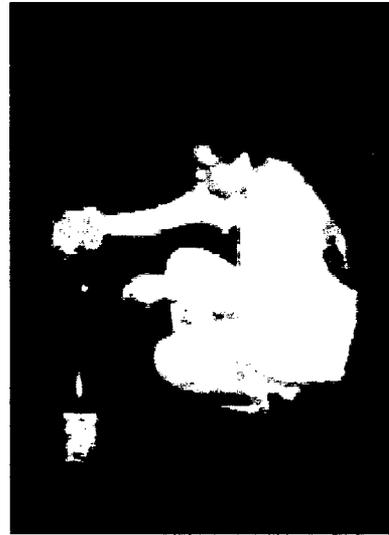


Figura 4. Recolección de moscas del género *Anastrepha* en trampas Mc Phail

Una vez vacías las trampas se procedió a lavar las con agua y detergente, se recibieron nuevamente y de inmediato con la ayuda de gancho elevador se volvieron a instalar en los árboles de guayabo hasta su siguiente revisión. Toda esta labor se realizaba en 6 minutos y con dos personas.

Terminada la inspección, inmediatamente se procedió a abrir cada frasco de plástico y se vertió el contenido en una coladera, y lavar los especímenes con agua corriente para eliminar los restos de proteína; luego las moscas fueron colocadas dentro de frascos de plástico traslúcido con alcohol al 70% y rotuladas respectivamente.

f. Registro de datos

Los datos registrados tanto en campo como en laboratorio fueron (Anexo: Cuadro 32 y 34):

1. Número de trampa
2. Número de moscas capturadas
3. Número de moscas machos y hembras capturadas.
4. Fecha de trampeo
5. Propietario y sector

g. Análisis de la población de moscas de la fruta

Para la evaluación de las moscas capturadas en las trampas Mc Phail se utilizó el Índice de Captura Mosca /trampa/día MTD (Anexo: Cuadro 34).

$$MTD = \frac{(NMC)}{(NTR)(D)} \times 100$$

Donde:

- MTD : Número de moscas capturadas por trampa por día.
NMC : Número de moscas capturadas.
NTR : Número de trampas revisadas.
D : Número de días de exposición de las trampas.

h. Registros de datos metereológicos y geográficos

Los datos metereológicos durante el período de ejecución del experimento fueron obtenidos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) (Cuadro 6 y 7).

En cuanto a los datos geográficos fueron ubicados con la ayuda de un GPS modelo Garmin 300, tomados por el Ing. Cypriano Gutiérrez Vargas del Cuerpo de Asistencia para el Desarrollo Alternativo (CADA) (Anexo: Cuadro 33).

Cuadro 6. Datos meteorológicos registrados durante los trameos del 16 de setiembre del 2001 al 12 de enero del 2002.

Semana	Temperatura (°C)			H. R. Media (%)	Precipitación (mm)
	Máxima	Mínima	Media		
1	30.00	19.20	24.60	77.50	32.90
2	31.10	20.20	25.65	76.00	33.30
3	31.40	20.40	25.90	75.50	19.90
4	30.70	20.50	25.60	78.00	54.60
5	30.60	21.00	25.80	75.50	77.80
6	30.50	21.30	25.90	79.00	7.50
7	29.00	20.10	24.55	83.00	123.90
8	29.60	20.20	24.90	83.00	135.40
9	29.10	20.40	24.75	85.00	142.70
10	30.70	21.30	26.00	82.00	44.40
11	27.50	21.40	24.45	86.00	60.10
12	29.40	20.40	24.90	83.50	78.10
13	31.00	20.70	25.85	79.00	39.30
14	31.40	21.30	26.35	77.50	35.00
15	30.40	20.60	25.50	82.00	136.20
16	28.50	20.70	24.60	86.50	76.00
17	29.80	20.10	24.95	83.50	20.80
Promedio	30.04	20.58	25.31	80.70	65.76

Fuente: SENAMHI (2002)

Cuadro 7. Datos meteorológicos registrados durante los estudios de susceptibilidad del 27 de enero al 23 de marzo del 2002.

Quincena	Temperatura (°C)			H. R. Media (%)	Precipitación (mm)
	Máxima	Mínima	Media		
1	28.97	20.71	24.90	87.50	339.20
2	28.27	20.16	24.30	89.00	203.80
3	29.16	20.46	24.90	87.00	193.10
4	29.21	20.36	25.20	85.00	275.40
Promedio	28.90	20.42	24.83	87.13	252.88

Fuente: SENAMHI (2002)

3.2.2 Muestreo de frutos de guayabo

Para esta actividad se realizó dos tipos de muestreo, el primero destinado a encontrar el número de larvas por fruto para obtener el grado de susceptibilidad de los dos ecotipos de guayabo (Figura 5). Y la segunda para la recuperación de adultos y parasitoides en los tipos de guayabo. Esta actividad se realizó durante tres meses de febrero a abril del 2002.

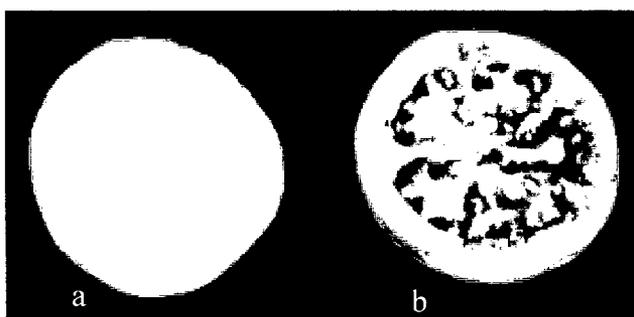


Figura 5. Ecotipos de guayabo: a) pulpa blanca y b) pulpa rosada.

1. Muestreo para la susceptibilidad de frutos de guayabo pulpa rosada y pulpa blanca

a. Ubicación de los árboles

Una vez obtenida la información básica sobre el área de muestreo y distribución de los árboles de guayabo, se procedió a seleccionar treinta árboles que reunían ciertas características de homogeneidad y distribución dentro de los frutales de la zona. La ubicación de los árboles por zona fue la siguiente:

- Zona 1: Las Palmas - Tambillo Grande- Quezada : 10 árboles de guayabo
- Zona 2: Cuevas de las Pavas -- Afilador - Tingo María : 10 árboles de guayabo
- Zona 3: Castillo Grande - Castillo Chico - Papayal. : 10 árboles de guayabo

b. Tamaño de la muestra

Se recolectaron cinco frutos ubicados en el tercio medio superior de la copa de los árboles de guayabo, tomando como referencia los cuatro puntos cardinales del árbol y el centro de este, es decir por árbol se obtuvo cinco frutos dando un total de ciento cincuenta frutos evaluados en las tres zonas. Se realizaron cuatro evaluaciones de frutos teniendo un total de 600 frutos recolectados en los tres meses que se evaluó este parámetro.

c. Procedimiento para el muestreo de frutos

El muestreo de frutos fue dirigido y selectivo, colectando aquellos frutos pintones con síntomas de ataque de la mosca de la fruta (picadura o puntos necróticos) (Figura 6 y Anexo: Figura 22).

Los frutos de guayaba fueron colectados con un elevador telescópico de 5 m de longitud, en cuyo extremo presenta una bolsa en forma de canastilla receptora de frutos, los que fueron colectados individualmente dentro de una bolsa de polietileno (5 x 10) y rotulados para su traslado al laboratorio.

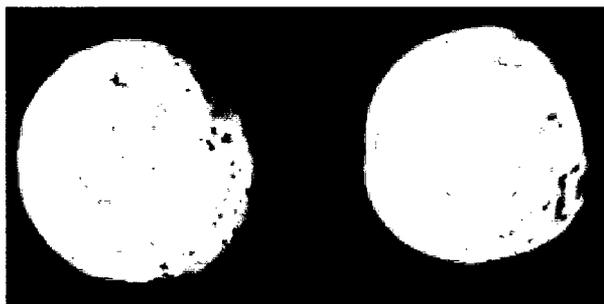


Figura 6. Frutos de guayabo con picaduras de mosca de la fruta.

d. Análisis de los frutos

Los frutos colectados de los árboles, fueron posteriormente pesados individualmente en una balanza (Figura 7) y luego seccionados horizontalmente. Seguidamente se procedió al conteo de larvas por fruto (Anexo: Cuadros 36 - 59) (Figura 8). Las larvas fueron expuestas por dos minutos a agua hervida y luego se conservaron en alcohol al 60% para su posterior identificación taxonómica.



Figura 7. Registro del peso del fruto de guayabo.



Figura 8. Registro de larvas por fruto de guayabo.

e. Porcentaje de infestación

El porcentaje de infestación (PI) se calculo dividiendo el número total de frutas infestadas entre el número de frutas revisadas y multiplicada por 100:

$$PI = \frac{NFI}{NFR} \times 100$$

Donde:

- PI : Porcentaje de infestación
- NFI : Número de frutas infestadas
- NFR : Número de frutas revisada

f. Determinación de la susceptibilidad

La susceptibilidad se determinó en base al número de larvas por fruto. Se consideraron como tratamiento a los ecotipos de guayabo de pulpa blanca y pulpa rosada, como unidades experimentales a los árboles de estos ecotipos y el número de larvas por fruto como las respuestas (Cuadro 8).

Cuadro 8. Tratamientos en estudio.

Clave	Descripción	Frecuencia de evaluación	Numero frutos/árbol	Numero de frutos por zona
T ₁	Guayabo de pulpa blanca	15 días	5	25
T ₂	Guayabo de pulpa rosada	15 días	5	25

Para el número de larvas por fruto y peso de fruto, se realizó el Análisis de Variancia (Cuadro 9) y se utilizó el análisis de el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 5 unidades de muestreo y 3 bloques (Anexo: Cuadros 60 - 67), el esquema del modelo aditivo lineal fue el siguiente:

Modelo aditivo lineal:
$$\gamma_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_{ij} + \zeta_{ij} + \lambda_{ijk}$$

Donde:

γ_{ijk} : Respuesta observada en la k - ésima subunidad, correspondiente a la unidad experimental del j - ésimo bloque a la cual se le aplico el i - ésimo tratamiento

- μ : Efecto de la media general.
- τ_i : Efecto del i - ésimo tratamiento.
- β_{ij} : Efecto del j - ésimo bloque.
- ξ_{ij} : Efecto aleatorio del Error experimental.
- λ_{ijk} : Efecto aleatorio del Error de muestreo.

Para:

- i = 1, 2 tratamientos (ecotipos de guayabo)
- j = 1, 2, 3 bloques (zonas)
- k = 1, 2, ..., 5 unidades de muestreo (frutos de guayabo)

Cuadro 9. Esquema del análisis de variancia (Anexo: Cuadros 68 - 75).

Fuentes de variación	Grados de libertad
Bloque	2
Tratamiento	1
Error experimental	2
Error de muestreo	24
Total	29

Para la comparación de la medias de los tratamientos en estudio, se utilizo la prueba significativa de DUNCAN ($\alpha = 0.05$) (Anexo: Cuadros 76 y 77) (CALZADA, 1982). Los índices de susceptibilidad para los ecotipos de guayabo, se encontraron mediante los índices de susceptibilidad propuesto por CARBALLO (1998) (Cuadro 10).

Cuadro 10. Índice de susceptibilidad en frutos de guayabo.

Índice	Símbolo	Larvas/100 de fruto
Bajo	B	< 3
Medio	M	4 - 7
Alto	A	8 - 11
Muy alto	MA	> 12

g. Análisis proximal de los frutos.

Se realizó un muestreo de diez frutos por cada zona, en total se obtuvieron treinta frutos por cada ecotipo de guayabo. Se procedió a realizar la disección para obtener la pulpa y luego separar las semillas. La pulpa se vertió en un taper de plástico y fue transportado al Laboratorio de Nutrición de la UNAS para su análisis correspondiente (Figura 9).

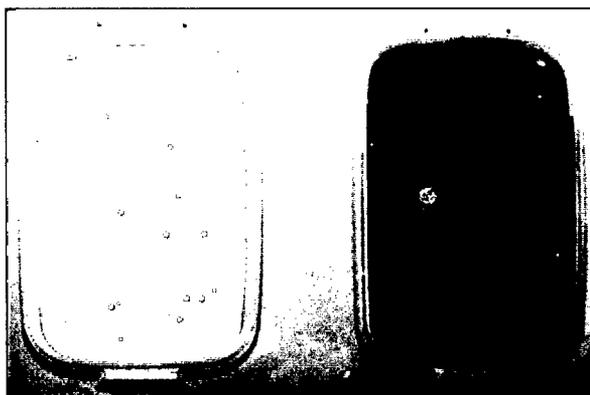


Figura 9. Pulpa de guayabo blanco y rosado.

2. Muestreo para recuperar adultos y parasitoides de la mosca de la fruta

a. Ubicación de los árboles

Los árboles utilizados fueron los mismos que se usaron para estudiar la susceptibilidad de los frutos.

b. Tamaño de la muestra

Se recolectaron cuatro frutos ubicados en el tercio medio superior de la copa de los árboles de guayabo, tomando como referencia los cuatro puntos cardinales del árbol, dando un total de ciento veinte frutos por las tres zonas evaluadas, en cada una de las tres evaluaciones.

c. Procedimiento de muestreo

El muestreo de frutos de árboles fue dirigido y selectivo, colectando aquellos frutos pintones con síntomas de ataque de la mosca de la fruta (Anexo: Figura 22). Los frutos de los dos ecotipos de guayabo fueron colectados con la ayuda de un elevador telescópico de 5 m de longitud en cuyo extremo presenta una bolsa en forma de canastilla receptora de frutos. Los frutos de cada ecotipo de guayabo fueron colocados en bolsas de 3 Kg por separado.

d. Acondicionamiento de los fruto de guayabo

Los frutos colectados fueron previamente lavados en una solución de hipoclorito de sodio al 3% y posteriormente pesados en grupos de tres o cuatro frutos hasta completar veinte frutos de cada ecotipo de guayabo por zona. Para el acondicionamiento de los frutos se utilizaron cajas de maduración de tecnoport (38 cm de largo, 28 cm de ancho, 19 cm de alto y 1.5 cm de espesor) las que contenían un soporte de bambú confeccionado por ocho varillas (24.5 cm x 12 cm) y dos varillas (34.5 cm x 1.7 cm) y en el fondo una capa de aserrín de 3 cm de espesor. Los 20 frutos se instalaron sobre las varillas de bambú, que permitían el paso de las larvas, pero no de los frutos (Figura 10 y 11).

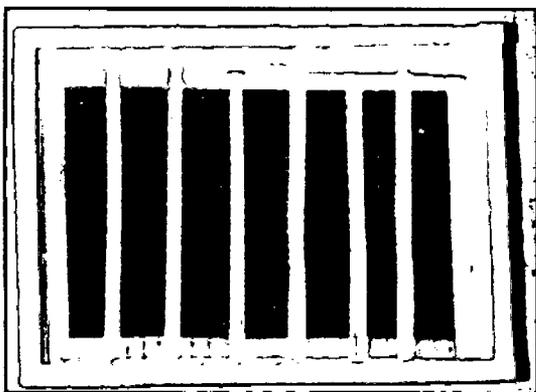


Figura 10. Caja de recuperación.

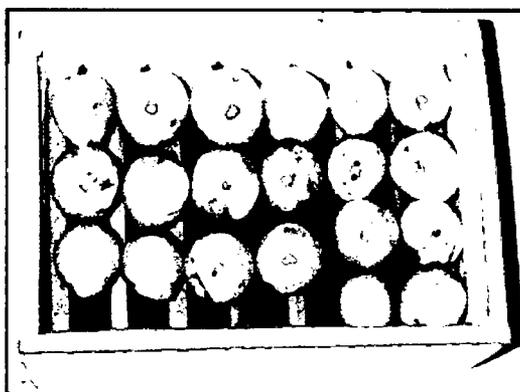


Figura 11. Instalación de frutos de guayabo en la caja de recuperación.

Las cajas fueron tapadas con tull para facilitar la aireación y evitar la entrada de otros insectos u organismos contaminantes. Después de 15 días, se revisó el aserrín de las cajas de maduración para proceder con la ayuda de un estilete, pinza, lupa y una mascarilla quirúrgica, al conteo y colecta del número de larvas vivas y muertas (Figura 9), así como los puparios (Figura 12 y 13), estos datos fueron reportados en un formato previamente elaborado (Anexo: Cuadro 78).

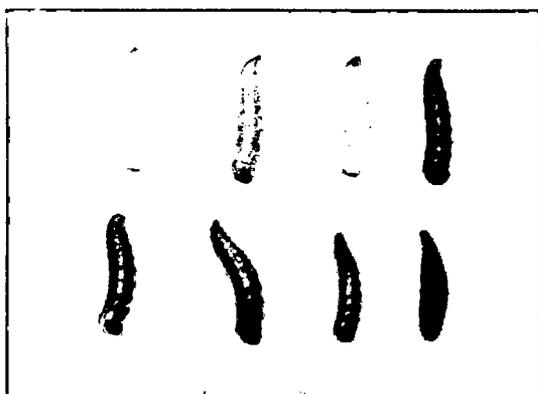


Figura 12. Larvas de *Anastrepha striata*.



Figura 13. Puparios de *Anastrepha striata*.

Las larvas y puparios colectadas dentro del aserrín y los frutos en estado de fermentación, fueron acondicionados en envases de recuperación de adultos

confeccionados de botellas de 2 litros de capacidad, las que fueron cortadas en los 2/3 de altura de la botella, las que contenían una capa de aserrín húmedo en el fondo y tapadas con una malla de tull sujetado con una liga. Para el etiquetado se consideró la zona, el ecotipo de guayabo y el código respectivo. Los envases fueron revisados diariamente durante 20 días, con la finalidad de verificar la humedad del aserrín y coleccionar tanto adultos de mosca de la fruta como los parasitoides emergidos. Los registrados se anotaron en un formato previamente elaborado (Anexo: Cuadro 79).

c. Registros de datos

Para el muestreo de frutos se registraron los siguientes datos:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1. Zona | 7. Número de larvas |
| 2. Fecha de colección | 8. Fecha de evaluación |
| 3. Ecotipo de guayabo | 9. Número de moscas emergidas |
| 4. Peso de frutos /muestra | 10. Número de moscas macho |
| 5. Peso de frutos revisados | 11. Número de moscas hembras |
| 6. Número de puparios | 12. Número de parasitoides emergidas |

h. Porcentaje de parasitismo

Este parámetro se calculado con la fórmula recomendada por ALUJA (1993), de la siguiente manera:

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

3.3 Identificación taxonómica de especímenes

Los estadios larvales de *A. striata* fueron identificados con la ayuda de las características morfológicas de la larva, propuesta por ALUJA (1995), en su libro “Manejo Integrado de la Mosca de la Fruta”, cuyo procedimiento se resumen de la siguiente manera:

1. Se sumergió la larva en agua hirviendo por 2 minutos.
2. Luego se traslado a una solución de alcohol al 60 % para su conservación.
3. Con la ayuda de un estetoscopio se realizó las siguientes observaciones:
 - a) Número de dígitos en espiráculos anteriores y posteriores.
 - b) Número de lóbulos anales en el segmento caudal.
 - c) Número de carinas en el aparato bucofarínge.
 - d) Longitud de la larva

Los especímenes adultos de moscas de la fruta del género *Anastrepha*, tanto capturados en trampas Mc Phail como recuperados de los frutos de guayabo, fueron identificados en el Laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, con la ayuda del Manual de Identificación de Moscas de la Fruta, Parte II, propuesta por KORYTKOSWKY (1993) y la Clave Pictórica para las Especies del Género *Anastrepta* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de importancia económica en Venezuela propuesto por CARABALLO (2001). Así mismo, se consultó el artículo de KORYTKOWSKI (2001) sobre Situación Actual del Género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) en el Perú. Para la identificación de los parasitoides se uso las llaves propuestas por MARSH *et al.*, (1987).

Para la identificación de los especímenes capturados, en base a características del ovopositor se procedió de acuerdo a la metodología propuesta por GIL (2003), que se resume de la siguiente manera:

1. Se separó los morfotipos de acuerdo a características externas (tamaño, coloración del cuerpo y alas, manchas en el mediotergito y longitud del ovipositor) y luego se realizó el montaje de adultos en alfiler entomológicos (Figura 14).

2. Se seleccionó 12 moscas de cada morfotipo para realizar el montaje del aculeus.

3. Luego se cortó en la base centroventral de la funda del ovipositor (sintergosternito) con un estilete curvo, a fin de remover el tejido grasoso y empujar con mucho cuidado el ovipositor hacia fuera de esta funda.

4. Posteriormente se colocó el ovipositor extraído dentro de un tubo de ensayo con solución de KOH 10%, se tapó con algodón y someter a fuego con un mechero por 5 minutos.

5. Se lavó el ovipositor con agua destilada. A continuación se colocó una gota pequeña de bálsamo de Canadá sobre una lámina portaobjeto y pasado por fuego a fin de calentarlo u diluirlo ligeramente

6. Enseguida se depositó el ovipositor por su parte dorsal sobre la gota de bálsamo de Canadá acomodándolo con un estilete y procurando que su cara ventral quede hacia arriba.

7. Finalmente se colocó una laminilla sobre este preparado, evitando la formación de burbujas (Figura 14).

Para el montaje de alas se usaron lo mismos ejemplares usados en el montaje del ovopositor y se procedió de la siguiente manera:

1. Se realizó un corte en la parte basal del ala derecha que une al tórax del insecto con la ayuda de un estilete y navaja quirúrgica.

2. Para el montaje propiamente dicho, se colocó una gota pequeña de bálsamo de Canadá sobre una lámina porta objeto, la misma que se pasó por fuego, para diluirlo ligeramente.

3. Enseguida se colocó el ala sobre la gota de bálsamo acomodándolo cuidadosamente con un estilete, para colocar una laminilla sobre el preparado, evitando la formación de burbujas (Figura 14).

Una vez finalizado los montajes de adultos, su ovipositor y alas, éstos fueron etiquetados y depositados en cajitas de madera para su posterior identificación. Con la ayuda del estereoscopio y microscopio, se procedió a la identificación de los morfotipos, considerando el adulto, ovipositor y alas.

Las especies determinadas de moscas de la fruta fueron verificadas por el Blgo. José L. Gil Bacilio, especialista del Área de Sanidad Vegetal de la Universidad Nacional Agraria de la Selva y el Doctor Cheslavo Korytkowski, especialista del Programa de Maestría en Entomología de la Universidad de Panamá.

Todo el material biológico obtenido en el presente estudios se encuentra registrado y catalogado en el Laboratorio de Entomología (Anexo: Cuadro 35).

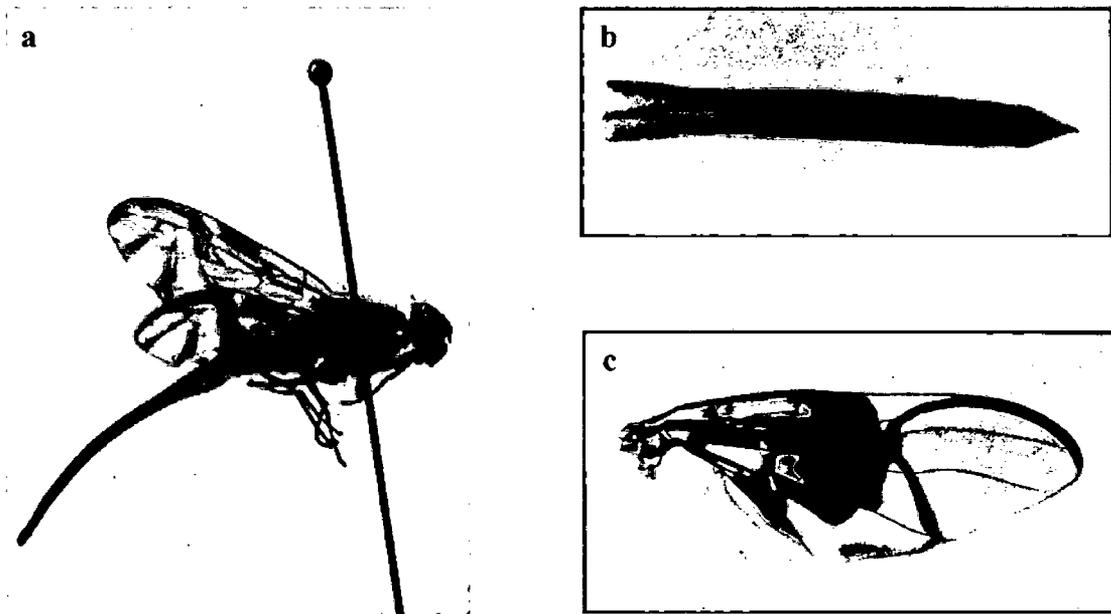


Figura 14. Montaje: a) Adulto de *A. atrox*, b) Ovipositor de *A. manihoti* y c) Ala de *A. anomoiae*.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Monitoreo de las mocos de la fruta (*Anastrepha* spp.)

4.1.1 Especies de mosca de la fruta capturadas en trampas Mc Phail.

Cuadro 11. Especies de de moscas de la fruta capturadas en trampas Mc Phail en guayabo (*Psidium guajava* L.). Tingo María, Setiembre 2001- Enero del 2002.

Nombre científico	Nº de moscas capturadas por Especie	Porcentaje de captura
1. <i>Anastrepha anomoiae</i> Norrbom, 2002	4	0.031
2. <i>Anastrepha atrox</i> Aldrich, 1925	15	0.115
3. <i>Anastrepha distincta</i> Greene, 1934	1908	14.611
4. <i>Anastrepha flavipennis</i> Greene, 1934	2	0.015
5. <i>Anastrepha fraterculus</i> Greene, 1934	1184	9.067
6. <i>Anastrepha grandis</i> (Macquart), 1846	27	0.207
7. <i>Anastrepha leptozona</i> Hendel, 1914	108	0.827
8. <i>Anastrepha limae</i> Stone, 1942	100	0.766
9. <i>Anastrepha manihoti</i> Costa Lima, 1934	10	0.077
10. <i>Anastrepha montei</i> Lima , 1934	7	0.054
11. <i>Anastrepha mucronota</i> Stone, 1942	9	0.069
12. <i>Anastrepha nunezae</i> Steyskal, 1977	243	1.861
13. <i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart), 1935	621	4.755
14. <i>Anastrepha pulchra</i> Stone, 1942	1	0.008
15. <i>Anastrepha raveni</i> Korytkowski, 2003	41	0.314
16. <i>Anastrepha serpentina</i> Wiedemann, 1830	36	0.276
17. <i>Anastrepha striata</i> Schiner, 1868	8702	66.636
18. <i>Anastrepha zernyi</i> Costa Lima, 1934	7	0.054
19. <i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	20	0.153
20. <i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	4	0.031
21. <i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	3	0.023
22. <i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	2	0.015
23. <i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	2	0.015
24. <i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	1	0.008
25. <i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	1	0.008
26. <i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	1	0.008
27. <i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	1	0.008
28. <i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	1	0.008
29. <i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	1	0.008
Total	13059	100.00

En la zona de Tingo María se ha obtenido 29 especímenes de moscas de las frutas pertenecientes al género *Anastrepha*, de las cuales 18 han sido identificadas hasta especie, cuyas capturas en trampas McPhail sumaron un total de 13059 individuos (Cuadro 11), al cabo de 510 trampeos efectuados durante el presente estudio.

La diversidad de especies registradas confirma lo expresado por GIL (2003) y KORYTKOWSKI (1993), quienes afirman que se debería a la gran capacidad de colonización que poseen estos dípteros, que a partir de la cuenca del río de la Plata su centro de origen, se han dispersado para colonizar refugios faunísticos ubicados en la vertiente atlántica de los Andes, donde vienen infestando una diversidad de frutales nativos en nuestra Amazonía.

De igual manera podemos inferir que la abundancia de esta especie de moscas *Anastrepha* se debe a su gran capacidad de adaptación y extraordinaria sincronización con la fase de fructificación de sus hospederos, tal como lo manifiesta GIL (2003) y SENASA (2001). Las condiciones agrometeorológicas en que se realizó el trampeo coinciden con el inicio y parte de la época de lluvia factor que permitió el florecimiento y fructificación de los frutales nativos como arazá, carámbola, zapote, taperibá, etc., que se constituyen en hospederos principales de las moscas *Anastrepha* en Tingo María (GIL, 2003)

La especie más abundante fue *A. striata* con un 66.636% de capturas; en segundo plano con diferencia marcada se encuentran *A. distincta*, *A. fraterculus* y *A. obliqua*, con 14.611, 9.067 y 4.755% respectivamente, especies también reportadas por

GIL (2003). El gran porcentaje de capturas de *A. striata* es debido a que las trampas McPhail fueron instaladas en árboles de guayabo, hospedero preferido por este tefrítido, tal como lo señalan varios investigadores (BRICEÑO, 1974; BOSCAN y GODOY, 1987; CARBALLO, 1998; RUIZ *et al.*, 2001; GIL, 2003). La fructificación del guayabo ocurre todo el año (FLORES, 1997) por lo que siempre esta presente *A. striata* que encuentra refugio y alimento en esta mirtácea, por lo que podría constituirse en cultivo trampa en programas de manejo integrado de este díptero (ALUJA, 1993).

En la actualidad *A. striata*, no podría considerarse peligrosa debido a su monofagia y porque actualmente el árbol de guayabo no es considerado un frutal importante en la zona en estudio. Sin embargo por sus propiedades medicinales (CONABIO, 2002; TERRA 2002), alta concentración de ácidos láctico, málico y cítrico, como por su alto contenido de vitamina C y vitamina A (RODRÍGUEZ y MATA, 1990; CALZADA, 1993; FLORES, 1997; KADER 2002), podría en un futuro constituirse en un cultivo alternativo tal como sucedió en México (RODRÍGUEZ y MATA, 1990), donde sus frutos son utilizados en la fabricación de jugos, néctares y mermeladas (FLORES, 1997), productos de gran demanda en el exterior. Por lo antes mencionado sería pertinente mantener en vigilancia sus gradaciones con la finalidad de establecer criterios técnicos para el manejo de este díptero.

Los porcentajes poblacionales muy inferiores que mostraron *A. distincta*, *A. fraterculus* y *A. obliqua* con respecto al *A. striata* puede deberse a que la época lluviosa no le favorece a estas especies, como lo reporta BOSCAN y GODOY (1985a) quien indica que las poblaciones de *A. obliqua* disminuyen conforme se incrementa la

precipitación, y posiblemente este factor climático también afecte al *A. fraterculus* y *A. distincta*, ya que según Mc PHERON *et al.*, (2001) citado por IBÁÑEZ y CRUZ (2002) estas especies se encuentran en un mismo grupo taxonómico tal como lo demostró en el análisis de ADN mitocondrial y ribosomal, realizado a estas especies.

La mosca *A. nunezae*, presentó 1.860% del total de moscas capturadas, posiblemente la precipitación es un factor limitante para su gradación (GIL, 2003), por lo que se obtuvo menores capturas de este ejemplar y cuyos meses que se realizó el trapeo coinciden con las menores capturas de *A. nunezae* obtenidas por GIL (2003). La aparición de este tefritido se debe a que en muchos de los huertos vergeles que se instalaron las trampas Mc Phail, existen árboles de zapote (*Matisia cordata* Humb & Bonpl) hospedero exclusivo de este tefritido como lo reporta (GIL, 2003).

Con respecto a *A. leptozana*, *A. serpentina* y *A. atrox*, presentaron 0.827, 0.275 y 0.115% del total de moscas capturadas respectivamente, densidades muy bajas, que coinciden con los reportes de GIL (2003) quien indica la presencia de estas especies capturadas coincide con la época de fructificación y maduración de los frutos de caimito, instalados en huertos vergeles. Esto hace suponer que la presencia de estos especímenes puede considerarse bastante peligroso, mas aún si consideramos que las poblaciones de *A. leptozona* según GIL (2003) y KORYTKOWSKY (2001), vienen incrementándose en sapotáceas y otras familias de frutales de nuestra amazonía, por lo que este frutal también podría utilizarse como cultivo trampa para regular las poblaciones de los tres especímenes mencionados.

También se registro la presencia de *A. grandis* “mosca de las cucurbitáceas” (SENASA, 2001), con un total de capturas de 0.207% (Cuadro 11), confirmando el reporte realizado GIL (2003) como una nueva especie para la zona de Tingo María, desconociendo hasta la fecha sus hospederos; quien además indica que esta especie probablemente estaría infestando frutos de cucurbitáceas nativas que abundan en los bosques colindantes del área de estudio, donde ameritaría realizar un mejor estudio de los hospederos de este fitófago.

De igual manera se capturaron especímenes de, *A. mucronata*, *A. zernyi*, *A. manihoti*, *A. pulchra* y *A. flavipennis* con 0.069, 0,054, 0.008, 0.008 y 0.008% de capturas respectivamente; la presencia de estos especímenes corroboran lo manifestado por GIL (2003), como nuevos registros para el Perú, excepto *A. manihoti*.

Las capturas de *A. limae*, *A. raveni*, *A. montei* y *A. anomioiae* con 0.766, 0.314, 0.054 y 0.031% de capturas respectivamente, se constituyen en los primeros registros para la zona de Tingo María y serían considerados como nuevas especies registradas para el Perú excepto *A. montei* (LOBOS, 1997; KORYTKOWSKI, 2002 y NORRBOM, 2002).

La presencia de *A. anomioiae* es algo extraordinario, debido a que esta especie recién en el 2002 fue reportada para Panamá por NORRBOM (2002) y *A. raveni* especie que actualmente esta siendo descrita (KORYTKOWSKI, 2002).

Como se aprecia en el Cuadro 11, se han capturado algunos ejemplares de moscas pertenecientes al genero *Anastrepha* pero que hasta la fecha no han sido identificadas, debido a la falta de claves que incluyan especies de la selva del Perú. Sin embargo han sido remitidas a especialistas del mundo para su posterior identificación.

Resumiendo si sumamos las 34 especies reportadas por KORYTKOWSKI (2001) y las 6 especies registradas por GIL (2003) como nuevas para el Perú y las 3 especies registradas como nuevas para el Perú en el presente trabajo, la cifra se incrementa a un total de 43 especies de moscas *Anastrepha* registradas para nuestro país similar a lo manifestado por LOBOS (1997). Así mismo podemos afirmar que el número de especies es superior, ya que este díptero es oriundo de América del Sur y ha logrado invadir y colonizar los diferentes habitad, no solo de la selva del Perú sino países de Centro y América. Se espera que trabajos que incluyan monitoreo y muestreo de frutos en los bosques colindantes a la zona de estudio confirmen lo antes mencionado.

4.1.2 Número de moscas capturadas.

En la Figura 15 se aprecia que en la cuarta semana y quinta semana (octubre) se obtuvo las mayores capturas de mosca de la fruta con 1145 y 1083 ejemplares respectivamente. En esas semanas los árboles de guayabo se encontraban en fructificación y maduración de frutos, por lo tanto existía mayor número de moscas atraídas por el alimento y ovoposicion. Además se observa que cuando la precipitación fue mayor las capturas fueron menores, esto coincide con BOSCAN y GODOY (1985a).

Así mismo se aprecia que las primeras lluvias (semana 1, 2, 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 14 y 17) provocan la emergencia masiva de adultos que ovopositan en frutos y posteriormente las lluvias bien establecidas (semana 6, 7, 8, 9, 15 y 16) actuaron como un factor regulador que ahogaron los puparius enterrados en el suelo (ALUJA, 1993).

En la Figura 16 se aprecia que a mayores temperaturas fueron mayores las capturas de la mosca de la fruta, coincidiendo con BOSCAN y GODOY (1985a). Posiblemente el tiempo de exposición de los valores de temperatura máxima y mínima que se mantuvieron en los días de la semana, tubo una influencia en la captura de moscas de la fruta, como se aprecia en la en el figura 16 donde la semana 10 (noviembre) a pesar que tubo una temperatura promedia de 26 °C y baja precipitación, se obtuvieron una menor captura con respecto a otras semanas de menor temperatura y mayor precipitación.

Es posible que la temperatura máxima que se mantuvo poco tiempo en cada día de la semana y la temperatura mínima estuvo por más tiempo en cada día de la semana, lo cual afecto en la dinámica de estos tefritidos esto no se refleja en el cuadro porque no se sabe cuanto tiempo se mantuvieron esas temperaturas. La humedad media se mantuvo constante, por lo cual no tuvo una influencia en la captura de moscas de la fruta. En lo referente a la captura poblacional de la mosca *Anastrepha* en Tingo María, se puede observar que la precipitación pluvial y temperatura, tienen relación con la dinámica poblacional en la época de lluvia, donde se aprecio que a mayores precipitación pluvial, menor será la población de estos tefritidos y a mayores temperaturas se obtuvieron mayores capturas de este díptero (Figura 15 y 16).

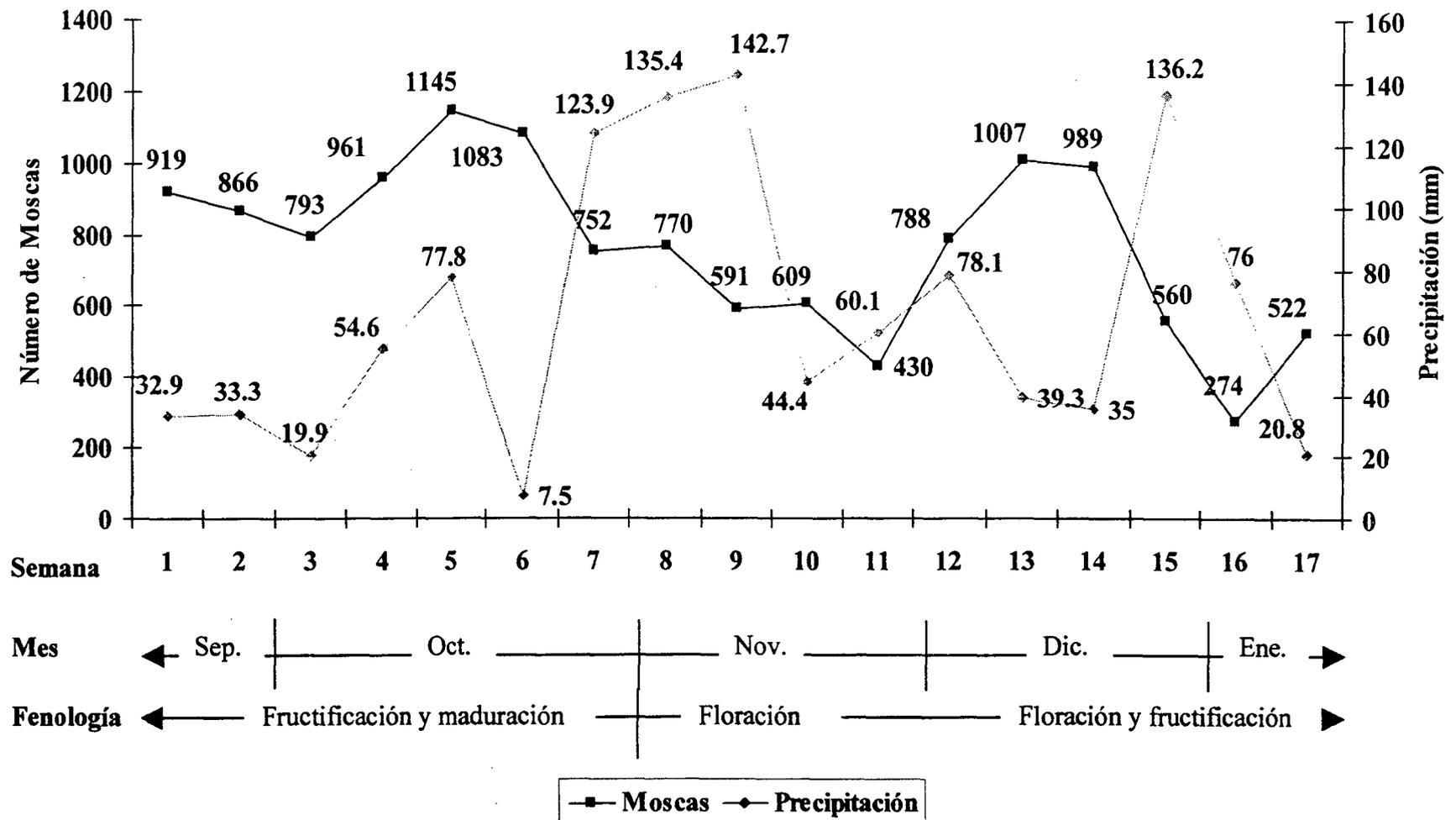


Figura 15. Relación de la precipitación pluvial semanal con el total de *Anastrepha* spp. capturadas por semana en trampas Mc Phail en guayabo (*Psidium guajava* L.). Tingo María, Setiembre del 2001 - Enero del 2002.

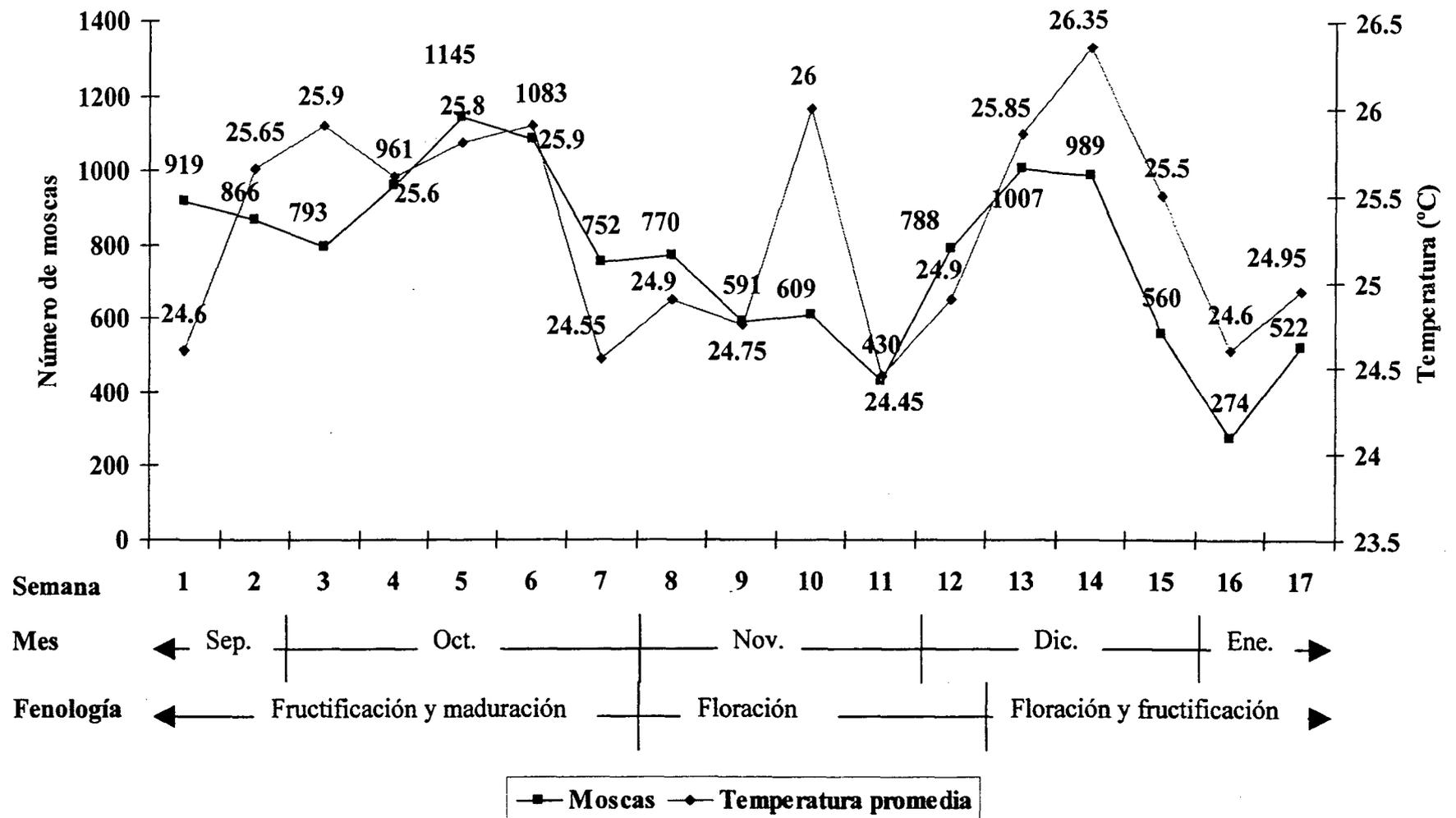


Figura 16. Relación de la temperatura semanal con el total de *Anastrepha* spp. capturadas por semana en trampas Mc Phail en guayabo (*Psidium guajava* L.). Tingo María, Setiembre del 2001 - Enero del 2002.

Las capturas de las moscas hembras siempre fue mayor que los machos obteniendo una relación de hembra y macho de 1.4:1 (Cuadro 12) muy cercano a lo reportado por GIL (2003) que obtuvo una mayor población total de moscas hembras que la población total de machos, con una relación sexual de 1.5:1. Esto se explica a que las hembras durante el proceso de formación de huevos tienen la necesidad de ingerir agua y ciertos aminoácidos existentes en la proteína hidrolizada contenida en el cebo alimenticio de las trampas Mc Phail, para mantener su capacidad de fecundación y longevidad (ALUJA 1993; GIL, 2003). La mayor captura de ambos sexos corresponde a *A. striata* con 4094 hembras y 4608 machos capturados, teniendo una relación hembra: macho de 1.13: 1 (Cuadro 13).

A demás la relación de hembra y macho de *A. nunezae* es de 29.38:1 una relación muy marcada, superior a la obtenida por GIL (2003), quien encontró una relación de hembra y macho de 2:1, nuestros resultados puede deberse en que en la mayoría de los árboles de guayabo trampeados, existía alrededor árboles de zapote en fructificación y las hembras de *A. nunezae* por la necesidad de ingerir agua y ciertos aminoácidos presentes en la proteína (GIL, 2003).

Para el caso de *A. serpentina* la captura de ambos sexos fue igual, por lo tanto la relación hembra: macho fue de 1:1; en *A. grandis* se obtuvo una relación de 0.59:1, es posiblemente que las densidades poblacionales de los moscas hembras, fueron afectados por las precipitaciones como lo reporta BOSCAN y GODOY (1985a) (Cuadro 13).

Cuadro 12. Número de moscas machos, hembras, y porcentaje de capturas por evaluación en trampas Mc Phail en guayabo en Tingo Maria, Setiembre del 2001- Enero del 2002.

Evaluación	Número		Número Total	Relación		Porcentaje de captura
	Hembras	Machos		Hembras	Machos	
1 semana	502	417	919	1.2	:1	7.04
2 semana	525	341	866	1.5	:1	6.63
3 semana	440	353	793	1.2	:1	6.07
4 semana	585	376	961	1.6	:1	7.36
5 semana	676	469	1145	1.4	:1	8.77
6 semana	614	469	1083	1.3	:1	8.29
7 semana	442	310	752	1.4	:1	5.76
8 semana	401	369	770	1.1	:1	5.90
9 semana	335	256	591	1.3	:1	4.53
10 semana	310	299	609	1.0	:1	4.66
11 semana	248	182	430	1.4	:1	3.29
12 semana	486	302	788	1.6	:1	6.03
13 semana	626	381	1007	1.6	:1	7.71
14 semana	630	359	989	1.8	:1	7.57
15 semana	329	231	560	1.4	:1	4.29
16 semana	181	93	274	1.9	:1	2.10
17 semana	299	223	522	1.3	:1	4.00
Total	7629	5430	13059	1.4	:1	100.00

Cuadro 13. Número de moscas machos y hembras, porcentaje y relación hembra: macho en trampas Mc Phail en guayabo en Tingo Maria, Setiembre del 2001 - Enero del 2002.

Especie	Número		Porcentaje		Total	Relación Hembra : Macho
	Hembras	Machos	Hembras	Machos		
<i>A. atrox</i>	8	7	53.33	46.67	15	1.14 : 1
<i>A. distincta</i>	1409	499	73.85	26.15	1908	2.82 : 1
<i>A. fraterculus</i>	795	389	67.15	32.85	1184	2.04 : 1
<i>A. grandis</i>	10	17	37.04	62.96	27	0.59 : 1
<i>A. leptozona</i>	57	51	52.78	47.22	108	1.12 : 1
<i>A. nunezae</i>	235	8	96.71	3.29	243	29.38 : 1
<i>A. serpentina</i>	18	18	50.00	50.00	36	1.00 : 1
<i>A. oblicua</i>	397	224	63.93	36.07	621	1.77 : 1
<i>A. striata</i>	4608	4094	52.95	47.05	8702	1.13 : 1

4.1.3 Índice de captura o número de moscas/trampa /día (MTD).

El MTD para las especies más abundantes del género *Anastrepha* son semejante al total de captura de la mosca de la fruta por semana y su influencia meteorológica, en Tingo María (Cuadro 14).

Cuadro 14. MTD de machos y hembras de *A. striata* capturadas en trampas Mc Phail en guayabo en Tingo Maria, Setiembre del 2001- Enero 2002

Evaluación	Número		Número Total	MTD		MTD Total
	Hembras	Machos		Hembras	Machos	
1 semana	502	417	919	2.39	2.0	4.38
2 semana	525	341	866	2.50	1.62	4.12
3 semana	440	353	793	2.10	1.68	3.78
4 semana	585	376	961	2.79	1.79	4.58
5 semana	676	469	1145	3.22	2.23	5.45
6 semana	614	469	1083	2.92	2.23	5.16
7 semana	442	310	752	2.10	1.48	3.58
8 semana	401	369	770	1.91	1.76	3.67
9 semana	335	256	591	1.60	1.22	2.81
10 semana	310	299	609	1.48	1.42	2.90
11 semana	248	182	430	1.18	0.87	2.05
12 semana	486	302	788	2.31	1.44	3.75
13 semana	626	381	1007	2.98	1.81	4.80
14 semana	630	359	989	3.00	1.71	4.71
15 semana	329	231	560	1.57	1.10	2.67
16 semana	181	93	274	0.86	0.44	1.30
17 semana	299	223	522	1.42	1.06	2.49
Total	7629	5430	13059	2.14	1.5	3.66

Se obtuvo un MTD promedio semanal de 3.66 cuyos niveles fluctúan entre 1.30 en la primera semana del mes de enero y 5.45 en la tercera semana del mes de octubre, semejante a lo reportado por GIL (2003), con un MTD que varían entre 0.47 Enero y 5.9 en abril para la zona de Tingo María, de igual modo GIL (2003) obtuvo un MTD máximo muy similar pero en meses diferentes, ya que el presente trabajo solo se realizo de setiembre del 2001 al enero del 2002.

Sin embargo no coinciden con BALDEON (1999) y Tejada (1999) citados por GIL (2003) quienes manifiestan que para las condiciones de Ica y Cañete el MTD varía entre 0.44 y 13.71 y 0.00089 y 0.380 respectivamente. Esta situación se debería a la diferencia climática que existe entre la selva y la costa, del Perú, y el continuo control de la mosca de la fruta en la costa. El MTD semanal obtenido depende del total de moscas *Anastrepha* capturadas por cada semana, es decir cuando la población de moscas capturadas aumenta entonces asciende los valores del MTD y viceversa.

A. striata, *A. distincta*, *A. fraterculus* y *A. obliqua*, tuvieron un MTD de 2.4, 0.53, 0.33 y 0.17 respectivamente (Cuadro 15) mayor de 0.14, según RODRÍGUEZ *et al.*, (1997), manifiesta que los criterios prácticos para establecer medidas de control es cuando las poblaciones alcanzan un MTD de 0.14, o equivalente a un mosca por trampa por semana, en tal sentido estos dípteros estarían causando daño en los diversos frutales.

Cuadro 15. MTD de moscas del genero *Anastrepha* capturadas en trampas Mc Phail en guayabo (*Psidium guajava* L.). Tingo Maria, Setiembre del 200 - Enero del 2002.

Especies	Total	MTD
<i>A. atrox</i>	15.00	0.004
<i>A. distincta</i>	1908.00	0.534
<i>A. fraterculus</i>	1184.00	0.332
<i>A. grandis</i>	27.00	0.008
<i>A. leptozona</i>	108.00	0.030
<i>A. nunezae</i>	243.00	0.068
<i>A. serpentina</i>	36.00	0.010
<i>A. oblicua</i>	621.00	0.174
<i>A. striata</i>	8702.00	2.438

4.2 Susceptibilidad de dos ecotipos de guayabo al ataque de la mosca de las mirtáceas (*Anastrepha striata*).

4.2.1 Número de larvas por fruto.

El número de larvas por fruto de guayabo de pulpa blanca siempre fue mayor que el número de larvas por fruto de guayabo de pulpa rosada. El guayabo de pulpa blanca y rosada en la primera evaluación tuvieron los valores más altos con 5.97 y 4.02 larvas/fruto respectivamente. Así mismo los valores más bajos de número de larvas por fruto se obtuvieron en la última evaluación con 5.68 y 3.63 larvas/fruto para el guayabo de pulpa blanca y el rosado respectivamente, el promedio larva/fruto fue de 5.86 y 3.89 para el guayabo blanco y el rosado respectivamente (Figura 17).

La diferencia en el número de larvas por fruto entre los dos ecotipos en las cuatro evaluaciones muestra la existencia de diferentes índices de susceptibilidad entre los dos ecotipos al ataque de la mosca de la fruta. Se observa que el número de larvas por fruto de pulpa rosada y de pulpa blanca fue decreciendo, excepto en la tercera evaluación donde la guayaba de pulpa blanca subió con respecto a la anterior.

La disminución del número de larvas por fruto en las evaluaciones posiblemente se debe al incremento en el número de frutos por árbol, coincidiendo con CARBALLO (1998), que manifiesta que la susceptibilidad baja cuando la producción de frutos por árbol es alta.

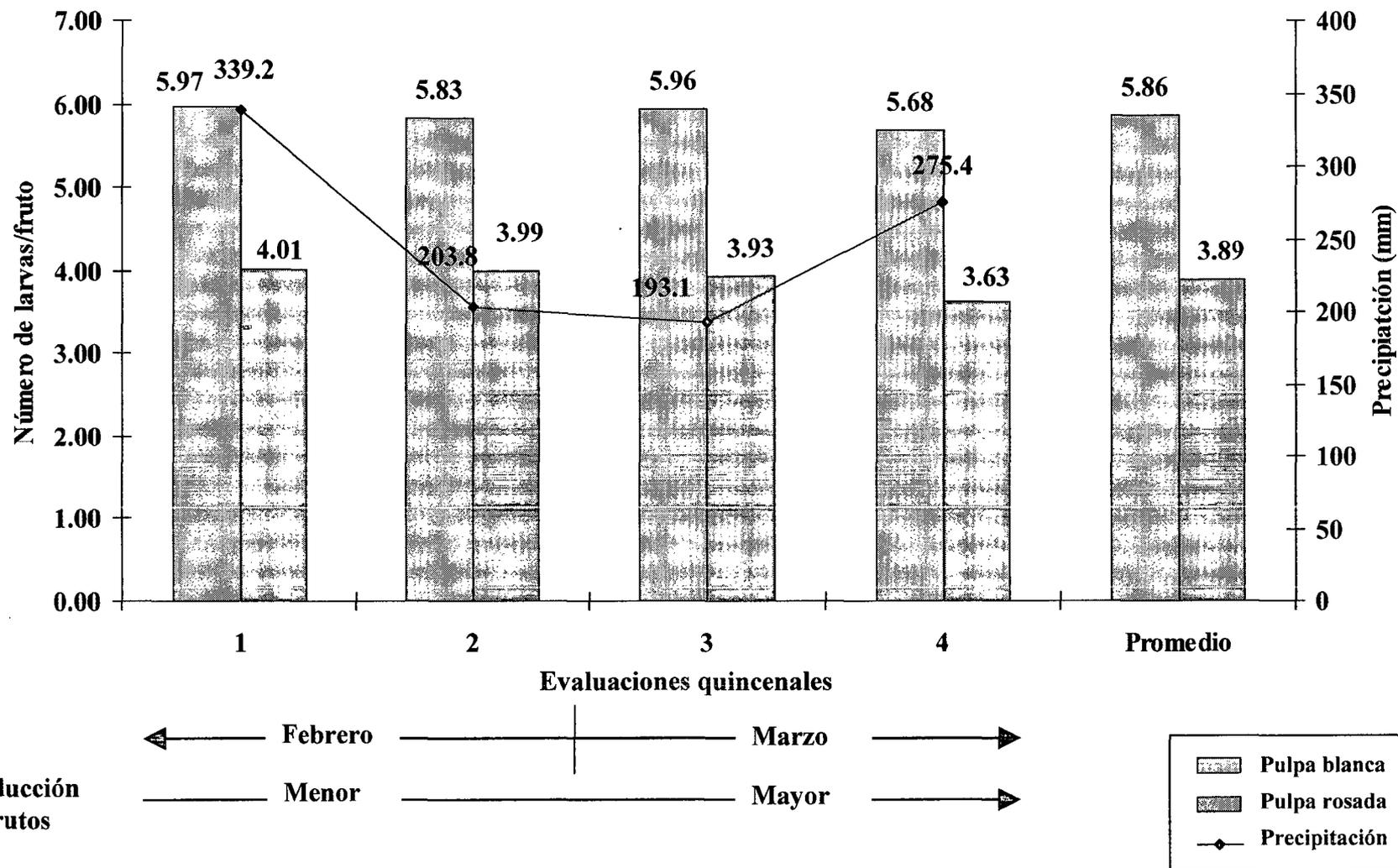


Figura 17. Número de larvas por fruto de guayabo (*Psidium guajava* L.) con respecto a la precipitación. Tingo Maria, Febrero - Marzo del 2002.

Por lo tanto en las primeras evaluaciones se obtuvieron mayor número de larvas, provocadas por la emergencia de los adultos que ovopitan en los frutos, debido a que la guayaba es propagado por semilla y existe una gran variabilidad y sus frutos maduran lentamente (RODRÍGUEZ y MATA, 1990), y al existir pocos árboles fructificando y pocos frutos por árbol, ocasiono una mayor infestación de frutos, tal como reporta CARBALLO (1998), durante las evaluaciones posteriores existió mayor fructificación y mayor número de frutos evaluados por árbol de guayabo, situación que permitió obtener menor número de larvas por fruto, coincidiendo también con reportes de CARBALLO (1998), quien encontró menor número de larvas/fruto cuando el número de frutos/árbol fue mayor (Figura 17).

El promedio de número de larvas/fruto de guayabo fue de 5.86 y 3.89 en los ecotipos de guayabo de pulpa blanca y de pulpa rosada respectivamente, estos resultados son mayores a los reportados por RUIZ *et al.*, (2001) y RAGA *et al.*, (2001), quienes reportan 2.44 larvas/fruto y 2.6 pupas/fruto, en frutos de guayaba para México y Brasil, respectivamente. Es posible que esta situación se deba a que los frutos de guayaba en estos países sean menos susceptibles, por el constante mejoramiento genético que se realiza en los árboles de guayabo (RODRÍGUEZ y MATA, 1990).

No hubo influencia de los factores meteorológicos en las respuestas de los tratamientos. La temperatura media de igual manera las temperaturas máximas y mínimas y la humedad relativa media, se mantuvieron constantes (Cuadro 7). Las precipitaciones fueron mayores en la primera evaluación y tuvo su mínima en la tercera evaluación, posiblemente esto influyó en los tratamientos. Al respecto ALUJA (1993),

manifiesta que las primeras lluvias favorecen a la eclosión de todos los puparium que permanecen en el suelo, provocando la emergencia masiva de los adultos que ovopositaron en los frutos, la mayor parte de los frutos se agusanan, como se aprecia en las primera evaluaciones, donde se obtuvo mayor número de larvas/fruto, pero en general las lluvias no influyeron en los tratamientos (Cuadro 17).

4.2.2 Peso de los frutos de guayabo.

Con respecto al peso de frutos de guayabo, el de pulpa rosada fue mayor en comparación al de pulpa blanca, que siempre tuvo menor peso en las cuatro evaluaciones, con respecto al de pulpa rosada. El valor mínimo de peso de frutos para los dos ecotipos se obtuvo en la segunda evaluación con 73.47 y 75.23 g/fruto y el valor máximo se consiguió en la última evaluación con 77.81 y 8146 g/fruto para guayabo de pulpa blanco y el rosado respectivamente (Figura 18).

Esto se debe a que los frutos de guayabo aumentan en peso y tamaño al transcurrir los días, coincidiendo con RODRÍGUEZ y MATA (1990), que manifiesta que los frutos de guayabo se incrementan rápidamente en longitud, anchura y peso durante los primeros 45 días, lentamente hasta el día 90 y posteriormente alcanza un crecimiento mucho mas alto que finaliza a los 120 días.

La diferencia del peso de frutos de los ecotipos de guayabo, no es muy marcado, pero dicha diferencia puede deberse a la variabilidad genética de los frutos de guayabo (RODRÍGUEZ y MATA, 1990), que puede existir entre estos dos ecotipos manifestándose en características como en el peso de fruto.

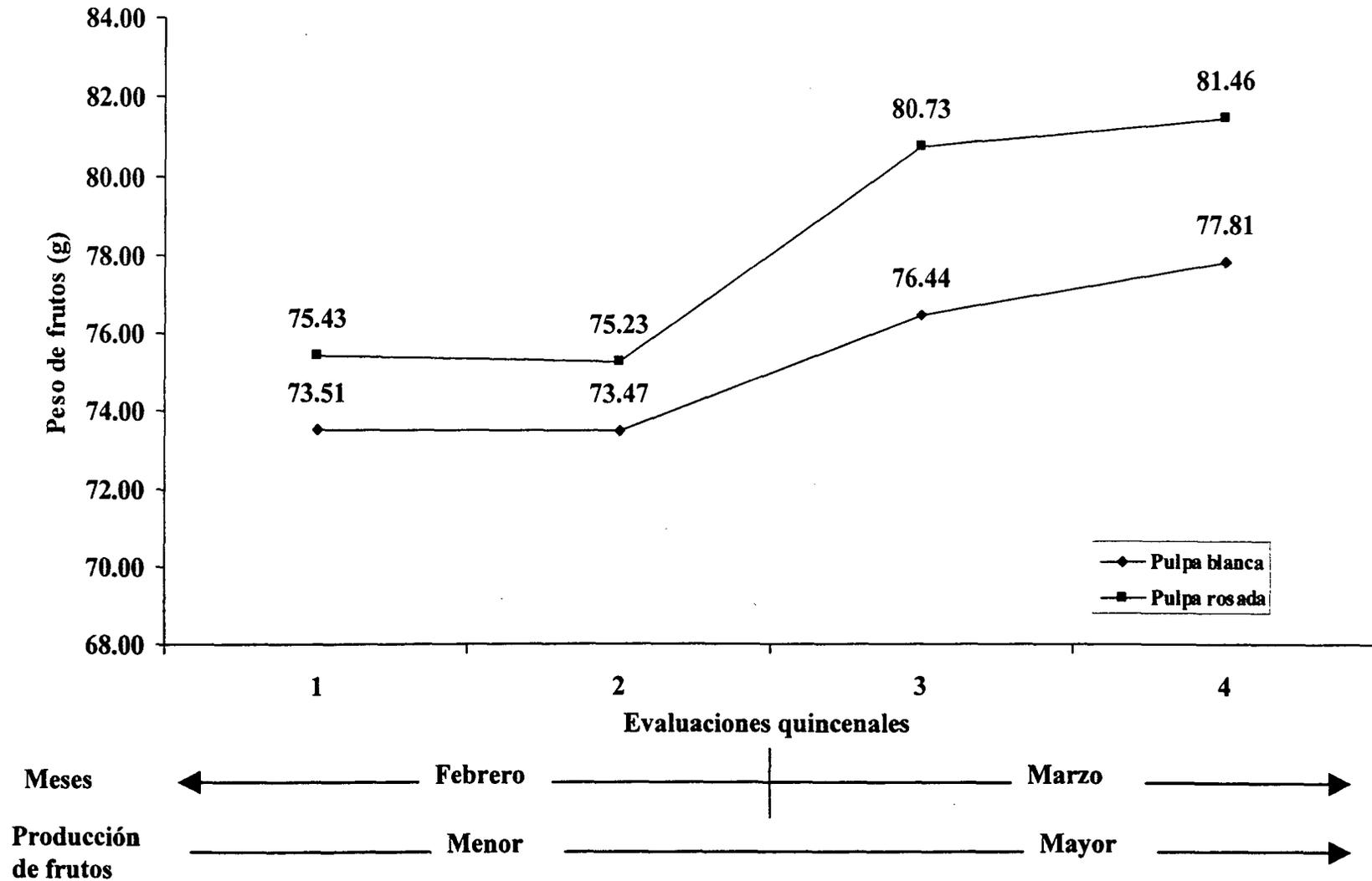


Figura 18. Peso de fruto de guayabo (*Psidium guajava* L.). Tingo Maria, Febrero - Marzo del 2002.

4.2.3 Índice de Susceptibilidad.

Del análisis de variación para el número de larvas por fruto en las cuatro evaluaciones realizadas no se pudo probar diferencias estadísticas entre los bloques. Es decir los bloques (zonas) tuvieron un comportamiento similar. Con respecto a los tratamientos T_1 (guayabo de pulpa blanca) y T_2 (guayabo de pulpa rosada) se encontró diferencias estadísticas significativas en las cuatro evaluaciones en el número de larvas por fruto. Los coeficientes de variabilidad para las cuatro evaluaciones fueron menores de 10%, por lo tanto nos indica que existe una excelente homogeneidad en los resultados experimentales, es decir las unidades de muestreo tomadas en el experimento, mediante un muestreo selectivo fueron bastante homogéneas (Cuadro 16).

Respecto al peso de frutos de acuerdo con la prueba de F del análisis de variancia no se encontró diferencias significativas en los bloques para la segunda y cuarta evaluación, pero si se obtuvo diferencias significativas en la primera y tercera evaluación, lo que nos indica que el peso de fruta estuvo influenciado por las zonas evaluadas. Sin embargo no se pudo probar estadísticamente diferencias entre los tratamientos (ecotipos de guayabo). Es decir los ecotipos T_1 (guayabo de pulpa blanca) con el T_2 (guayabo de pulpa rosada) tuvieron un comportamiento similar para este carácter. El coeficiente de variabilidad fue menor a 10% en las cuatro evaluaciones lo que nos indica que hay una excelente homogeneidad, las muestras de frutos con respecto al peso, fueron homogéneas de los resultados experimentales, el muestreo selectivo nos permitió obtener pesos de frutos muy similares para cada ecotipo (Cuadro 17).

Cuadro 16. Resumen del análisis de variancia para el número de larvas por fruto de guayabo (*Psidium guajava* L.) en las cuatro evaluaciones.

Fuente de Variación	Cuadrados Medios				
	G.L.	1° evaluación	2 ^{da} evaluación	3 ^a evaluación	4 ^{ta} evaluación
Bloque	2	0.537 ns	0.737 ns	0.345 ns	0.801 ns
Tratamiento	1	28.812 *	25.392 *	30.805 *	31.621 *
Error experimental	2	1.092	0.628	1.185	1.017
Error de muestreo	24	0.702	1.684	0.602	0.561
Total	29				
c.v.(%)		2.67	6.19	3.13	6.75

ns: no existe significancia estadística.

*: significancia estadística de 5% de probabilidad.

Cuadro 17. Resumen del análisis de variancia para el peso de fruto de guayabo (*Psidium guajava* L.) en las cuatro evaluaciones.

Fuente de Variación	Cuadrados Medios				
	G.L.	1° evaluación	2 ^{da} evaluación	3 ^a evaluación	4 ^{ta} evaluación
Bloque	2	164.748 *	41.539 ns	120.412 *	211.580 ns
Tratamiento	1	27.410 ns	23.196 ns	129.792 ns	99.838 ns
Error experimental	2	19.809	105.825	30.517	144.654
Error de muestreo	24	34.977	28.346	49.845	83.863
Total	29				
c.v.(%)		2.67	6.19	3.13	6.75

ns: no existe significancia estadística.

*: significancia estadística de 5% de probabilidad.

Al encontrar diferencias significativas en el análisis de varianza para el número de larvas/fruto nos indica que el tratamiento T_1 obtuvo mayor número de larvas por fruto que el T_2 debido a que son los dos únicos tratamientos en estudio. Del mismo modo para el peso del fruto de guayabo no se encontró diferencia significativa por lo tanto estadísticamente T_1 y T_2 tienen pesos iguales de frutos, corroborándose en la prueba de significancia de Duncan para un nivel de $\alpha = 0.05$. Encontrándose para el número de larvas/frutos se encontró que el T_1 fue superior estadísticamente al T_2 , al encontrar diferencias significativas (Cuadro 18). Mientras para el peso de fruta en la prueba de Duncan el T_1 no resultó significativamente diferente al T_2 , por lo tanto estadísticamente tienen pesos iguales, pero numéricamente T_2 fue superior al T_1 para el peso de fruto de guayaba (Cuadro 19).

Esto demuestra que los resultados obtenidos en el análisis de variancia (Cuadro 16 y 17) y la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) (Cuadro 18 y 19), que al no existir diferencias estadísticas significativas entre el peso de fruto para los ecotipos de guayabo, significa que la diferencia del número de larvas no se debe al peso del fruto, posiblemente estas diferencias se deban más a las características internas de cada ecotipo de guayabo, debido a que las plantas cuando son atacadas por insectos tienen la propiedad de evitar, tolerar o recobrar el daño que causarían a otras plantas de la misma especie, bajo similares condiciones ambientales, por ciertas características bioquímicas y/o morfológicas de las planta que afectan al comportamiento y/o metabolismo de los insectos como para influenciar el grado relativo de daño causado (Bogan, 1975, citado por SANCHEZ, 1997).

Cuadro 18. Resumen de la Prueba de de Duncan ($\alpha= 0.05$) para el número de larvas/fruto de dos ecotipos de guayabo (*Psidium guajava* L.) para las cuatro evaluaciones.

Tratamiento	Ecotipos	1° evaluación	Sign.	2 ^{da} evaluación	Sign.	3 ^a evaluación	Sign.	4 ^{ta} evaluación	Sign.
T ₁	(guayabo pulpa blanca)	5.97	a	5.83	a	5.96	a	5.68	a
T ₂	(guayabo pulpa rosada)	4.01	b	3.99	b	3.93	b	3.63	b

Promedios seguido por la misma letra no presenta diferencia significativa.

Cuadro 19. Resumen de la Prueba de de Duncan ($\alpha= 0.05$) para el peso de frutos en dos ecotipos de guayabo (*Psidium guajava* L.) para las cuatro evaluaciones

Tratamiento	Ecotipos	1° evaluación	Sign.	2 ^{da} evaluación	Sign.	3 ^a evaluación	Sign.	4 ^{ta} evaluación	Sign.
T ₂	(guayabo pulpa rosada)	75.43	a	75.23	a	80.91	a	81.46	a
T ₁	(guayabo pulpa blanca)	73.51	a	73.47	a	76.75	a	77.81	a

Promedios seguido por la misma letra no presenta diferencia significativa.

El índice de susceptibilidad de acuerdo a CARBALLO (1998) (Cuadro 10), nos indica que el guayabo de pulpa blanca tuvo un índice alto (A) con un promedio de $7.78 \cong 8.00$ larvas/100 gramos de fruto, mientras que el guayabo de pulpa rosada presenta un índice medio (M) con un promedio de $4.97 \cong 5.00$ larvas/100 gramos fruto. Este índice de susceptibilidad nos confirma que el guayabo de pulpa blanca es más susceptible al ataque de la mosca de la fruta, con respecto al guayabo de pulpa rosada (Cuadro 20).

El promedio de 7.78 y 4.98 larvas/100 g de fruta de guayabo de pulpa blanca y rosada respectivamente, esta por debajo a los reportado CARBALLO (1998) y Baldeón (1999) citado por GIL (2003) con 24 larvas/100 g y 23 larvas/100 g, en frutos de guayabo respectivamente, posiblemente a que la guayaba presenta una amplia variabilidad genética que se manifiesta en fenotipos diferentes (peso, aroma, color de pulpa, tamaño, etc.) (Cuadro 20) (RAMIREZ y SALAZAR, 1997). Al respecto se puede inferir que el índice de susceptibilidad de frutos de guayabo al ataque de *A. striata*, dependerá mucho de la zona geográfica donde se desarrolla esta mirtácea así como al ecotipo que infesta, ya que los frutos presentan gran variabilidad genética.

El porcentaje de infestación fue de 100% en los frutos de guayabo para los dos ecotipos en estudio (Cuadro 15). Estos resultados son similares a los de RUIZ *et al.*, (2001) y GOMEZ (2002), quienes reportan para México un 91.58% y Colombia 96.00% de infestación de larvas de *A. striata* en frutos de guayabo respectivamente.

Cuadro 20. Índice de susceptibilidad de frutos en dos ecotipos de guayaba (*Psidium guajava* L.)

Evaluación	Ecotipos de Guayabo									
	Pulpa Blanca					Pulpa Rosada				
	Larvas/fruto	Peso (g)	Larvas/100 g de guayabo	Infestación (%)	Índice de Susceptibilidad	Larvas/fruto	Peso (g)	Infestación (%)	Larvas/100 g de guayabo	Índice de Susceptibilidad
1	5.97	73.51	8.12	100.00	A	4.01	75.43	100.00	5.32	M
2	5.83	73.47	7.94	100.00	A	3.99	75.23	100.00	5.30	M
3	5.96	76.75	7.77	100.00	A	3.93	80.91	100.00	4.86	M
4	5.68	77.81	7.30	100.00	M	3.63	81.46	100.00	4.46	M
Promedio	5.86	75.39	7.78	100.00	A	3.89	78.26	100.00	4.98	M

4.2.4 Análisis de fruto.

Los resultados del análisis de frutos, no muestran diferencia muy marcada entre los dos ecotipos. Los frutos de guayabo de pulpa blanca que tuvieron mayor número de larvas por fruto obtuvieron ligeramente menor contenido de proteínas, grasa, fibra, azúcares totales con 0.427, 0.027, 1.391, y 7.037% respectivamente, mientras que para el guayabo de pulpa rosada se obtuvieron 0.437, 0.032, 1.468, y 8.110% respectivamente (Cuadro 21). Estos resultados nos indican que el contenido de los componentes analizados no influyó en el número de larvas por fruto de los ecotipos en estudio.

Cuadro 21. Análisis proximal de los frutos en dos ecotipos de guayabo (*Psidium guajava* L.).

Descripción (%)	Ecotipos de guayabo		Método
	Pulpa blanca (T ₁)	Pulpa rosada (T ₂)	
Materia seca	12.93	12.54	Estufa de aire
Humedad	87.07	87.46	Estufa de aire
Proteína cruda	0.427	0.437	Semimicro Kjeldahl
Grasa total	0.027	0.032	Soxhlet
Azúcares totales	7.037	8.110	Espectrofotométricos
Fibra bruta	1.391	1.468	Digestión de fibra
Fibra dietética	0.014	0.010	Digestión de fibra
Nitrógeno	0.072	0.070	Semimicro Kjeldahl

De los resultados obtenidos, podemos decir que el fruto de guayabo pulpa rosada, presenta ciertas características favorables como menor número de larvas por fruto (Figura 17), mayor peso por fruto (Figura 18) y mayor contenido de

proteínas, grasas, fibra y azúcares. Por lo que podría considerarse un programa de producción de este frutal

La diferencia en la susceptibilidad de los dos ecotipos de guayabo al ataque de la mosca de la fruta, podría deberse a caracteres de genotipo de cada ecotipo, es decir los dos ecotipos estarían elaborando ciertos compuestos uno en mayor cantidad que el otro y/o compuestos diferentes en ambos, dando como resultado que los frutos de pulpa blanca sean preferidos por este tefritido.

RODRÍGUEZ y MATA (1990), manifiestan que los terpenos de la guayaba tienen posible importancia en el sabor y en la atracción de insectos. Así mismo los terpenoides son sustancias naturales y que algunos de ellos son responsables del olor, sabor y color de la planta (FREDERIC *et al.*, 1976). Al respecto SANCHEZ (1997), indica que ciertas plantas contienen hormonas isoprenoidales (grupo de sustancias fotoquímicas que abarca a los terpenos en sus totalidad), que alteran las tasa de desarrollo, metamorfosis, fecundidad, longevidad de los insectos.

De igual modo, SANCHEZ (1997), señala que los monoterpenoides son compuestos predominantes de los aceites volátiles de los vegetales y se ha demostrado la existencia de una amplia gama de efectos alomónicos. RODRÍGUEZ y MATA (1990), mencionan que se han encontrado e identificado por cromatografía en frutos de guayabo, al menos 37 constituyentes volátiles y que la esencia de la fruta contiene 52 componentes principales.

Lo anteriormente señalado nos hace suponer que al existir en la fruta del guayabo diferentes compuestos volátiles y terpenos, que posiblemente estarían influenciando en el índice de susceptibilidad en los ecotipos de guayabo, por lo tanto es posible que en los frutos de guayabo de pulpa rosada existan ciertos terpenos o compuestos volátiles en la cáscara o en la pulpa, que presentan una acción tóxica sobre los estadios inmaduros de la mosca de la fruta.

Por lo tanto el estudio de los terpenos y compuestos volátiles en la guayaba, es muy importante, mediante esto se podría conocer la susceptibilidad de los frutos que conlleva a tener resistencia frente al ataque de ciertos fitófagos. Al determinar estos compuestos se podría seleccionar ecotipos resistentes o menos susceptibles al ataque de la mosca de la fruta. Así mismo conociendo estos compuestos, se procedería identificar cuales son los genes que determinan la producción de estos, con la finalidad de poder introducir estos genes a las plantas de guayabo que presentan ciertas características favorables en el fruto (aroma, sabor, etc.) o aquellos frutales susceptibles, para convertirlos en plantas con frutos resistentes al ataque de la mosca de la fruta, consiguiendo así plantas transgénicas de frutos de buena calidad para el mercado interno y externo.

4.3 Recuperación de adultos de *Anastrepha striata* Schiner, 1868 en dos ecotipos del guayabo

La única especie recuperada de frutos en dos ecotipos de guayabo fue *Anastrepha striata*, coincidiendo con trabajos realizados en Venezuela por BRICEÑO (1974), BOSCAN y GODOY (1987) y CARABALLO (1985), en Costa Rica por CARBALLO

(1998) y en Tingo María por GIL (2003). Sin embargo ALBORNOZ (1974) recuperó de frutos de guayabo a *A. striata* y *A. nunezae*, posiblemente esto se deba a que *A. nunezae* ha sido desplazada por *A. striata*, haciendo que los frutos de esta mirtácea sean infestados específicamente por *A. striata*, por lo tanto *A. nunezae* tubo que buscar un hospedero alternante para seguir sobreviviendo, GIL (2003) reportó como unica especie recuperada de frutos de zapote a *A. nunezae*. Asi mismo en México se determinó que 91.58% de las moscas recuperadas en frutos de guayabo son *A. striata* (RUIZ *et al.*, 2001), al parecer esta especie se ha especializado en infestar frutos de guayabo y posiblemente otras mirtáceas silvestres (GIL, 2003).

A. striata, es conocida como la mosca de las mirtáceas o mosca de la guayaba (ALUJA, 1993) y todo hace indicar que esta especie a encontrado refugio y alimentación en los árboles de guayabo, frutal nativo que se encuentra en toda la Amazonía del Perú (GIL, 2003).

Se obtuvo mayor número de moscas adultas a partir de frutos de guayaba de pulpa blanca, con respecto al guayabo de pulpa rosada en las tres zonas evaluadas, esto se debe a que este tefrídido tiene preferencia en infestar guayabos de pulpa blanca, como lo demostramos anteriormente. Siempre el número de moscas hembras emergidas fue mayor para las tres zonas evaluadas (Cuadro 22) con un promedio 56.53 y 52.44% para el guayabo de pulpa blanca y rosada respectivamente, mientras que para los machos se obtuvo un promedio 43.47 y 48.40% para el guayabo de pulpa blanca y rosada respectivamente (Cuadro 23). Al mayor porcentaje de hembras emergidas, traerá como consecuencia mayor infestación de los frutos de guayabo en la zona.

Cuadro 22. Número de machos y hembras de *A. striata* recuperados de frutos en dos ecotipos de de guayaba (*Psidium guajava* L.)

Adultos	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Total		Promedio		Promedio General
	Pulpa Blanca	Pulpa Rosada									
Macho	53.00	61.00	68.00	61.00	89.00	86.00	210.00	208.00	70.00	69.33	69.67
Hembra	73.00	63.00	88.00	67.00	159.00	104.00	320.00	234.00	106.67	78.00	92.33
Total	126.00	124.00	156.00	128.00	248.00	190.00	530.00	442.00	176.67	147.33	162.00

Cuadro 23. Porcentaje de machos y hembras de *A. striata* recuperados de frutos en dos ecotipos de de guayaba (*Psidium guajava* L.)

Adultos	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Total		Promedio		Promedio General
	Pulpa Blanca	Pulpa Rosada									
Macho	44.17	50.56	44.58	47.09	41.65	47.56	130.40	145.21	43.47	48.40	45.93
Hembra	55.83	49.44	55.42	52.91	58.35	52.44	169.60	154.79	56.53	51.60	54.07
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	300.00	300.00	100.00	100.00	100.00

Cuadro 24. Porcentaje de machos y hembras de *A. striata* emergidos por frutos en dos ecotipos de de guayaba (*Psidium guajava* L.)

Adultos	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Total		Promedio		Promedio General
	Pulpa Blanca	Pulpa Rosada									
Macho	13.09	20.96	14.69	17.09	17.38	21.94	45.16	59.99	15.05	20.00	17.52
Hembra	18.02	21.65	19.01	18.77	31.05	26.53	68.09	66.95	22.70	22.32	22.51
Larvas + puparium	405	291	463	357	512	392	1380	1040	460	346.67	403.33
Total	15.56	21.31	16.85	17.93	24.22	24.23	56.62	63.47	18.87	21.16	20.01

El mayor porcentaje de hembras emergidas, coincide con el mayor porcentaje de hembras capturadas durante el trapeo, coincidiendo con GIL (2003) que encontro resultados similares en la recuperacion y captura de *A. nunezae* (Anexo, Cuadro 74).

Se obtuvo mayor porcentaje de moscas emergidas en el guayabo de pulpa rosada con 21.16% con respecto al guayabo de pulpa blanca con 18.87% (Cuadro 24), debido que el número de moscas emergidas para el fruto de pulpa blanca fue mucho menor con respecto al número total de larvas más puparium obtenidas en este ecotipo en comparación al fruto de pulpa rosada (Cuadro 24).

Además se obtuvo mayor emergencia de moscas hembras en las tres zonas evaluadas con un promedio de 22.51% en comparación a las moscas machos con 17.52% (Cuadro 24), la mayor mortalidad de moscas machos permitió tener mayor porcentaje de hembras emergidas (Cuadro 23).

El porcentaje de moscas emergidas en promedio fue de 20.01 (Cuadro 24), estos porcentajes están por debajo a los obtenidos por GONZALES (1971), que obtuvo 50.55% en *A. fraterculus*, estas diferencias pueden deberse a que estos tefritidos al pertenecer a diferentes grupos taxonómicos KORYTKOWSKI (1993), tengan un ciclo biológico marcado por una alta mortalidad de sus individuos. También puede deberse que la alta mortalidad fue causada por factores abióticos (humedad, temperatura, etc.) ALUJA (1995).

4.4 Descripción de *Anastrepha striata* Schiner, 1868.

El adulto es una especie mediana de color marrón, el mesonoto es castaño amarillento con áreas amarillas pálidas y áreas castaños oscuras casi negras, estrias sublaterales desde la sutura transversal hasta el escultelo y unidas en su base adoptando la forma de U (Figura 19) (VERGARA y RODRÍGUEZ, 1999 y CARABALLO, 2001). Presenta dos manchas en el medioterguito una a cada lado. El ala presenta las tres bandas típicas de color amarillo marrón, la banda "C" se une ligeramente con la banda "S" en la vena R_{4+5} , presenta una parte hialina al final de R_1 que abarca R_{4+5} (Figura 17), la banda "S" se prolonga hasta la vena R_{4+5} prolongándose un poco mas pero no llega a la vena M (Figura 19), banda V es completa. Presenta algunas variaciones en la amplitud de la mancha negrusca en forma de U en el mesonotum, amplitud del área hialina costal del las alas, brazo externo de la banda V. Las hembras presentan el séptimo sintergosternito corto y grueso, igual que el aculeus, que termina en un ápice romo y fuertemente constricto hacia el extremo (Figura 19). (KORYTKOWSKI, 2001).

El huevo es de color cremoso de forma alargada y ahusada en los extremos (Figura 20). El cuerpo de la larva esta compuesto de 11 segmentos, conformado por espiráculos anteriores y posteriores (Figura 20) formado por lóbulos anales semibífidos, el aparato bucofaringeo presenta de 5-8 carinas (ALUJA, 1993), cuya longitud de la larva es de 10.14 mm y un ancho de 2.34 mm (Anexo: Cuadro 80).

El puparium es una cápsula cilíndrica, con 11 segmentos, de color café-rojo (Figura 21)(ALUJA, 1993), cuya longitud es de 5.88 mm y un ancho de 2.67 mm, teniendo un peso promedio de 0.0221 g (Anexo: Cuadro 80).

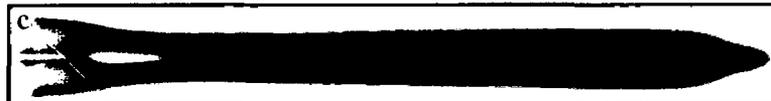
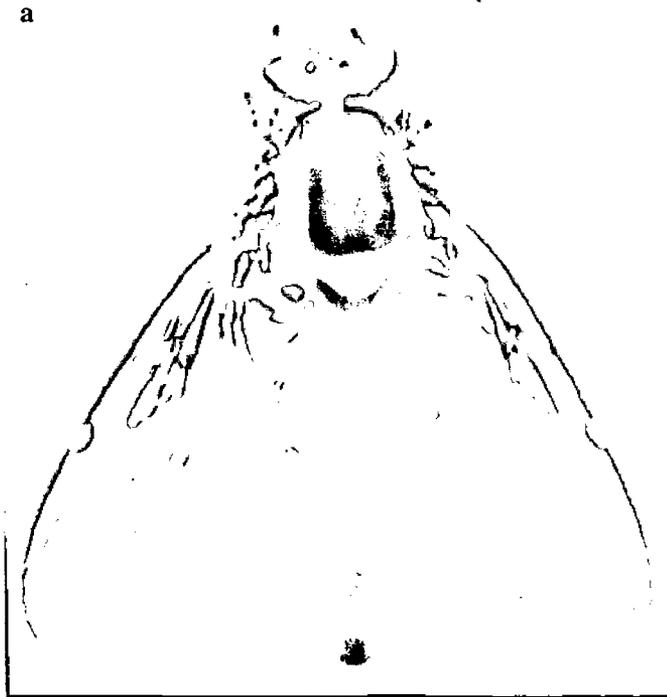


Figura 19. Adulto de *Anastrepha striata*: a) vista panorámica, b) ala y c) aculeus.

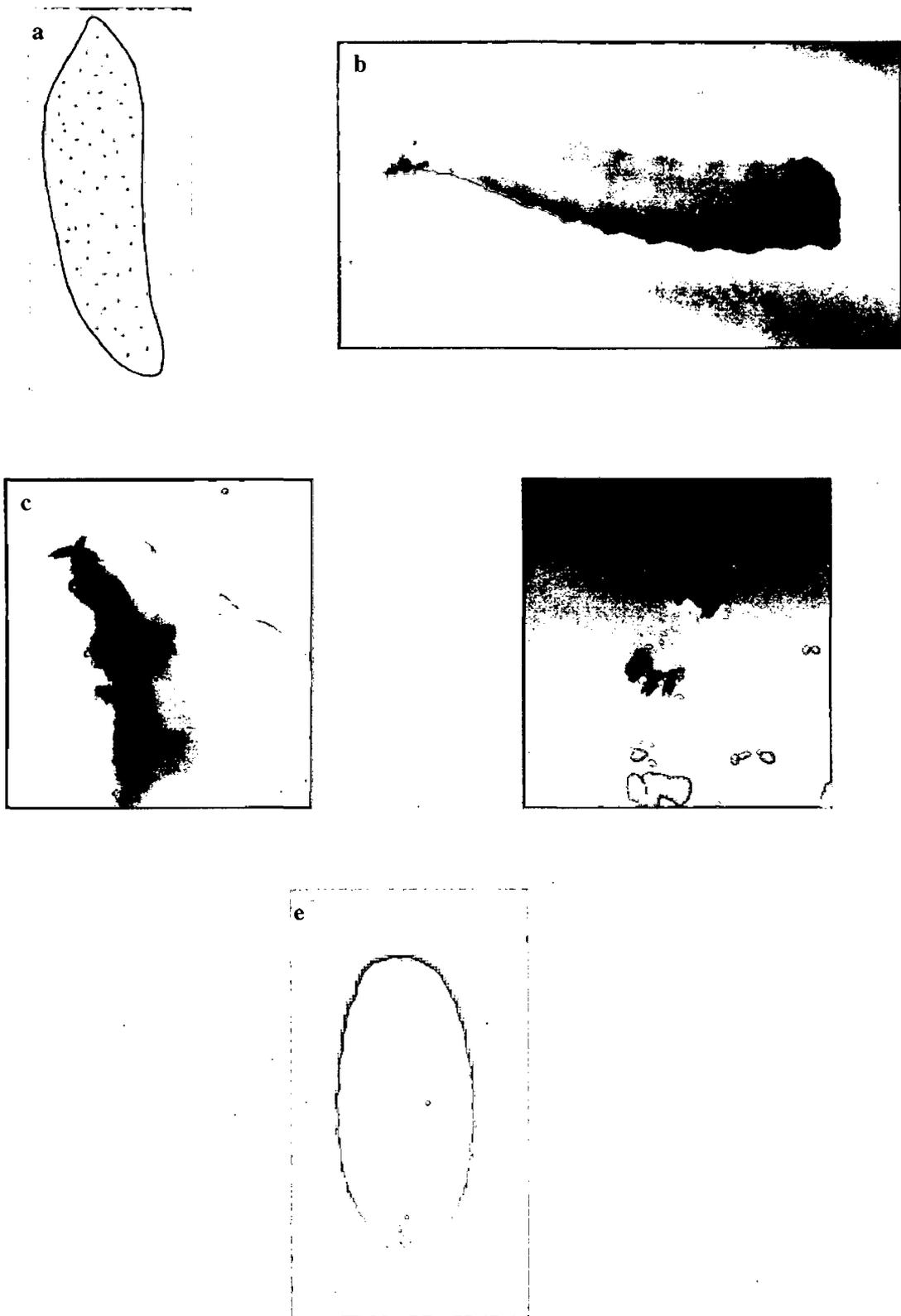


Figura 20. *Anastrepha striata*: a) huevo, b) larva vista panorámica, c) espiráculo anterior, d) espiráculo posterior y e) pupa.

4.3 Enemigos naturales de *Anastrepha striata* Schiner, 1868 en dos ecotipos de guayabo

Se recuperaron 15 parasitoides del género *Doryctobracon*, obteniéndose mayor parasitismo en frutos de guayabos de pulpa rosada con 9 parasitoides y para el de pulpa blanca 5 parasitoides. El mayor parasitismo se encontró en la zona 3, con un total de 7 parasitoides, siendo 4 parasitoides para el guayabo rosado y 3 para el guayabo blanco (Cuadro 20).

Cuadro 25. Número y porcentaje de parasitismo de *Doryctobracon* spp. emergidos en larvas de *Anastrepha striata* en dos ecotipos de guayabo (*Psidium guajava* L.). Tingo María, Febrero - Abril 2002

Parámetro	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Total		Total General
	Pulpa Blanco	Pulpa Rosado							
Total de parasitoides	0.00	3.00	2.00	3.00	3.00	4.00	5.00	10.00	15.00
Larvas + puparium	405.00	291.00	463.00	357.00	512.00	392.00	1380.00	1040.00	2420.00
% de parasitismo	0.00	1.03	0.43	0.84	0.59	1.02	0.36	0.96	0.66

Se sabe que los frutos de guayabo tienen diversos compuestos volátiles y terpenos en el fruto (RODRÍGUEZ y MATA, 1990), por lo tanto estas diferencias en el parasitismo, pueden deberse a la producción de ciertos compuestos del fruto, como sucede en el fruto de mango, donde la producción de monoterpenos aumenta el parasitismo de *Diachasmimorpha longitcaudata* (Ahsmead) (CARRASCO, 2001).

Se recuperaron 7 ejemplares de *Doryctobracon areolatus* (Figura 21) y 8 ejemplares de *Doryctobracon* spp. que han sido enviadas a especialista del mundo para su identificación y posterior reporte. A demás se recuperó 4 ejemplares de *Aganaspis pelleranoi* en los frutos de guayabo y complementariamente se observó la emergencia

de moscas *Phoridae* que posiblemente parasitaron pupas cuando estaban en los frascos de recuperación de adultos.

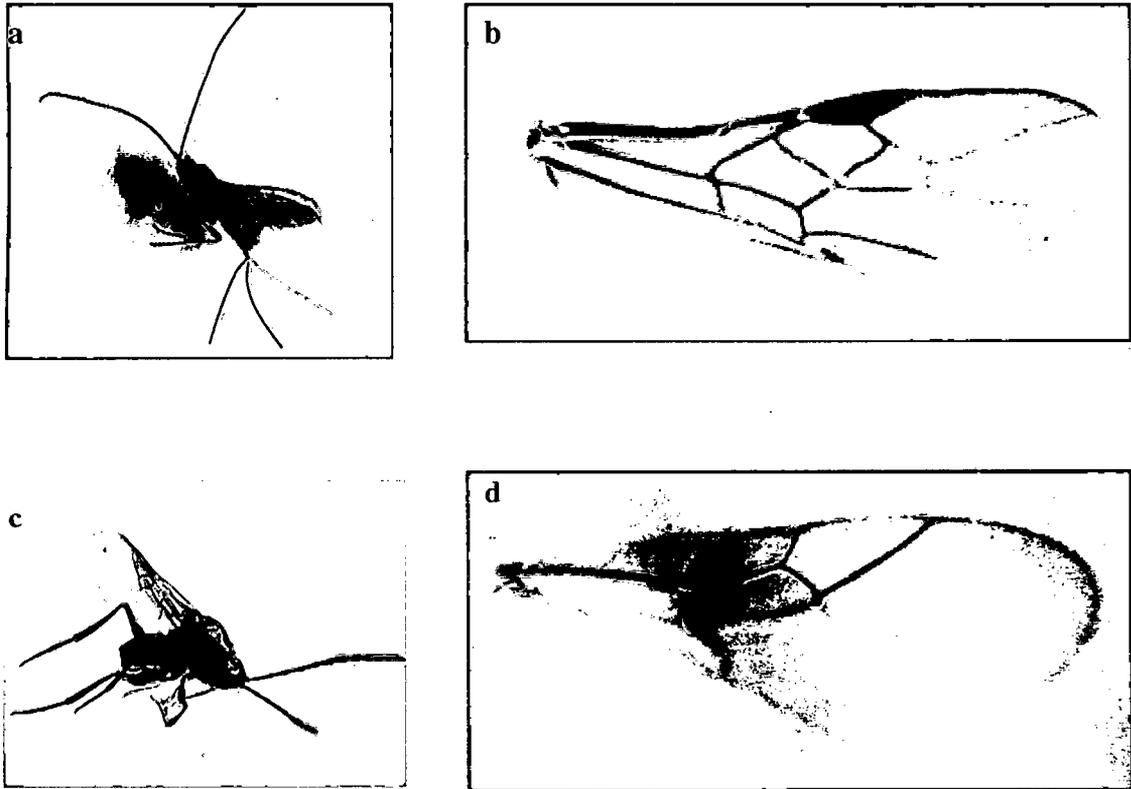


Figura 21. *Doryctobracon areolatus*: a) adulto y b) ala; *Aganaspis pelleranoi*: c) adulto y d) ala.

Nuestros resultados no coinciden con otros investigadores, quienes reportan a *Diachasmimorpha* spp., *Odontosema anastrepha*, *Aceratoneuromyia* spp. y *Coptera haywardi*, como parasitoides de *A. striata* (RUIZ *et al.*, 2001; RAGA *et al.*, 2001; OVRUSKI, 2001; GARCIA y MONTILLA, 2001), probablemente se deba a que estos parasitoides no se encuentren adaptados en zonas tropicales (GIL, 2003) y/o introducidas como *Diachasmimorpha* spp. (OVRUSKI *et al.*, 2001) en la zona de estudio.

El porcentaje de parasitismo por *Doryctobracon* spp. fue de 0.66%, para la zona en estudio, siendo superior a lo reportado por GIL (2003) quien reporta 0.29% de parasitismo de *Doryctobracon crawfordi* en *A. nunezae* en frutos de zapote. Esta diferencia se debe a 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, como reportan MEZA *et al.*, (2001) y AGUIAR-MENEZES and MENEZES (2001) que encontraron una relación negativa entre el tamaño del fruto y el nivel de parasitismo. Además los frutos de guayabo presentan una cáscara mucho más delgada que del zapote.

Los niveles de parasitismo encontrados están por debajo de los registrados por RUIZ *et al.*, (2001) en México en frutos de guayaba, que reporta 1.06% de parasitismo de *Doryctobracon crawfordi*, posiblemente la alta precipitación y humedad relativa registrada en la zona en estudio (Anexo: Cuadro 77) y la poca adaptación a zonas con clima tropical (GIL, 2003) sean los factores limitantes en su proceso de búsqueda y parasitismo.

Al respecto DIAZ (1994) indica que los parasitoides ubican sus hospederos por las kairomonas que emiten estos últimos. Para el caso de la mosca, una vez que deposita sus huevos marca al sustrato con una feromona de marcación, la misma que actúa como kairomona para *Doryctobracon* spp., de tal manera que esta sustancia le facilita ubicar a la larva de *A. striata* en el interior de los frutos de guayabo.

V. CONCLUSIONES

- 1 Se reportan 18 especies de mosca de la fruta pertenecientes al género *Anastrepha* para la zona de Tingo Maria.
- 2 *A. striata* presentó el mayor porcentaje de captura con 66.63%, seguido por *A. distincta*, *A. fraterculus* y *A. obliqua* con 14.61%, 9.06% y 4.83% respectivamente.
- 3 *A. montei* constituye el primer registro reportado para la zona de Tingo María y *A. anomiae*, *A. limae*, *A. raveni*, constituyen el primer registros para el Perú.
- 4 Se encontró un 56.36% de moscas hembras y 43.64% moscas macho capturadas, que cuya relación sexual hembra: macho es de 1.40: 1.
- 5 El MTD, para la zona en estudio es de 3.66, cuyas fluctuaciones varían en un rango de 1.30 a 5.45.
- 6 El porcentaje de captura estuvo influenciado por la precipitación pluvial y la temperatura.
- 7 El índice de susceptibilidad de los frutos de guayabo al ataque de *A. striata* es alto para el ecotipo pulpa blanca (8.00 larvas/100 g de fruta) y medio para el ecotipo pulpa rosada (5.00 larvas/100 g de fruta).

- 8 La susceptibilidad que muestran los ecotipos de guayabo no dependen de los metabolitos primarios (proteína, azúcares, grasa y fibra) presentes en los frutos de pulpa blanca y rosada.
- 9 Posiblemente la susceptibilidad está relacionada con la presencia de metabolitos secundarios como los terpenos, presentes en los frutos de ambos ecotipos de guayabo.
- 10 El promedio de larvas por fruto de guayabo es de 5.86 para el ecotipo de pulpa blanca y de 3.89 para el ecotipo de pulpa rosada.
- 11 El porcentaje de infestación de larvas de *A. striata* es de 100% para los dos ecotipos en estudio.
- 12 La mosca *A. striata* es la única especie que infesta los frutos de los dos ecotipos de guayabo.
- 13 Se registra a *Doryctobracon areolatus* como parasitoide de larvas de *A. striata* con 0.66% de parasitismo.
- 14 También se reporta *Aganaspis pelleranoi* como parasitoide de larvas de *A. striata*.

VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar un análisis de los constituyentes minerales, vitaminas, terpenos y constituyentes volátiles en frutos de los diferentes ecotipos de guayabo presentes en la zona de estudio.
2. Diseñar un programa de control de la mosca de la fruta en guayaba que incluya técnicas compatibles y capacitación de los agricultores.
3. Continuar con la identificación de la diversidad de hospederos de la mosca de la fruta así como sus enemigos naturales en esta parte del Perú.

VII. RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en tres zonas de Tingo María, en árboles de guayabo (*Psidium guajava*) instalados en huertos vergeles. Se realizó trampeos en 30 árboles de guayabo, con 30 trampas Mc Phail de base amarilla conteniendo 250 ml de cebo alimenticio. Los especímenes colectados se conservaron en frascos con alcohol al 70 %.

Para hallar el índice de susceptibilidad se realizaron cuatro evaluaciones quincenales de los dos ecotipos de guayabo (pulpa blanca y pulpa rosada), se seleccionaron 5 árboles por ecotipo en cada zona y se muestrearon 5 frutos por árbol, los que fueron pesados y disectados para proceder al conteo de las larvas, las que fueron conservadas en alcohol al 70%. Se utilizó un diseño de Bloque Completamente al Azar (DBCA) y la Prueba de Duncan con 0.05% de significancia, para el número de larvas/fruto y peso de fruto. Para determinar el índice de susceptibilidad se utilizó la escala propuesta por CARBALLO (1998). También se realizó un muestreo de diez frutos por cada zona, para realizar el análisis aproximal de cada ecotipo. Además se realizaron muestreos de frutos por zona, para la recuperación de los adultos de la mosca de la fruta. Se muestrearon 4 frutos por ecotipo de guayabo, los que fueron pesados e instalados en cajas de recuperación por 15 días, después las larvas y puparium recuperados se instalaron en envases plásticos de botellas descartables para la recuperación de adultos por 20 días, los adultos emergidos de moscas de la fruta y parasitoides fueron conservadas en alcohol al 70%.

Se reportan 18 especies de mosca de la fruta pertenecientes al género *Anastrepha* para la zona de Tingo María. *A. striata* presentó el mayor porcentaje de captura con 66.63% seguido por *A. distincta*, *A. fraterculus* y *A. obliqua* con 14.61, 9.06 y 4.83%

respectivamente. *A. montei* constituye el primer registro reportado para la zona de Tingo Maria y *A. anomiae*, *A. limae*, *A. raveni*, constituyen en primer registros para el Perú. Se encontró un 56.36 y 43.64% moscas hembras y machos capturados en trampas Mc Phail, cuya relación sexual hembra: macho es de 1.40: 1. El MTD, para la zona en estudio es de 3.66, cuyas fluctuaciones varían en un rango de 1.30 a 5.45. El porcentaje de captura está influenciado por la precipitación pluvial y la temperatura.

El índice de susceptibilidad de los frutos de guayabo al ataque de *A. striata* es alto para el ecotipo pulpa blanca (8.00 larvas/100 g de fruta), con 5.86 larvas/fruto y medio para el ecotipo pulpa rosada (5.00 larvas/100 g de fruta), con 3.89 larvas/fruto. La susceptibilidad que muestran los ecotipos de guayabo no dependen de los metabolitos primarios (proteína, azúcares, grasa y fibra) presentes en los frutos de pulpa blanca y rosada. Posiblemente la susceptibilidad esta relacionada con la presencia de metabolitos secundarios como los terpenos, presentes en los frutos de ambos ecotipos de guayabo. La mosca *A. striata* es la única especie que infesta los frutos de los dos ecotipos de guayabo, con 100% de infestación. Se registra a *Dorytobracon areolatus* como parasitoides de larvas de *A. striata* con 0.66% de parasitismo. También se reporta *Aganaspis pelleranoi*.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. AGUIAR-MENEZES, L. and MENEZES, E. 2001. Influence of the fruit host morphology on the percent parasitism of *Anastrepha* spp. Schiner (Diptera: Tephritidae) by Opiinae (Hymenoptera: Braconidae). In: 4th Meeting of the Working Group on Fruit Flies of the Western Hemisphere. Mendoza-Argentina. Pp. 122
2. ALBORNOZ J., F. U. 1986. Determinación de parámetros tecnológicos para la obtención de néctar de guayaba (*Psidium guayaba*). Tesis Ing. Ind. Alim. UNAS - Tingo María, Perú. Pp. 18-27.
3. ALBORNOZ T., T. 1974. Estudio de la "Mosca de la Fruta": *Anastrepha* sp, y *Ceratitidis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae) en plantaciones de la zona de Huánuco, Tingo María y Tocache. Tesis Título de Ing. Agr. Universidad UNAS - Tingo María, Perú. 39 - 45p.
4. ALUJA S., M. 1995. Manejo integrado de la mosca de la fruta. Editorial Trillas. México. 248p.
5. ARAUJO, F., QUINTERO, S., SALAS, J., VILLALOBO, J. y CASANOVA, A. 1997. Crecimiento y acumulación de nutrientes del fruto de guayaba (*Psidium guajava* L.). del tipo "Criolla Roja" en la planicie de Maracaibo. Revista de la Facultad de Agronomía. Universidad de Zulia. 14(3): 315 - 327.

6. ARNESON. 2002. La mosca de la fruta. (<http://www.arneson.cornell.edu/zamoPlagas/anastrefa.htm>; documento del 10 de octubre del 2002).
7. BAYER. 2002. Producto buminal [http://\(www.bayerandina.com/bayerand.nsf/docuemneto/buminalPerú?0pendocuemnet](http://(www.bayerandina.com/bayerand.nsf/docuemneto/buminalPerú?0pendocuemnet), Documento del 15 de noviembre del 2002)
8. BOSCAN DE M., N. s/a. Manejo integrado de la mosca de la fruta. FONIAP - CENIAP. ([www.cba.gov.ar/producccion/sayg/paginas/paginas-secundarias / programas / progr-mosca.htm](http://www.cba.gov.ar/producccion/sayg/paginas/paginas-secundarias/programas/progr-mosca.htm) # CONVENIO., documento del 28 abril del 2001)
9. BOSCAN DE M., N y GODOY, F. 1985a. Influencia de los factores metereológicos sobre la fluctuación poblacional de *Anastrepha obliqua* Macquart (Díptera: Tephritidae) en mango. *Agronomía Tropical* 36(1-3): 55 - 65.
10. ----- . 1985b. Fluctuación poblacional de *Anastrepha serpentina* Wied. en níspero (*Achras zapota*) en el Limón, Aragua Venezuela. *Agronomía Tropical*. 37(4-6): 123 - 129.
11. ----- . 1985c. Épocas de incidencia de *Anastrepha* spp. (Díptera: Tephritidae) en yuca (*Manihoti esculenta* Cratz) en el limón, Aragua Venezuela. *Agronomía tropical*. 36(1-3): 119 - 127.

12. ----- . 1987. Fluctuación poblacional de *Anastrepha striata* Schiner La mosca de la guayaba (*Psidium guajava* L.) en Cagua, Venezuela. *Agronomía Tropical*. 37(4-6): 117 - 121.
13. ----- . 1995. Uso de la úrea como atrayente de moscas de las frutas del genero *Anastrepha* en Venezuela. *Agronomía Tropical*. 46(3): 335 - 340
14. ----- . 1995c. Nuevos Parasitoides de moscas de las frutas de los géneros *Anastrepha* y *Ceratitidis* en Venezuela. *Agronomía tropical*. 46(4): 465 - 471.
15. ----- . 1996b. Efectos de la altura de las trampas sobre la captura de moscas de las frutas del género *Anastrepha* en árboles de guayaba en Venezuela. *Agronomía Tropical*. 47(2): 234 - 244.
16. 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*. 47(3): 375 - 379.
17. BRICEÑO V., A. 1974. Distribución de las moscas de las frutas *Anastrepha* spp. (Díptera: Tephritidae) y sus plantas hospederas en los Andes Venezolanos. *Revistas de la Facultad de Agronomía*. 3(2): 45 - 49.
18. CALZADA B., J. 1993. 143 Frutales nativos. Ediciones Diversidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú Pp. 132-133.

19. ----- . 1982. Métodos Estadísticos para la Investigación. Edi. Milagros. Lima, Perú. 673 p.
20. CANAL, N.A.; CUADROS, M. y GALENO, P. 2002. Una opción viable contra las moscas de las frutas. Facultad de Ingeniería Agronómica. Universidad del Tolima. ([http://www. ut. edu.co/idex](http://www.ut.edu.co/idex), documento del 10 de Noviembre del 2002).
21. CARABALLO, J. 1985. Nuevas especies del genero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Díptera: Tephritidae) de Venezuela. Boletín. Etomología Venezuela. N.S. 4(4): 25 - 30.
22. ----- . 2001 Diagnósis y clave pictórica para las especies del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Díptera: Tephritidae) de importancia económica en Venezuela. Sociedad Venezolana de Entomología. Boletín de Entomología Venezolana. 16(13):157 -164.
23. CARBALLO V, M 1998. Abundancia estacional y daño de *Anastrepha striata* en genotipos de guayaba y cas Manejo integrado de plagas. 1(50): 66 -72.
24. CARRASCO, M.; CRUZ, L.; ROJAS, J.; SALVADOR, M. and MONTOYA, P. 2001. Determination of semio-chemical involved in the parasite- hostage interaction between *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) and the Mexican fruti fly (Díptera : Tephritidae).

In: 4th Meeting of the Working Group on Fruti Flies of the Western Hemisphere. Mendoza - Argentina. Pp. 123-124.

25. CONABIO. 2002. *Psidium guajava*. ([http://www. Conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/52_myrt3m.pdf](http://www.Conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/52_myrt3m.pdf), documento del 2002)
26. DIAZ F., F. 1994. Feromona de marcaje de Hospedero en moscas de la fruta de importancia económica. In: curso Regional sobre moscas de la fruta con énfasis en la técnica del insecto estéril. Centro Internacional de capacitación en moscas de la fruta (CICMIF). Programa Moscatel. Metapa de Domínguez. SARH/DGSV - MOSCAMED - MEXICO - FAO/DIEA. Chiapas, México. Pp. 249-251.
27. FAO. s/a. Guayabo en potreros. (www.icfes.gob/revista/recolqui/992801/index9901.htm., Documento del 28 de abril del 2001).
28. FLORES P., S. 1997. Cultivo de frutales nativos Amazónicos. Tratado Cooperación Económica. Lima, Perú. Pp. 135-141.
29. FUNBAPA. 2002. Programa Mosca de los frutos Patagonia. ([http://www.funbapa.org. ar/acciones_ detección. htm](http://www.funbapa.org.ar/acciones_deteccion.htm)., documento del 15 de noviembre del 2002).
30. FUNDECITRUS. 2002. Mosca da fruta. Fundo de defensa da citricultura. ([http://fundecitrus. com. br/mfruta.htm](http://fundecitrus.com.br/mfruta.htm), documento del 10 de noviembre)

31. GARCIA, J. 2001. ARS Patenta un señuelo y trampa nueva para la mosca de la fruta. Departamento de agricultura de los Estados Unidos (<http://www.usda.gov/is/AR/Archive/may01/fly0501.htm>, documento del 20 de octubre del 2002.)
32. GARCIA, L. J. y MONTILLA, R. 2001. *Coptera haywardi* Loía (Himenóptera: Diapreidae) como parasitoide de pupas de *Anastrepha* sp. (Díptera: Tephritidae) en Venezuela. Entomología. Sociedad Venezolana de Entomología. 3(16):191 - 195.
33. GIL B. J. L. 1999. Efecto de la altura de las trampas Mc Phail en la captura de *Anastrepha* spp. en guayaba, *Psidium guajava* L., Tingo María. Perú. 42p.
34. -----, 2003. Ocurrencia poblacional de las moscas de la fruta del género *Anastrepha* en zapote (*Mastisia cordata* Humb. & Bonpl) en Tingo María Huanuco, tesis para optar el grado de Magíster Scientiae. Universidad nacional Agraria de la Molina. Lima - Perú. 140p.
35. GOMEZ S., R. 2002. Métodos culturales y trampeo para el control de mosca de las frutas (*Anastrepha* spp.) en guayabo (*Psidium guajava* L.). En el sur de Santander. (<http://www.pronatta.gov.co/curso%20guayaga/metodo%20cultural.htm>, documento del 05 de noviembre del 2002).
36. GONZALEZ, J., VARGAS, C. y JARA, B. 1971. Estudio sobre la aplicación de la técnica de machos estériles en el control de la mosca sudamericana de la

- fruta *Anastrepha fraterculus* (Wied). Revista Peruana de Entomología. 14(1): 66 - 85.
37. HOLDRIDGE, L. R. 1987. Ecología, basado en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Tercera reimpresión. 216p.
38. IBAÑEZ, A. y CRUTZ L. 2001. Glándulas Salivales de *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Díptera: Tephritidae): Análisis químico y morfológico y Actividad Biológica de los componentes volátiles. Folia Entomología Mexicana. 40(2): 221 - 230.
39. JIMENEZ, A. y SANTOS, R. 1992. Estudio biológicos y morfológicos del hongo causante biológicos de la producción apical de los frutos del guayabo (*Psidium guayava* L.). Revista de la Facultad de Agronomía. Universidad de Zulia, Maracaibo - Venezuela. 9(2): 77 - 97.
40. KADER, A. A. 2000. Recomendaciones para mantener la cantidad post cosecha. Department of Pomology, University of California, Davis, CA 95616 (<http://posthafuest.ucdavis.edu/produce/producefacts/español/guayaba.html>. Documento del 28 de abril del 2001)
41. KORTYTKOWSKI, CH. y OJEDA, D. 1969. Distribución ecológica de especies del género *Anastrepha* Schiner en el Nor-Oeste Peruano. Revista Peruana de Entomología. Lima - Perú. 12(1): 71 - 95.

42. KORYTKOWSKI, CH. A. 1993a. Manual de identificación de mosca de la fruta Parte I: Generalidades sobre clasificación, y evolución de Acalyptratae, Familias: Neridae, Ropalomeridae, Lonchaeidae, Richardiidae, Otitidae y Tephritidae. Universidad de Panamá, Programa de Maestría de Entomología. 132p
43. ----- . 1993b. Manual de identificación de mosca de la fruta Parte II: Género *Anastrepha* Schiner 1968. Universidad de Panamá, Programa de Maestría de Entomología. 108p
44. ----- . 2001. Situación actual del género *Anastrepha* Schiner 1868 (Diptera: Tephritidae) en el Perú. Revista Peruana de Entomología, Lima Perú, Nro 42 Pp. 97 - 158.
45. ----- . 2002. Comunicación personal. E- Mail, lunes 30 de setiembre del 2002, 05:26 :41 - 0500. Chesclavo@cwp.netpa
46. LEON, J. 1968. Botánica de los cultivos tropicales. Servicio Editorial IICA. San José - Costa Rica. Pp. 358-359.
47. LOBOS, A.C. 1997. Distribución y registros de las principales especies de moscas de las frutas (Díptera; Tephritidae) en los países suramericanos. Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura (ICA). Santiago de Chile, Chile 62p

48. MARIN, M.; ABREU, A.; SOSA, L. y CASTRO, R. 1993. Variación de las características químicas de frutos de guayabo (*Psidium guajava* L.) en una plantación comercial del Municipio del Estado Zulia. Revista de la facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. 10: 297 - 310
49. MARSH, P. M.; SHAW, S. R. and WHARTON, R. A. 1987. An identification Manual for the North American genera of the family Braconidae (Hymenoptera). The Entomological Society of Washington. Washington, D. C. 98p.
50. MAYO, I., GARRIDO, A; MUÑIZ, M. y ROBLES - CHILLIDA, E. M. 1989. Ultraestructura del pupario de *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Díptera: Tephritidae. Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas. 15(2): 143 - 148.
51. MEJIA B., M. J. 1986. Gran Geografía del Perú Naturaleza y Hombre. Tomo II : Flora y Ecología. Primera edición. Impreso en España. 315p.
52. MENGER, F. M.; GOLDSMITH, D. J.; MANDELL, L. 1976. Fondo educativo interamericano, S. A. 526 p.
53. MEZA, J.; OROZCO, D. and SOTO, P. 2001. Importance of the host size in the mass rearing of the parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata*. In: 4th Meeting of the Working Group on Fruit Flies of the Western Hemisphere. Mendoza- Argentina. Pp. 118 - 119.

54. MONTIEL, A. 1997. *Pestalotiopsis psidii* (pet) Mordue Causante de necrosis de frutos de guayabo (*Psidium guajava* L.) en plantaciones de los municipios Baralt y Mora del estado Zulia. Revista de la facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. 3(14): 341 - 347.
55. NORRBOM, A. L. 2002. A revision of the *Anastrepha serpentina* species group (Diptera: Tephritidae). Systematic Entomology Laboratory, PSI, Agriculture Research Service, U.S. Department of Agriculture, Bldg. 005, Rm. 137. BARC-West, 10300 Baltimore Ave., Beltsville MD 20705-2350, U.S.A. (e-mail: anorrbom@sel.barc.usda.gov). 104(2): 390 - 436.
56. OVRUSKI, S. M. 2001. Seasonal abundante of *A. fraterculus*, *Ceratitis capitata* (Díptera: Tephritidae) and their Hymenopterous parasitoids in the south area the yungas foresto f Northwest argentina. In: 4th Meeting of the Working Group on Fruti Flies of the Western Hemisphere. Mendoza- Argentina. Pp. 108-109.
57. OVRUSKI, S. M.; SCHLISERMAN, P. ; SORIA, A. and COLIN, C. 2001. Influence of host fruti especies on parasitismo of the mediterranean fruti fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Díptera: Tephritidae), by *Dachasmimorpha longicaudata* (Ashamead) and *D. tryoni* (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae, Opiinae). In: 4th Meeting of the Working Group on Fruti Flies of the Western Hemisphere. Mendoza- Argentina. Pp. 117-118.
58. PHEROSHOP. 2002. Trap products. (<http://www.pheroshp.com/sp/traps.htm>, documeto del 15 de noviembre).

59. PRUETT, CH.; CAMACHO, E. y Rogó, H. 1996. Artrópodos agrícolas y agropecuarios identificados en Bolivia durante 50 años (1946 a 1996). (http://iicaninet.net/pub/San_vez/pdf/aaairbd_50a.pdf, documento del 10 de noviembre del 2002.).
60. RAGA, A.; PRESTES, D; GOMES, F. D.; SOUZA, M. F.; SATO, M. E. and SILOTO, R. C. 2001. Tephrittoidea species in guavas in the state of São Paulo, Brasil. In: 4th Meeting of the Working Group on Fruti Flies of the Western Hemisphere. Mendoza- Argentina. Pp. 38-39.
61. RAMIREZ, M. y SALAZAR, E. 1997. Establecimiento in vitro de segmento nótals de guayabo (*Psidium guajava* L). Revista de la facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. 5(14): 497 - 506.
62. RODRÍGUEZ, A., QUENTA, E. y MOLINAS P.1997. Control integrado de las moscas de la fruta. Programa Nacional de la Fruta, SENASA. 53p.
63. RODRÍGUEZ, A. y MATA, I. 1990. Cultivo y producción del guayabo. Segunda edición. Editorial Trillas recia. Mexico.161p.
64. ROS, J. P. Y CASTILLO, E. 1994. Valoración de diferentes mosqueros para el control de la mosca de fruta *Ceratitis capitata* wied. Boletín de Sanidad Vegetal, plagas. 3(20): 785 - 791.

65. RUIZ, L.; CANCINO, J.; GOMEZ, E.; SIVINKI, J. and ALUJA, M. 2001. Distribución of Hymenopterous parasitoids of *Anastrepha* spp. in guava (*Psidium guajava*) a long an altitudinal transect in the soconusco región (Chiapas, Mexico) : practical implications for a potencial augmentative biocontrol program with native parasitoids. In: 4th Meeting of the Working Group on Fruti Flies of the Western Hemisphere. Mendoza - Argentina. Pp.166-117.
66. SAGRM, 2002. Que es la mosca de la fruta. (<http://www.sagrm.cl/f01.htm>., documento del 10 de octubre del 2002).
67. SANCHEZ V., G. 1997. Manejo integrado de plagas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Entomología y Fitopatología. Lima - Perú. Pp. 116-122.
68. SANCHEZ, P. 1981. Suelos Tropicales. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José. Costa Rica. 631p.
69. SEGADA, G. 2002. Control de moscas de los frutos con trampas caseras. (http://www.inta.gov.ar/Sanpedro/09_sala_de_lectura/difusión/novedades_2002/segada_mosca_trampa_casera.htm, documento del 05 de Noviembre del 2002).

70. SENAMHI. 2002. Ministerio de Defensa, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología dirección Regional de Huánuco. Estación Metereologica C.P. Tingo María. 3p.
71. SENASA. 2001. Manual del sistema nacional de detección de moscas de la fruta. Sanidad Agraria. (<http://wwwlemisa.gob.pe/moscas/postes3.pdf>, documento del 10 de Noviembre de 2002). 108p.
72. SIIT. 2002. Sistema integrado de información taxonómica SIIT. (http://siit.conabio.gob.mx/p/s/itisca/taxastep?king=plantae&p_lang=es, documento del 10 de diciembre del 2002)
73. TERRA. 2002. Guayabo. Honduras. ([www.terra.com/gt/especies/medicinatural/inicio.hatm](http://www.terra.com.gt/especies/medicinatural/inicio.hatm)., Documento del 28 de abril del 2001.
74. TONG, F., MEDINA, D. y ESPERANZA, D. 1991. Variabilidad en poblaciones de guayaba (*Psidium guajava* L.) del municipio de Mara del estado Zulia. Revista de la facultad de Agronomía. Universidad de Zulia. 1(8): 15 - 27.
75. VASQUEZ, A. L. 2000. Comparación de tipos de trampas y atrayentes para la captura de hembras de *Ceratitis capitata*. Manejo Integrado de plagas. Costa Rica. Nro. 56 Pp 31 - 37.

76. VASQUEZ, L. A. y DIAZ, F. J. 1998. Selección de métodos para captura de hembras de *Ceratitis capitata* Mancjo integrado de plagas. Costa Rica. Nro. 41. Pp 42 -50.
77. VERGARA C., C. y RODRÍGUEZ B., A. R. 1999. Práctica Taxonómica de identificación de Mosca de la fruta. Lima- Perú. 42p.
78. WALTER P., G. 1998. Umbral frió de torpor y del vuelo de *Anastrepha suspennn* (Díptera: Tephritidae). United States Departarment of Agriculture. (<http://www.nol.usda.gov/útil/tektram/data/000008/37/0000083789.html>, documento del 10 de noviembre del 2002).
79. WEEMS, H.V. and HEPPNER, J.B. 2001. *Anastrepha ludens* (Loew)(Insecta: Diptera: Tephritidae) ([http://crea.atures_ifra.ufl.edu/fruti/Tropical/mexican_fruti_flyhtm](http://crea.atures.ifra.ufl.edu/fruti/Tropical/mexican_fruti_flyhtm), documento del 10 de noviembre del 2002).

IX. ANEXO

Cuadro 26. Datos metereológicos durante el periodo Setiembre del 2001 - Marzo del 2002.

Fecha	T. Máx.	T. Min.	H.R. 07	H.R. 13	Prec.
16/09/2001 - 22/09/2001	30.043	19.171	94.857	59.857	32.900
23/09/2001 - 29/09/2001	29.300	19.700	96.000	71.000	0.000
30/10/2001 - 06/10/2001	31.414	20.400	92.571	58.000	19.900
07/10/2001 - 13/10/2001	30.671	20.529	92.857	63.286	54.600
14/10/2001 - 20/10/2001	30.586	21.014	92.000	59.143	77.800
21/10/2001 - 27/10/2001	30.514	21.300	91.571	66.143	7.500
28/10/2001 - 03/11/2001	29.014	20.086	93.429	73.000	123.900
04/11/2001 - 10/11/2001	29.586	20.200	94.000	72.000	135.400
11/11/2001 - 17/11/2001	29.129	20.443	95.571	73.571	142.700
18/11/2001 - 24/11/2001	30.743	21.329	93.571	69.857	44.400
25/11/2001 - 01/12/2001	27.500	21.371	94.714	77.286	60.100
02/12/2001 - 08/12/2001	29.443	20.357	95.714	71.000	78.100
09/12/2001 - 15/12/2001	30.957	20.657	90.286	67.857	39.300
16/12/2001 - 22/12/2001	31.400	21.257	92.857	62.000	35.000
23/12/2001 - 29/12/2001	30.400	20.629	96.286	67.857	136.200
30/12/2001 - 05/01/2002	28.529	20.714	95.714	76.714	76.000
06/01/2002 - 12/01/2002	29.771	20.129	94.714	72.429	20.800
13/01/2002 - 19/01/2002	29.914	19.886	95.429	72.714	91.700
20/01/2002 - 26/01/2002	30.683	20.067	94.500	71.167	55.300
27/01/2002 - 02/02/2002	29.743	20.843	96.143	75.429	96.300
03/02/2002 - 09/02/2002	197.400	144.100	680.000	562.000	242.900
Quincenal	28.971	20.714	96.643	77.857	339.200
10/02/2002 - 16/02/2002	27.386	20.100	96.714	85.286	85.500
17/02/2002 - 23/02/2002	29.157	20.214	96.000	78.000	118.300
Quincenal	28.271	20.157	96.357	81.643	203.800
24/02/2002 - 02/03/2002	29.000	20.500	96.571	80.143	127.500
03/03/2002 - 09/03/2002	29.329	20.429	97.000	73.000	65.600
Quincenal	29.153	20.467	96.771	76.810	320.600
10/03/2002 - 16/03/2002	29.164	20.464	96.786	76.571	193.100
17/03/2002 - 23/03/2002	28.914	20.700	96.714	74.143	59.600
Quincenal	29.207	20.357	96.429	73.786	275.400
24/03/2002 - 30/03/2002	29.600	20.957	96.143	72.143	22.100
31/03/2002	30.300	21.800	97.000	76.000	27.200
Suma	5855.900	4041.300	18656.000	13976.000	2325.700
Promedio	29.725	20.514	94.701	70.944	11.927

Fuente: SENAMHI (2002)

Cuadro 27. Semanas en que se realizo los trampeos en árboles de guayabo para la identificación de especies de moscas de la fruta.

	Evaluación	Fecha
1	Evaluación de 30 trampas Mc. Phail en árboles de guayabo	22/09/2001
2	Evaluación de 30 trampas Mc. Phail en árboles de guayabo	29/09/2001
3	Evaluación de 30 trampas Mc. Phail en árboles de guayabo	06/10/2001
4	Evaluación de 30 trampas Mc. Phail en árboles de guayabo	13/10/2001
5	Evaluación de 30 trampas Mc. Phail en árboles de guayabo	20/10/2001
6	Evaluación de 30 trampas Mc. Phail en árboles de guayabo	27/10/2001
7	Evaluación de 30 trampas Mc. Phail en árboles de guayabo	03/11/2001
8	Evaluación de 30 trampas Mc. Phail en árboles de guayabo	10/11/2001
9	Evaluación de 30 trampas Mc. Phail en árboles de guayabo	17/11/2001
10	Evaluación de 30 trampas Mc. Phail en árboles de guayabo	24/01/2001
11	Evaluación de 30 trampas Mc. Phail en árboles de guayabo	01/12/2001
12	Evaluación de 30 trampas Mc. Phail en árboles de guayabo	08/12/2001
13	Evaluación de 30 trampas Mc. Phail en árboles de guayabo	15/12/2001
14	Evaluación de 30 trampas Mc. Phail en árboles de guayabo	22/12/2001
15	Evaluación de 30 trampas Mc. Phail en árboles de guayabo	29/12/2001
16	Evaluación de 30 trampas Mc. Phail en árboles de guayabo	05/01/2002

Cuadro 28. Quincena en que se realizaron los muestreos de frutos en árboles de guayabo para estudios de susceptibilidad.

	Evaluación	Fecha
1	Muestreo de frutos de guayabo en las zonas en estudio	09/02/2002
2	Muestreo de frutos de guayabo en las zonas en estudio	23/02/2002
3	Muestreo de frutos de guayabo en las zonas en estudio	09/03/2002
4	Muestreo de frutos de guayabo en las zonas en estudio	23/03/2002

Cuadro 29. Semanas en que se realizaron los muestreos de frutos en árboles de guayabo para la recuperación de adultos de mosca de la fruta.

Evaluación	Fecha
1 Muestreo de frutos de guayabo en las zonas en estudio	10/02/2002
2 Muestreo de frutos de guayabo en las zonas en estudio	17/02/2002
3 Muestreo de frutos de guayabo en las zonas en estudio	24/02/2002

Cuadro 30. Quincenas en que se realizó el conteo de larvas y puparium del muestreo realizado en los árboles de guayabo para la recuperación de adultos de mosca de la fruta.

Conteo de larvas y pupas	Fecha
1 Conteo de larvas del muestreo del 10/02/2002	25/02/2002
2 Conteo de larvas del muestreo del 17/02/2002	04/03/2002
3 Conteo de larvas del muestreo del 24/02/2002	01/03/2002

Cuadro 31. Término de la evaluación para la recuperación de adultos de mosca de la fruta en los árboles de guayabo después de 20 días del conteo de larvas y puparium.

Final de las evaluaciones de recuperación de adultos	Fecha
1 Instalación en frascos de plástico del día 25/02/2002	17/03/2002
2 Instalación en frascos de plástico del día 04/02/2002	25/03/2002
3 Instalación en frascos de plástico del día 01/02/2002	31/03/2002

Cuadro 32. Propietarios de los árboles de guayabo y la relación de frutales colindantes a los árboles de guayabo evaluados en el monitoreo de la mosca de la fruta.

Trampa	Propietarios	Código	Lugar	Frutales ubicados alrededor de las trampas Mc Phail	Campo experimental
1	Fernanda Jump Malpartida	TM	Tingo María	Mango, plátano, zapote, carambola, guaba.	Huerto vergel
2	Jardín Botánico	TM	Tingo María	Mango, zapote, pan de árbol, carambola, arazá, aguaje, limón.	Huerto vergel
3	UNAS	TM	Tingo María	Plátano, zapote, taperibá, toronja, naranja, limón, sandía, cocona, zapallito italiano	Huerto vergel
4	Álvaro Castillo Jara	A	Afilador	Zapote	Huerto vergel
5	Coperativa Narnajillo	A	Afilador	Mango, zapote, caimito, dumbo, plato, anona.	Huerto vergel
6	Alejandro Díaz Cuevas	A.	Afilador	Mango, naranjo, plátano, guaba, carambola.	Huerto vergel
7	Calixto Cabrera Cristino	PPr	Puente Prado	Mango, zapote, caimito, dumbo, plato, anona.	Huerto vergel
8	Adelda Castro Leandro	PP	Puente Pérez	Mango, plátano, zapote, guaba, taperibá, arazá, cacao.	Huerto vergel
9	Mariella Ríos Taborja	PP	Puente Pérez	Mango, plátano, zapote.	Huerto vergel
10	Elba García de Caruzo	PP	Puente Pérez	Mango, plátano, zapote, guaba, naranjo, cacao, carambola, yuca.	Huerto vergel
11	Alfonso Coronel Pérez	P	Perla	Mango, guaba, zapote.	Huerto vergel
12	Jacinta Baltazar Daza	CP	Cuevas de las Pavas	Plátano, zapote, carambola, plato.	Huerto vergel
13	Julia Ramírez Palomino	CP	Cuevas de las Pavas	Guaba	Huerto vergel
14	Elgo Yupanqui Mauricio	CP	Cuevas de las Pavas	Plátano, guaba, carambola, pan de árbol, tomate.	Huerto vergel
15	Jesús Quijano Ramos	Q	Quezada	Naranja, zapote, papaya.	Huerto vergel

Continua.../

Trampa	Propietarios	Código	Lugar	Frutales ubicados alrededor de las trampas Mc Phail	Campo experimental
16	Lucy Venegas Ñañez	Q	Quezada	Mango, plátano, guaba.	Huerto vergel
17	Alfonso Medina Garay	Q	Quezada	Mango, plátano, zapote, carambola, anona.	Huerto vergel
18	Leandro Sabino Ramos	TG	Tambillo Grande	Mango, naranjo, plátano, taperibá, zapote, cacao.	Huerto vergel
19	Jennifer Fernández	LP	Las Palmas	Mango, plátano, anona, guanábana, taperibá, zapote, pan de árbol, palto.	Huerto vergel
20	Edward Ríos Flores	LP	Las Palmas	Naranja, plátano, zapote.	Huerto vergel
21	Irene Villas Verau	LP	Las Palmas	Guanábana, zapote.	Huerto vergel
22	Zulema Avila Cielo	LP	Las Palmas	Mango, plátano, naranja, zapote, taperibá, arazá, cacao, palto, papaya.	Huerto vergel
23	Clara Clemente de Anastasia	LP	Las Palmas	Mango, plátano, naranja, anona, guanábana.	Huerto vergel
24	Tomasa Martínez	CG	Castillo Grande	Mango, naranja, papaya, zapote, yuca, cacao.	Huerto vergel
25	Efrain Dahl Olsen	CG	Castillo Grande	Mango, zapote, palta, aguaje.	Huerto vergel
26	Evelinda Lino Sandoval	CG	Castillo Grande	Mango, naranja, limón, tangelo, guaba, anona.	Huerto vergel
27	Olinda Masco Carbajal	CG	Castillo Grande	Mango	Huerto vergel
28	Evelinda Lino Sandoval	CC	Castillo Chico	Mango, zapote, guaba, cocona silvestre, chirimoya, guanábana silvestre.	Huerto vergel y ganadería
29	Manuel Viera Paredes	CC	Castillo Chico	Mango, guaba, cacao, naranja, cocona silvestre.	Huerto vergel y ganadería
30	Manuel Viera Paredes	CC	Castillo Chico	Mango, guaba, cacao, naranja, arazá, cocona silvestre.	Huerto vergel y ganadería

Cuadro 33. Ubicación geográfica de los árboles de guayabo (*Psidium guajava* L.).
Tingo Maria, Setiembre del 2001 - Enero del 2002.

Trampa	Latitud	Longitud	Altitud
1	9° 17' 43.3"	75° 59' 52.6"	667.80
2	9° 18' 17"	76° 00' 12.6"	669.00
3	9° 19' 6.8"	75° 59' 43.5"	675.40
4	9° 19' 19.9"	75° 59' 33"	685.50
5	9° 19' 31"	75° 59' 31.8"	683.40
6	9° 19' 38.4"	75° 59' 25.8"	684.80
7	9° 20' 7.4"	75° 59' 16.7"	707.70
8	9° 20' 35.5"	75° 59' 5.7"	684.10
9	9° 21' 10.6"	75° 58' 43.9"	702.80
10	9° 21' 20.2"	75° 58' 41.2"	708.40
11	9° 21' 32.9"	75° 58' 40.2"	721.10
12	9° 21' 53.3"	75° 58' 42.5"	697.80
13	9° 22' 38.6"	75° 58' 28.6"	705.50
14	9° 22' 59"	75° 58' 34.3"	717.00
15	9° 23' 5.1"	75° 58' 33.4"	719.20
16	9° 23' 17.2"	75° 58' 32.6"	713.90
17	9° 23' 23.2"	75° 58' 32.5"	708.90
18	9° 24' 26.3"	75° 58' 17.8"	717.70
19	9° 25' 2.2"	75° 58' 11.2"	734.60
20	9° 25' 8.8"	75° 58' 13.8"	716.10
21	9° 25' 24"	75° 58' 2.2"	718.90
22	9° 26' 5.9"	75° 58' 2"	724.20
23	9° 26' 32.9"	75° 58' 9.5"	763.40
24	9° 16' 17"	76° 00' 29.9"	660.10
25	9° 16' 8.7"	76° 00' 31.9"	658.90
26	9° 15' 42.9"	76° 00' 41.6"	657.70
27	9° 15' 41.7"	76° 00' 46.6"	660.80
28	9° 15' 34.9"	76° 00' 42.6"	656.90
29	9° 15' 17.5"	76° 00' 35.3"	653.80
30	9° 15' 17.4"	76° 00' 40.7"	652.90

Fuente: CADA (2003)

Cuadro 34. Número de moscas por sexo, porcentaje de captura y MTD de moscas del genero *Anastrepha* capturadas por semana en trampas Mc Phail en guayabo (*Psidium guajava* L.). Tingo Maria, Setiembre del 2001 - Enero del 2002.

Especie	Macho	Hembra	%Macho	%Hembra	Total
<i>Anastrepha anomoiae</i> Norrbom, 2002	0	4	0.00	100.00	4.00
<i>Anastrepha atrox</i> Aldrich, 1925	7	8	46.67	53.33	15.00
<i>Anastrepha distincta</i> Greene, 1934	499	1409	26.15	73.85	1908.00
<i>Anastrepha flavipennis</i> Greene, 1934	2	0	100.00	0.00	2.00
<i>Anastrepha fraterculus</i> Greene, 1934	389	795	32.85	67.15	1184.00
<i>Anastrepha grandis</i> (Macquart), 1846	17	10	62.96	37.04	27.00
<i>Anastrepha leptozona</i> Hedel, 1914	51	57	47.22	52.78	108.00
<i>Anastrepha limae</i> Stone, 1942	66	34	66.00	34.00	100.00
<i>Anastrepha manihoti</i> Costa Lima, 1934	7	3	70.00	30.00	10.00
<i>Anastrepha montei</i> Lima , 1934	2	5	28.57	71.43	7.00
<i>Anastrepha mucronota</i> Stone, 1942	2	7	22.22	77.78	9.00
<i>Anastrepha nunezae</i> Steyskal, 1977	8	235	3.29	96.71	243.00
<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart), 1935	224	397	36.07	63.93	621.00
<i>Anastrepha pulchra</i> Stone, 1942	0	1	0.00	100.00	1.00
<i>Anastrepha raveni</i> Korykowski, 2003	24	17	58.54	41.46	41.00
<i>Anastrepha serpentina</i> Wiedemann, 1830	18	18	50.00	50.00	36.00
<i>Anastrepha striata</i> Schiner, 1868	4094.	4608	47.05	52.95	8702.00
<i>Anastrepha zernyi</i> Costa Lima, 1934	1	6	14.29	85.71	7.00
<i>Anastrepha</i> sp.(no identificado)	10	10	50	50	20
<i>Anastrepha</i> sp.(no identificado)	0	4	0	100	4
<i>Anastrepha</i> sp.(no identificado)	2	1	66.67	33.33	3
<i>Anastrepha</i> sp.(no identificado)	0	2	0.00	100.00	2.00
<i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	2	0	100.00	0.00	2.00
<i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	1	0	100.00	0.00	1.00
<i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	1	0	100.00	0.00	1.00
<i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	0	1	0.00	100.00	1.00
<i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	0	1	0.00	100.00	1.00
<i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	0	1	0.00	100.00	1.00
<i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	0	1	0.00	100.00	1.00

Continua.../

Especie	Relacion M:H	%	MTD
<i>Anastrepha anomoiae</i> Norrbom, 2002	0.00 : 1.00	0.031	0.00
<i>Anastrepha atrox</i> Aldrich, 1925	1.00 : 5.83	0.115	0.00
<i>Anastrepha distincta</i> Greene, 1934	1.00 : 0.02	14.611	0.53
<i>Anastrepha flavipennis</i> Greene, 1934	1.00 : 0.00	0.015	0.00
<i>Anastrepha fraterculus</i> Greene, 1934	1.00 : 0.04	9.067	0.33
<i>Anastrepha grandis</i> (Macquart), 1846	1.00 : 6.30	0.207	0.01
<i>Anastrepha leptozona</i> Hedel, 1914	1.00 : 0.83	0.827	0.03
<i>Anastrepha limae</i> Stone, 1942	1.00 : 0.52	0.766	0.03
<i>Anastrepha manihoti</i> Costa Lima, 1934	1.00 : 0.43	0.077	0.00
<i>Anastrepha montei</i> Lima , 1934	2.50 : 1.00	0.054	0.00
<i>Anastrepha mucronota</i> Stone, 1942	1.00 : 3.17	0.069	0.00
<i>Anastrepha nunezae</i> Steyskal, 1977	1.00 : 29.38	1.861	0.07
<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart), 1935	1.00 : 1.77	4.755	0.17
<i>Anastrepha pulchra</i> Stone, 1942	0.00 : 1.00	0.008	0.00
<i>Anastrepha raveni</i> Korykowski, 2003	1.00 : 0.71	0.314	0.01
<i>Anastrepha serpentina</i> Wiedemann, 1830	1.00 : 1.00	0.276	0.01
<i>Anastrepha striata</i> Schiner, 1868	1.00 : 1.13	66.636	2.44
<i>Anastrepha zernyi</i> Costa Lima, 1934	1.00 : 6.00	0.054	0.00
<i>Anastrepha</i> sp.(no identificado)	1.00 : 1.00	0.153	0.01
<i>Anastrepha</i> sp.(no identificado)	0.00 : 1.00	0.031	0.00
<i>Anastrepha</i> sp.(no identificado)	1.00 : 0.50	0.023	0.00
<i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	0.00 : 1.00	0.015	0.00
<i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	1.00 : 0.00	0.015	0.00
<i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	1.00 : 0.00	0.008	0.00
<i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	1.00 : 0.00	0.008	0.00
<i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	0.00 : 1.00	0.008	0.00
<i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	0.00 : 1.00	0.008	0.00
<i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	0.00 : 1.00	0.008	0.00
<i>Anastrepha</i> sp. (no identificado)	0.00 : 1.00	0.008	0.00

Cuadro 35. Especímenes catalogados y registrados en la colección del laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Especies	Registro	Observaciones
1 <i>Anastrepha anomoiae</i> Norrbom, 2002	UNAS-0200-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
2 <i>Anastrepha atrox</i> Aldrich, 1925	UNAS-0201-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
3 <i>Anastrepha distincta</i> Greene, 1934	UNAS-0202-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
4 <i>Anastrepha fraterculus</i> Greene, 1934	UNAS-0203-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
5 <i>Anastrepha grandis</i> (Macquart), 1846	UNAS-0204.03	Capturadas en Trampas Mc Phail
6 <i>Anastrepha leptozona</i> Hendel, 1914	UNAS-0205-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
7 <i>Anastrepha limae</i> Stone, 1942	UNAS-0206-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
8 <i>Anastrepha manihoti</i> Costa Lima, 1934	UNAS-0207-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
9 <i>Anastrepha</i> sp.	UNAS-0208-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
10 <i>Anastrepha montei</i> Lima, 1934	UNAS-0209-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
11 <i>Anastrepha mucronota</i> Stone, 1942	UNAS-0210-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
12 <i>Anastrepha mnezae</i> Steyskal, 1977	UNAS-0211-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
13 <i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart), 1935	UNAS-0212-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
14 <i>Anastrepha raveni</i> Korytkowski, 2003	UNAS-0213-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
15 <i>Anastrepha serpentina</i> Wiedemann, 1830	UNAS-0214-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
16 <i>Anastrepha striata</i> Schiner, 1868	UNAS-0215-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
17 <i>Anastrepha striata</i> Schiner, 1868	UNAS-0216-03	Recuperado de frutos de guayabo
18 <i>Anastrepha zernyi</i> Costa Lima, 1934	UNAS-0217-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
19 <i>Toxotrypana curvicauda</i> Gevitaecker	UNAS-0218-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
20 <i>Doryctobracon areolatus</i> (Szepiigheti)	UNAS-0219-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
21 <i>Doryctobracon areolatus</i> (Szepiigheti)	UNAS-0220-03	Recuperado de frutos de guayabo
22 <i>Aganaspis pelleranoi</i> (Brèsthes)	UNAS-0221-03	Recuperado de frutos de guayabo
23 Apidae	UNAS-0222-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
24 Blatidae	UNAS-0223-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
25 Calliphoridae	UNAS-0224-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
26 Chalcididae	UNAS-0225-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
27 Coreidae	UNAS-0226-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
28 Coreidae	UNAS-0227-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
29 Coreidae	UNAS-0228-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
30 Drosophilidae	UNAS-0229-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
31 Halictidae	UNAS-0230-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
32 Halictidae	UNAS-0231-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
33 Formicidae	UNAS-0232-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
34 Formicidae	UNAS-0233-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
35 Lonchaeidae	UNAS-0234-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
36 Lonchaeidae	UNAS-0235-03	Capturadas en Trampas Mc Phail

Continua .../

37	Ligaidae	UNAS-0236-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
38	Muscidae	UNAS-0237-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
39	Muscidae	UNAS-0238-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
40	Muscidae	UNAS-0239-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
41	Muscidae	UNAS-0240-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
42	Membracidae	UNAS-0241-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
43	Nitidulidae	UNAS-0242-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
44	Neriidae	UNAS-0243-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
45	Neriidae	UNAS-0244-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
46	Noctuidae	UNAS-0245-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
47	Otitidae	UNAS-0246-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
48	Otitidae	UNAS-0247-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
49	Otitidae	UNAS-0248-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
50	Otitidae	UNAS-0249-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
51	Otitidae	UNAS-0250-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
52	Otitidae	UNAS-0251-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
53	Otitidae	UNAS-0252-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
54	Otitidae	UNAS-0253-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
55	Otitidae	UNAS-0254-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
56	Otitidae	UNAS-0255-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
57	Otitidae	UNAS-0256-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
58	Otitidae	UNAS-0257-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
59	Pentatomidae	UNAS-0258-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
60	Pentatomidae	UNAS-0259-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
61	Pirrhocoridae	UNAS-0260-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
62	Ropalomeridae	UNAS-0261-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
63	Syrphidae	UNAS-0262-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
64	Syrphidae	UNAS-0263-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
65	Stratiomidae	UNAS-0264-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
66	Stratiomidae	UNAS-0265-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
67	Stratiomyidae	UNAS-0266-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
68	Tephritidae	UNAS-0267-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
69	Tephritidae	UNAS-0268-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
70	Tephritidae	UNAS-0269-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
71	Vespidae	UNAS-0270-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
72	Vespidae	UNAS-0271-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
73	Vespidae	UNAS-0272-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
74	Vespidae	UNAS-0273-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
75	Vespidae	UNAS-0274-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
76	Vespidae	UNAS-0275-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
77	Vespidae	UNAS-0276-03	Capturadas en Trampas Mc Phail
78	Vespidae	UNAS-0277-03	Capturadas en Trampas Mc Phail

Cuadro 36. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, primera evaluación de la zona 1.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	4	7	4	8	7	30	6.00	100	72.1	65.1	62.3	76.2	75.9	351.60	70.32
A-2	5	3	7	8	2	7	27	5.40	100	70.8	70.6	63.4	60.0	62.4	327.20	65.44
A-3	5	3	5	6	8	14	36	7.20	100	67.5	66.9	77.6	75.8	80.1	367.90	73.58
A-4	5	5	7	6	8	10	36	7.20	100	73.7	81.0	72.0	79.4	75.4	381.50	76.30
A-5	5	7	5	3	4	4	23	4.60	100	87.7	82.0	86.8	95.0	76.9	428.40	85.68
Total	25	22	31	27	30	42	152	6.08	100	371.80	365.60	362.10	386.40	370.70	1856.6	74.26
Promedio	5	4.40	6.20	5.40	6.00	8.40	6.08	152	100	74.36	73.12	72.42	77.28	74.14	74.26	1856.60

Cuadro 37. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, primera evaluación de la zona 1.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	3	2	4	4	3	16	3.20	100	81.9	72.9	60.6	64.9	79.1	359.40	71.88
A-2	5	3	5	5	4	3	20	4.00	100	69.9	73.7	71.4	87.0	66.0	368.00	73.60
A-3	5	3	7	3	2	1	16	3.20	100	72.0	80.1	73.9	73.7	62.8	362.50	72.50
A-4	5	4	2	3	3	5	17	3.40	100	73.4	62.8	63.4	70.4	81.5	351.50	70.30
A-5	5	4	3	2	5	4	18	3.60	100	82.4	75.9	88.4	70.9	66.5	384.10	76.82
Total	25	17	19	17	18	16	87	3.48	100	379.60	365.40	357.70	366.90	355.90	1825.5	73.02
Promedio	5	3.40	3.80	3.40	3.60	3.20	3.48	87	100	75.92	73.08	71.54	73.38	71.18	73.02	1825.50

Cuadro 38. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, primera evaluación de la zona 2.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	2	4	7	8	6	27	5.40	100	79.2	72.7	98.5	79.4	71.2	401.00	80.20
A-2	5	4	9	3	4	5	25	5.00	100	70.3	95.8	71.9	71.7	62.4	372.10	74.42
A-3	5	3	10	11	9	6	39	7.80	100	64.7	91.5	90.1	66.3	86.8	399.40	79.88
A-4	5	5	11	7	5	3	31	6.20	100	66.7	86	87.9	84.3	78.1	403.00	80.60
A-5	5	3	5	4	6	7	25	5.00	100	65.1	82.6	63.7	72.5	60.5	344.40	68.88
Total	25	17	39	32	32	27	147	5.88	100	346.00	428.60	412.10	374.20	359.00	1919.9	76.80
Promedio	5	3.40	7.80	6.40	6.40	5.40	5.88	147	100	69.20	85.72	82.42	74.84	71.80	76.80	1919.90

Cuadro 39. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, primera evaluación de la zona 2.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	3	4	3	5	7	22	4.40	100	84.5	88.5	71.7	69.7	69.3	383.7	76.74
A-2	5	5	6	4	4	5	24	4.80	100	91.7	100.5	92.5	89.7	89.3	463.7	92.74
A-3	5	4	3	4	5	6	22	4.40	100	73.4	88.7	83.5	65.7	65.7	377.0	75.40
A-4	5	6	6	3	5	3	23	4.60	100	91.7	68.5	73.5	74.6	80.4	388.7	77.74
A-5	5	3	4	6	4	7	24	4.80	100	90.2	82.3	67.9	83.7	86.8	410.9	82.18
Total	25	21	23	20	23	28	115	4.60	100	431.50	428.50	389.10	383.40	391.50	2024.0	80.96
Promedio	5	4.20	4.60	4.00	4.60	5.60	4.60	115	100	86.30	85.70	77.82	76.68	78.30	80.96	2024.00

Cuadro 40. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, primera evaluación de la zona 3.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	10	3	5	9	6	33	6.60	100	63.7	86.2	56.2	46.4	85.5	338.00	67.60
A-2	5	5	9	3	8	7	32	6.40	100	69.8	65.6	58.2	83.1	67.2	343.90	68.78
A-3	5	3	6	4	4	6	23	4.60	100	63.5	45.7	61.4	60.6	62.5	293.70	58.74
A-4	5	5	6	7	4	6	28	5.60	100	94.4	48.5	91.3	51.7	66.7	352.60	70.52
A-5	5	8	11	7	2	5	33	6.60	100	70.4	80.4	80.1	79.4	98.5	408.80	81.76
Total	25	31	35	26	27	30	149	5.96	100	361.80	326.40	347.20	321.20	380.40	1737.0	69.48
Promedio	5	6.20	7.00	5.20	5.40	6.00	5.96	149	100	72.36	65.28	69.44	64.24	76.08	69.48	1737.00

Cuadro 41. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, primera evaluación de la zona 3.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	3	12	2	4	4	25	5.00	100	61.4	66.5	61.98	69.9	98	357.78	71.56
A-2	5	4	3	2	3	3	15	3.00	100	69.8	68.7	66.8	71.4	76.7	353.40	70.68
A-3	5	5	3	6	2	6	22	4.40	100	73.5	76.5	63.9	73.7	70.1	357.70	71.54
A-4	5	3	2	3	4	5	17	3.40	100	67.3	60.6	82.9	81.4	69.7	361.90	72.38
A-5	5	2	2	5	7	4	20	4.00	100	84.6	71.6	66.8	68.7	84.9	376.60	75.32
Total	25	17	22	18	20	22	99	3.96	100	356.60	343.90	342.38	365.10	399.40	1807.4	72.30
Promedio	5	3.40	4.40	3.60	4.00	4.40	3.96	99	100	71.32	68.78	68.48	73.02	79.88	72.30	1807.38

Cuadro 42. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, segunda evaluación de la zona 1.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	4	4	3	5	6	22	4.40	100	85.4	87.7	72.0	66.9	70.1	382.10	76.42
A-2	5	6	19	6	6	7	44	8.80	100	65.1	62.4	70.4	80.2	62.3	340.40	68.08
A-3	5	4	14	8	6	6	38	7.60	100	67.3	76.2	89.2	91.6	72.4	396.70	79.34
A-4	5	5	6	6	5	6	28	5.60	100	70.8	86.1	98.2	85.4	74.2	414.70	82.94
A-5	5	8	6	4	6	4	28	5.60	100	76.2	96.2	98.4	85.4	67.2	423.40	84.68
Total	25	27	49	27	28	29	160	6.40	100	364.80	408.60	428.20	409.50	346.20	1957.3	78.29
Promedio	5	5.40	9.80	5.40	5.60	5.80	6.40	160	100	72.96	81.72	85.64	81.90	69.24	78.29	1957.30

Cuadro 43. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada segunda evaluación de la zona 1.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	2	5	3	3	5	18	3.60	100	69.2	61.6	72.2	67.5	69.9	340.40	68.08
A-2	5	10	4	6	3	5	28	5.60	100	70.4	62.3	84.5	76.4	83.0	376.60	75.32
A-3	5	4	5	2	4	5	20	4.00	100	81.5	70.2	68.5	63.5	92.0	375.70	75.14
A-4	5	3	2	3	4	4	16	3.20	100	79.2	62.5	72.5	89.4	67.5	371.10	74.22
A-5	5	5	4	3	3	4	19	3.80	100	81.7	63.4	98.3	67.8	71.5	382.70	76.54
Total	25	24	20	17	17	23	101	4.04	100	382.00	320.00	396.00	364.60	383.90	1846.5	73.86
Promedio	5	4.80	4.00	3.40	3.40	4.60	4.04	101	100	76.40	64.00	79.20	72.92	76.78	73.86	1846.50

Cuadro 44. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, segunda evaluación de la zona 2.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	3	8	4	3	6	24	4.80	100	61.9	65.5	62.3	91.7	102.2	383.60	76.72
A-2	5	6	8	9	4	9	36	7.20	100	92.9	80.2	75.0	68.5	62.4	379.00	75.80
A-3	5	3	8	6	4	2	23	4.60	100	35.6	69.6	66.3	73.5	80.3	325.30	65.06
A-4	5	8	9	2	3	2	24	4.80	100	64.4	72.0	60.5	74.6	67.4	338.90	67.78
A-5	5	4	7	5	6	7	29	5.80	100	65.7	64.5	60.9	80.4	66.6	338.10	67.62
Total	25	24	40	26	20	26	136	5.44	100	320.5	351.8	325.0	388.7	378.9	1764.9	70.60
Promedio	5	4.80	8.00	5.20	4.00	5.20	5.44	136	100	64.10	70.36	65.00	77.74	75.78	70.60	1764.90

Cuadro 45. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, segunda evaluación de la zona 2.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	6	5	3	3	4	21	4.20	100	85.5	88.3	89.2	70.8	84.8	418.6	83.72
A-2	5	6	3	5	6	12	32	6.40	100	84.3	89.1	69.3	88.8	112.7	444.2	88.84
A-3	5	2	4	3	2	3	14	2.80	100	96.1	72.2	68.2	77.3	61.4	375.2	75.04
A-4	5	3	2	4	3	3	15	3.00	100	101.8	80.3	69.5	64.4	61.4	377.4	75.48
A-5	5	7	2	3	5	3	20	4	100	66.7	82.7	70.2	75.6	67.8	363.0	72.60
Total	25	24	16	18	19	25	102	4.08	100	434.40	412.60	366.40	376.90	388.10	1978.4	79.14
Promedio	5	4.80	3.20	3.60	3.80	5.00	4.08	102	100	86.88	82.52	73.28	75.38	77.62	79.14	1978.40

Cuadro 46. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, segunda evaluación de la zona 3.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso							
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.	
A-1	5	6	6	5	4	6	27	5.40	100	69.1	67.9	68.8	60.8	76.8	343.40	68.68	
A-2	5	14	8	5	8	6	41	8.20	100	78.7	76.4	78.4	69.9	82.4	385.80	77.16	
A-3	5	6	4	2	3	5	20	4.00	100	77.4	66.5	88.4	70.1	78.5	380.90	76.18	
A-4	5	8	2	3	7	6	26	5.20	100	81.5	61.5	57.8	60.2	74.3	335.30	67.06	
A-5	5	3	4	8	7	5	27	5.40	100	61.2	60.8	58.9	70.3	91.3	342.50	68.50	
Total	25	37	24	23	29	28	141	5.64	100	367.90	333.10	352.30	331.30	403.30	1787.9	71.52	
Promedio	5	7.40	4.80	4.60	5.80	5.60	5.64	141	100	73.58	66.62	70.46	66.26	80.66	71.52	1787.90	

Cuadro 47. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, segunda evaluación de la zona 3.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso							
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.	
A-1	5	3	4	5	3	5	20	4.00	100	81.0	68.2	60.0	67.5	69.9	346.60	69.32	
A-2	5	2	7	4	4	4	21	4.20	100	68.5	67	61.3	77.3	72.6	346.70	69.34	
A-3	5	4	3	2	7	4	20	4.00	100	81.7	84.7	68.4	67.0	78.2	380.00	76.00	
A-4	5	5	6	3	4	4	22	4.40	100	78.5	61.2	67.3	94.5	91.2	392.70	78.54	
A-5	5	2	3	1	2	5	13	2.60	100	67.8	66.7	73.8	74.5	68.3	351.10	70.22	
Total	25	16	23	15	20	22	96	3.84	100	377.50	347.80	330.80	380.80	380.20	1817.1	72.68	
Promedio	5	3.20	4.60	3.00	4.00	4.40	3.84	96	100	75.50	69.56	66.16	76.16	76.04	72.68	1817.10	

Cuadro 48. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, tercera evaluación de la zona 1.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	8	6	6	3	6	29	5.80	100	85.6	76.5	83.6	72.5	64.8	383.00	76.60
A-2	5	7	5	7	6	5	30	6.00	100	77.2	67.8	79.1	76.5	81.4	382.00	76.40
A-3	5	12	5	8	7	5	37	7.40	100	68.4	69.3	99.4	91.0	94.3	422.40	84.48
A-4	5	9	4	10	5	4	32	6.40	100	84.7	84.7	81.7	87.5	98.9	437.50	87.50
A-5	5	7	7	3	9	5	31	6.20	100	95.6	65.7	98.3	78.9	66.3	404.80	80.96
Total	25	43	27	34	30	25	159	6.36	100	411.50	364.00	442.10	406.40	405.70	2029.7	81.19
Promedio	5	8.60	5.40	6.80	6.00	5.00	6.36	159	100	82.30	72.80	88.42	81.28	81.14	81.19	2029.70

Cuadro 49. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, tercera evaluación de la zona 1.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	7	2	7	2	2	20	4.00	100	102.1	95.3	67.7	95.9	89.7	450.70	90.14
A-2	5	2	2	6	2	5	17	3.40	100	96.1	77.8	98.5	101.3	129.3	503.00	100.60
A-3	5	3	6	5	3	5	22	4.40	100	64.5	84.8	101.7	88.2	62.2	401.40	80.28
A-4	5	7	3	3	2	3	18	3.60	100	76.4	76.5	75.2	69.4	69.2	366.70	73.34
A-5	5	6	3	4	3	3	19	3.80	100	65.8	74.5	69.0	72.5	76.7	358.50	71.70
Total	25	25	16	25	12	18	96	3.84	100	404.90	408.90	412.10	427.30	427.10	2080.3	83.21
Promedio	5	5.00	3.20	5.00	2.40	3.60	3.84	96	100	80.98	81.78	82.42	85.46	85.42	83.21	2080.30

Cuadro 50. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, tercera evaluación de la zona 2.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	7	5	8	5	13	38	7.60	100	69.1	89.6	65.9	68.3	69.3	362.20	72.44
A-2	5	5	3	5	3	5	21	4.20	100	76.5	99.2	90.5	69.9	66.6	402.70	80.54
A-3	5	6	3	6	3	6	24	4.80	100	68.3	69.7	71.4	85.3	83.1	377.80	75.56
A-4	5	4	4	3	8	6	25	5.00	100	69.3	75.6	85.3	98.5	88.4	417.10	83.42
A-5	5	3	6	5	9	3	26	5.20	100	80.5	78.7	85.4	68.6	74.3	387.50	77.50
Total	25	25	21	27	28	33	134	5.36	100	363.70	412.80	398.50	390.60	381.70	1947.3	77.89
Promedio	5	5.00	4.20	5.40	5.60	6.60	5.36	134	100	72.74	82.56	79.70	78.12	76.34	77.89	1947.30

Cuadro 51. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, tercera evaluación de la zona 2.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	3	5	3	2	4	17	3.40	100	73.6	88.3	67.0	87.6	89.3	405.80	81.16
A-2	5	5	4	6	3	3	21	4.20	100	67.6	97.3	90.5	68.4	73.3	397.10	79.42
A-3	5	4	5	9	3	3	24	4.80	100	85.3	86.2	78.6	81.3	78.7	410.10	82.02
A-4	5	4	4	2	3	6	19	3.80	100	68.5	74.5	72.3	73.2	71.3	359.80	71.96
A-5	5	4	7	3	4	4	22	4.40	100	89.5	88.7	81.3	83.3	88.3	431.10	86.22
Total	25	20	25	23	15	20	103	4.12	100	384.50	435.00	389.70	393.80	400.90	2003.9	80.16
Promedio	5	4.00	5.00	4.60	3.00	4.00	4.12	103	100	76.90	87.00	77.94	78.76	80.18	80.16	2003.90

Cuadro 52. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, tercera evaluación de la zona 3.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	3	4	6	8	7	28	5.60	100	76.3	82.3	86.7	71.2	80.6	397.10	79.42
A-2	5	6	5	7	4	4	26	5.20	100	89.2	72.6	79.5	62.3	67.5	371.10	74.22
A-3	5	6	6	7	4	8	31	6.20	100	60.0	61.3	63.4	65.7	61.2	311.60	62.32
A-4	5	6	10	7	9	5	37	7.40	100	68.2	73.2	60.3	63.1	77.6	342.40	68.48
A-5	5	8	8	6	5	5	32	6.40	100	76.5	70.3	64.3	66.8	79.2	357.10	71.42
Total	25	29	33	33	30	29	154	6.16	100	370.20	359.70	354.20	329.10	366.10	1779.3	71.17
Promedio	5	5.80	6.60	6.60	6.00	5.80	6.16	154	100	74.04	71.94	70.84	65.82	73.22	71.17	1779.30

Cuadro 53. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, tercera evaluación de la zona 3.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	3	4	2	6	4	19	3.80	100	89.2	76.4	69.3	69.5	89.6	394.00	78.80
A-2	5	4	5	3	3	6	21	4.20	100	76.4	80.6	70.0	74.3	84.6	385.90	77.18
A-3	5	2	6	2	3	5	18	3.60	100	74.3	71.5	65.9	65.6	74.6	351.90	70.38
A-4	5	4	10	2	3	4	23	4.60	100	89.2	96.7	82.4	90.3	80.4	439.00	87.80
A-5	5	3	2	2	1	7	15	3.00	100	72.1	89.2	91.2	71.6	89.2	413.30	82.66
Total	25	16	27	11	16	26	96	3.84	100	401.20	414.40	378.80	371.30	418.40	1984.1	79.36
Promedio	5	3.20	5.40	2.20	3.20	5.20	3.84	96	100	80.24	82.88	75.76	74.26	83.68	79.36	1984.10

Cuadro 54. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, cuarta evaluación de la zona 1.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	5	4	6	6	5	26	5.20	100	92.6	89.3	73.4	71.0	74.9	401.20	80.24
A-2	5	8	6	10	4	4	32	6.40	100	64.1	63.5	71.4	79.3	64.3	342.60	68.52
A-3	5	4	4	7	3	6	24	4.80	100	65.3	73.2	85.3	91.7	75.4	390.90	78.18
A-4	5	8	7	3	7	11	36	7.20	100	69.7	84.5	97.5	80.3	99.5	431.50	86.30
A-5	5	4	5	3	7	6	25	5.00	100	60.5	85.7	88.9	65.4	75.6	376.10	75.22
Total	25	29	26	29	27	32	143	5.72	100	352.20	396.20	416.50	387.70	389.70	1942.3	77.69
Promedio	5	5.80	5.20	5.80	5.40	6.40	5.72	143	100	70.44	79.24	83.30	77.54	77.94	77.69	1942.30

Cuadro 55. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, cuarta evaluación de la zona 1.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	4	3	2	4	2	15	3.00	100	127.8	137.2	100.5	95.6	110.7	571.80	114.36
A-2	5	3	2	4	2	5	16	3.20	100	98.5	96.5	84.5	83.4	82.2	445.10	89.02
A-3	5	5	2	3	3	2	15	3.00	100	91.4	76.2	70.1	78.6	67.0	383.34	76.67
A-4	5	4	3	4	3	4	18	3.60	100	74.2	140.2	90.5	81.8	76.5	463.20	92.64
A-5	5	5	2	4	3	3	17	3.40	100	78.4	94.5	81.4	65.5	67.5	387.30	77.46
Total	25	21	12	17	15	16	81	3.24	100	470.30	544.60	427.04	404.90	403.90	2250.7	90.03
Promedio	5	4.20	2.40	3.40	3.00	3.20	3.24	81	100	94.06	108.92	85.41	80.98	80.78	90.03	2250.74

Cuadro 56. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, cuarta evaluación de la zona 2.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	6	7	3	5	6	27	5.40	100	98.3	91.2	87.1	82.4	88.3	447.30	89.46
A-2	5	2	6	5	5	6	24	4.80	100	68.8	71.4	65.3	79.6	79.6	364.70	72.94
A-3	5	4	5	9	6	3	27	5.40	100	66.3	80.6	60.9	91.3	87.5	386.60	77.32
A-4	5	4	7	6	8	6	31	6.20	100	75.1	71.2	80.2	105.2	81.3	413.00	82.60
A-5	5	9	8	6	4	6	33	6.60	100	83.4	82.3	87.3	78.5	87.3	418.80	83.76
Total	25	25	33	29	28	27	142	5.68	100	391.90	396.70	380.80	437.00	424.00	2030.4	81.22
Promedio	5	5.00	6.60	5.80	5.60	5.40	5.68	142	100	78.38	79.34	76.16	87.40	84.80	81.22	2030.40

Cuadro 57. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, cuarta evaluación de la zona 2.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	5	4	3	2	3	17	3.40	100	74.1	61.3	79.3	74.6	89.5	378.80	75.76
A-2	5	2	3	3	4	3	15	3.00	100	90.3	86.7	69.3	69.0	68.2	383.50	76.70
A-3	5	6	2	2	5	3	18	3.60	100	67.6	67.9	81.4	74.5	67.5	358.90	71.78
A-4	5	3	4	1	2	5	15	3.00	100	89.3	83.5	98.2	94.4	89.6	455.00	91.00
A-5	5	5	2	4	3	4	18	3.60	100	91.2	90.8	68.3	72.8	85.9	409.00	81.80
Total	25	21	15	13	16	18	83	3.32	100	412.50	390.20	396.50	385.30	400.70	1985.2	79.41
Promedio	5	4.20	3.00	2.60	3.20	3.60	3.32	83	100	82.50	78.04	79.30	77.06	80.14	79.41	1985.20

Cuadro 58. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa blanca, cuarta evaluación de la zona 3.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Número de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	7	6	8	3	8	32	6.40	100	68.2	67.9	71.3	70.9	65.3	343.60	68.72
A-2	5	9	3	6	4	6	28	5.60	100	89.3	89.5	96.2	78.2	91.2	444.40	88.88
A-3	5	3	6	5	4	3	21	4.20	100	72.4	76.2	71.6	78.6	77.0	375.80	75.16
A-4	5	7	6	3	6	6	28	5.60	100	68.3	69.4	71.5	80.5	74.1	363.80	72.76
A-5	5	8	3	6	7	8	32	6.40	100	70.2	68.6	60.7	64.6	71.5	335.60	67.12
Total	25	34	24	28	24	31	141	5.64	100	368.40	371.60	371.30	372.80	379.10	1863.2	74.53
Promedio	5	6.80	4.80	5.60	4.80	6.20	5.64	141	100	73.68	74.32	74.26	74.56	75.82	74.53	1863.20

Cuadro 59. Número de larvas/fruto y peso de fruto en guayaba de pulpa rosada, cuarta evaluación de la zona 3.

Árbol Evaluado	Nro. de frutos	Numero de larvas/fruto								Peso						
		1	2	3	4	5	Total	Prom.	%Infes.	1	2	3	4	5	Total	Prom.
A-1	5	2	5	3	5	3	18	3.60	100	86.3	81.3	92.6	78.6	74.3	413.10	82.62
A-2	5	4	1	4	3	4	16	3.20	100	91.2	89.2	68.5	76.8	76.1	401.80	80.36
A-3	5	4	3	6	7	4	24	4.80	100	76.6	89.2	81.3	71.4	61.2	379.70	75.94
A-4	5	5	6	9	4	3	27	5.40	100	75.2	80.0	74.2	68.2	64.2	361.80	72.36
A-5	5	5	4	4	5	5	23	4.60	100	60.2	61.3	63.2	65.3	67.2	317.20	63.44
Total	25	20	19	26	24	19	108	4.32	100	389.50	401.00	379.80	360.30	343.00	1873.6	74.94
Promedio	5	4.00	3.80	5.20	4.80	3.80	4.32	108	100	77.90	80.20	75.96	72.06	68.60	74.94	1873.60

Cuadro 60. Promedio del número de larvas/fruto para los dos ecotipos de guayabo en la primera evaluación.

Tratamiento	Bloques (zonas)				
	I	II	III	Total	Promedio
Guayabo Pulpa Blanca	6.00	5.40	6.60	18.00	6.00
	5.40	5.00	6.40	16.80	5.60
	7.20	7.80	4.60	19.60	6.53
	7.20	6.20	5.60	19.00	6.33
	4.60	5.00	6.60	16.20	5.40
Subtotal	30.40	29.40	29.80	89.60	89.60
Promedio	6.08	5.88	5.96	5.97	5.97
Guayabo Pulpa Rosada	3.20	4.40	5.00	12.60	4.20
	4.00	4.80	3.00	11.80	3.93
	3.20	4.40	4.40	12.00	4.00
	3.40	4.60	3.40	11.40	3.80
	3.60	4.80	4.00	12.40	4.13
Subtotal	17.40	23.00	19.80	60.20	60.20
Promedio	3.48	4.60	3.96	4.01	4.01
Total	47.80	52.40	49.60	149.80	4.99

Cuadro 61. Promedio de peso de fruto para los dos ecotipos de guayabo en la primera evaluación.

Tratamiento	Bloques (zonas)				
	I	II	III	Total	Promedio
Guayabo Pulpa Blanca	70.30	80.20	67.60	218.12	72.71
	65.44	74.42	68.78	208.64	69.55
	73.58	79.88	58.74	212.20	70.73
	76.30	80.60	70.52	227.42	75.81
	85.68	68.88	81.76	236.32	78.77
Subtotal	371.32	383.98	347.40	1102.70	1102.70
Promedio	74.26	76.796	69.48	73.51	73.51
Guayabo Pulpa Rosada	71.88	76.74	71.56	220.18	73.39
	73.60	92.74	70.68	237.02	79.01
	72.50	75.40	71.54	219.44	73.15
	70.30	77.74	72.38	220.42	73.47
	76.82	82.18	75.32	234.32	78.11
Subtotal	365.10	404.80	361.48	1131.38	1131.38
Promedio	73.02	80.96	72.3	75.43	75.43
Total	736.42	788.78	708.88	2234.08	74.47

Cuadro 62. Promedio del número de larvas/fruto para los dos ecotipos de guayabo en la segunda evaluación.

Tratamiento	Bloques (zonas)				
	I	II	III	Total	Promedio
Guayabo	4.40	4.80	5.40	14.60	4.87
Pulpa	8.80	7.20	8.20	24.20	8.07
Blanca	7.60	4.60	4.00	16.20	5.40
	5.60	4.80	5.20	15.60	5.20
	5.60	5.80	5.40	16.80	5.60
Subtotal	32.00	27.20	28.20	87.40	87.40
Promedio	6.4	5.44	5.64	5.83	5.83
Guayabo	3.60	4.20	4.00	11.80	3.93
Pulpa	5.60	6.40	4.20	16.20	5.40
Blanca	4.00	2.80	4.00	10.80	3.60
	3.20	3.00	4.40	10.60	3.53
	3.80	4.00	2.60	10.40	3.47
Subtotal	20.20	20.40	19.20	59.80	59.80
Promedio	4.04	4.08	3.84	3.99	3.99
Total	52.20	47.60	47.40	147.20	4.91

Cuadro 63. Promedio de peso de fruto para los dos ecotipos de guayabo en la segunda evaluación.

Tratamiento	Bloques (zonas)				
	I	II	III	Total	Promedio
Guayabo	76.40	76.70	68.7	221.82	73.94
Pulpa	68.08	75.80	77.16	221.04	73.68
Blanca	79.34	65.06	76.18	220.58	73.53
	82.94	67.78	67.06	217.78	72.59
	84.68	67.62	68.50	220.80	73.60
Subtotal	391.46	352.98	357.58	1102.02	1102.02
Promedio	78.292	70.596	71.52	73.47	73.47
Guayabo	68.08	83.72	69.32	221.12	73.71
Pulpa	75.32	88.84	69.34	233.50	77.83
Rosada	75.14	75.04	76.00	226.18	75.39
	74.22	75.48	78.54	228.24	76.08
	76.54	72.60	70.22	219.36	73.12
Subtotal	369.30	395.68	363.42	1128.40	1128.40
Promedio	73.86	79.14	72.68	75.23	75.23
Total	760.76	748.66	721.00	2230.42	74.35

Cuadro 64. Promedio del número de larvas/fruto para los dos ecotipos de guayabo en la tercera evaluación.

Tratamiento	Bloques (zonas)				
	I	II	III	Total	Promedio
Guayabo	5.80	7.60	5.60	19.00	6.33
Pulpa	6.00	4.20	5.20	15.40	5.13
Blanca	7.40	4.80	6.20	18.40	6.13
	6.40	5.00	7.40	18.80	6.27
	6.20	5.20	6.40	17.80	5.93
Subtotal	31.80	26.80	30.80	89.40	89.40
Promedio	6.36	5.36	6.16	5.96	5.96
Guayabo	4.00	3.40	3.80	11.20	3.73
Pulpa	3.40	4.20	4.20	11.80	3.93
Rosada	4.40	4.80	3.60	12.80	4.27
	3.60	3.80	4.60	12.00	4.00
	3.80	4.40	3.00	11.20	3.73
Subtotal	19.20	20.60	19.20	59.00	59.00
Promedio	3.84	4.12	3.84	3.93	3.93
Total	51.00	47.40	50.00	148.40	4.95

Cuadro 65. Promedio de peso de fruto para los dos ecotipos de guayabo en la tercera evaluación.

Tratamiento	Bloques (zonas)				
	I	II	III	Total	Promedio
Guayabo	76.60	72.44	79.42	228.46	76.15
Pulpa	76.40	80.54	74.22	231.16	77.05
Blanca	84.48	75.56	62.32	222.36	74.12
	87.50	83.42	68.48	239.40	79.80
	80.96	77.50	71.42	229.88	76.63
Subtotal	405.94	389.46	355.86	1151.26	1151.26
Promedio	81.188	77.892	71.17	76.75	76.75
Guayabo	90.14	81.16	78.80	250.10	83.37
Pulpa	100.60	79.42	77.18	257.20	85.73
Rosada	80.28	82.02	70.38	232.68	77.56
	73.34	71.96	87.80	233.10	77.70
	71.70	86.22	82.66	240.58	80.19
Subtotal	416.06	400.78	396.82	1213.66	1213.66
Promedio	83.212	80.156	79.36	80.91	80.91
Total	822.00	790.24	752.68	2364.92	78.83

Cuadro 66. Promedio del número de larvas/fruto para los dos ecotipos de guayabo en la cuarta evaluación.

Tratamiento	Bloques (zonas)				
	I	II	III	Total	Promedio
Guayabo Pulpa Blanca	5.20	5.40	6.40	17.00	5.67
	6.40	4.80	5.60	16.80	5.60
	4.80	5.40	4.20	14.40	4.80
	7.20	6.20	5.60	19.00	6.33
	5.00	6.60	6.40	18.00	6.00
Subtotal	28.60	28.40	28.20	85.20	85.20
Promedio	5.72	5.68	5.64	5.68	5.68
Guayabo Pulpa Rosada	3.00	3.40	3.60	10.00	3.33
	3.20	3.00	3.20	9.40	3.13
	3.00	3.60	4.80	11.40	3.80
	3.60	3.00	5.40	12.00	4.00
	3.40	3.60	4.60	11.60	3.87
Subtotal	16.20	16.60	21.60	54.40	54.40
Promedio	3.24	3.32	4.32	3.63	3.63
Total	44.80	45.00	49.80	139.60	4.65

Cuadro 67. Promedio de peso de fruto para los dos ecotipos guayabo en la cuarta evaluación.

Tratamiento	Bloques (zonas)				
	I	II	III	Total	Promedio
Guayabo Pulpa Blanca	80.24	89.46	68.72	238.42	79.47
	68.52	72.94	88.88	230.34	76.78
	78.18	77.32	75.16	230.66	76.89
	86.30	82.60	72.76	241.66	80.55
	75.22	83.76	67.12	226.10	75.37
Subtotal	388.46	406.08	372.64	1167.18	1167.18
Promedio	77.69	81.22	74.53	77.81	77.81
Guayabo Pulpa Rosada	114.36	75.76	82.62	272.74	90.91
	89.02	76.70	80.36	246.08	82.03
	76.67	71.78	75.94	224.39	74.80
	92.64	91.00	72.36	256.00	85.33
	77.46	81.80	63.44	222.70	74.23
Subtotal	450.15	397.04	374.72	1221.91	1221.91
Promedio	90.03	79.40	74.94	81.46	81.46
Total	838.61	803.12	747.36	2389.09	79.64

Cuadro 68. Análisis de varianza del número de larvas/fruto para la primera evaluación

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Tab.
Bloque	2	1.0747	0.5373ns	0.492	2.00
Tratamientos	1	28.8120	28.8120*	26.385	18.51
Error experimental	2	2.1840	1.0920	1.556	4.26
Error de muestreo	24	16.8480	0.7020		
Total	29	48.9187			

cv (%) = 9.37

\bar{X} = 4.99

Cuadro 69. Análisis de varianza del número de larvas/fruto para la segunda evaluación

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Tab.
Bloque	2	1.4747	0.7373ns	1.174	2.00
Tratamientos	1	25.3920	25.3920*	40.433	18.51
Error experimental	2	1.2560	0.6280	0.373	4.26
Error de muestreo	24	40.4160	1.6840		
Total	29	68.5387			

cv (%) = 7.22

\bar{X} = 4.91

Cuadro 70. Análisis de varianza del número de larvas/fruto para la tercera evaluación

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Tab.
Bloque	2	0.6907	0.3453ns	0.291	2.00
Tratamientos	1	30.8053	30.8053*	25.989	18.51
Error experimental	2	2.3707	1.1853	1.969	4.26
Error de muestreo	24	14.4480	0.6020		
Total	29	48.3147			

cv (%) = 9.84

\bar{X} = 4.95

Cuadro 71. Análisis de varianza del número de larvas/fruto para la cuarta evaluación

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Tab.
Bloque	2	1.6027	0.8013ns	0.788	2.00
Tratamientos	1	31.6213	31.6213*	31.083	18.51
Error experimental	2	2.0347	1.0173	1.815	4.26
Error de muestreo	24	13.4560	0.5607		
Total	29	48.7147			

cv (%) = 9.68

\bar{X} = 4.66

Cuadro 72. Análisis de varianza del peso de fruto para la primera evaluación

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Tab.
Bloque	2	329.4964	164.7482*	8.317	2.00
Tratamientos	1	27.4104	27.4104ns	1.384	18.51
Error experimental	2	39.6190	19.8095	0.566	4.26
Error de muestreo	24	839.4597	34.9775		
Total	29	1235.9855			

cv (%) = 2.67

\bar{X} = 74.47

Cuadro 73. Análisis de varianza del peso de fruto para la segunda evaluación

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Tab.
Bloque	2	83.0781	41.5391ns	0.393	2.00
Tratamientos	1	23.1968	23.1968ns	0.219	18.51
Error experimental	2	211.6493	105.8247	3.733	4.26
Error de muestreo	24	680.3122	28.3463		
Total	29	998.2364			

cv (%) = 6.19

\bar{X} = 74.35

Cuadro 74. Análisis de varianza del peso de fruto para la tercera evaluación

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Tab.
Bloque	2	240.8238	120.4119*	3.946	2.00
Tratamientos	1	129.7920	129.7920ns	4.253	18.51
Error experimental	2	61.0358	30.5179	0.612	4.26
Error de muestreo	24	1196.2978	49.8457		
Total	29	1627.9494			

cv (%) = 3.13

\bar{X} = 78.83

Cuadro 75. Análisis de varianza del peso de fruto para la cuarta evaluación

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Tab.
Bloque	2	423.1591	211.5796ns	1.463	2.00
Tratamientos	1	99.8385	99.8385ns	0.690	18.51
Error experimental	2	289.3073	144.6536	1.725	4.26
Error de muestreo	24	2012.7207	83.8634		
Total	29	2825.0256			

cv (%) = 6.75

\bar{X} = 79.64

Cuadro 76. Prueba de significancia de Duncan ($\alpha = 0.05$), para el número de larvas por fruto de los ecotipos de guayabo (pulpa blanca y rosada).

Evaluación	Comparación	Promedio		$Y_i - Y_j$	ALS	Significancia
1	T ₁ vs T ₂	5.97	y 4.01	1.96	1.64	*
2	T ₁ vs T ₂	5.83	y 3.99	1.84	1.25	*
3	T ₁ vs T ₂	5.96	y 3.93	2.03	1.71	*
4	T ₁ vs T ₂	5.68	y 3.63	2.05	1.59	*

Cuadro 77. Prueba de significancia de Duncan ($\alpha = 0.05$), para el peso de fruto de los ecotipos de guayabo (pulpa blanca y rosada).

Evaluación	Comparación	Promedio		$Y_i - Y_j$	ALS	Significancia
1	T ₂ vs T ₁	75.43	y 73.51	1.91	7.00	ns
2	T ₂ vs T ₁	75.23	y 73.47	1.76	16.18	ns
3	T ₂ vs T ₁	80.91	y 76.75	4.16	8.69	ns
4	T ₂ vs T ₁	81.46	y 77.81	3.65	18.91	ns

Cuadro 79. Formato de evaluación diaria para la recuperación de adultos de la mosca de la fruta utilizado en el presente trabajo.

Evaluación de la recuperación de adultos de la mosca de la fruta

Evaluador	Giannfranco	Egoavil	Jump	Inicio	/0 /02	Final	/0 /02
Zona	Z-	Guayabo	Código	Nro. Pupas		Nro. Larvas	

Tratamiento	Evaluación																				Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
T1																					
T2																					
T3																					
T4																					
T5																					
T6																					
T7																					
Total																					
Parasitoide																					
Total																					

Resumen de tratamiento										
Recuperación de adultos			Total de parasitoides	Pupas					Total	Observaciones
♂	♀	TOTAL		PNE	PN	PH	PE	PD		

P: Pupas, L: Larvas, PNE: Pupa no eclosionada, PN: Pupa negra, PH: Pupa con hongo, PD: Pupa desaparecida

Cuadro 80. Parámetros evaluados de las larvas y puparium en la recuperación de adultos de *Anastrepha striata*.

Número	Larva		Puparium		
	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)
1	10.14	2.56	0.0236	5.52	2.52
2	10.15	2.45	0.0216	6.10	2.87
3	10.19	1.90	0.0217	6.35	3.02
4	10.07	2.36	0.0232	6.07	2.50
5	10.10	2.49	0.023	6.20	2.16
6	10.20	2.05	0.0211	5.70	2.23
7	10.1	2.51	0.0215	6.00	2.39
8	10.24	2.44	0.0239	5.30	2.50
9	9.94	2.11	0.0223	6.14	2.51
10	9.95	2.47	0.022	5.80	3.10
11	10.29	2.57	0.0214	6.10	3.07
12	10.10	2.21	0.0218	6.00	2.50
13	10.12	2.46	0.0213	5.60	2.40
14	10.21	2.35	0.0217	5.80	2.50
15	9.97	2.28	0.0198	5.23	2.15
16	10.15	2.13	0.0208	5.63	2.50
17	10.05	2.35	0.0221	5.90	2.93
18	10.10	2.25	0.0221	6.07	3.20
19	10.28	2.18	0.0231	6.19	3.24
20	10.40	2.65	0.0231	5.90	3.17
Promedio	10.14	2.34	0.0221	5.88	2.67

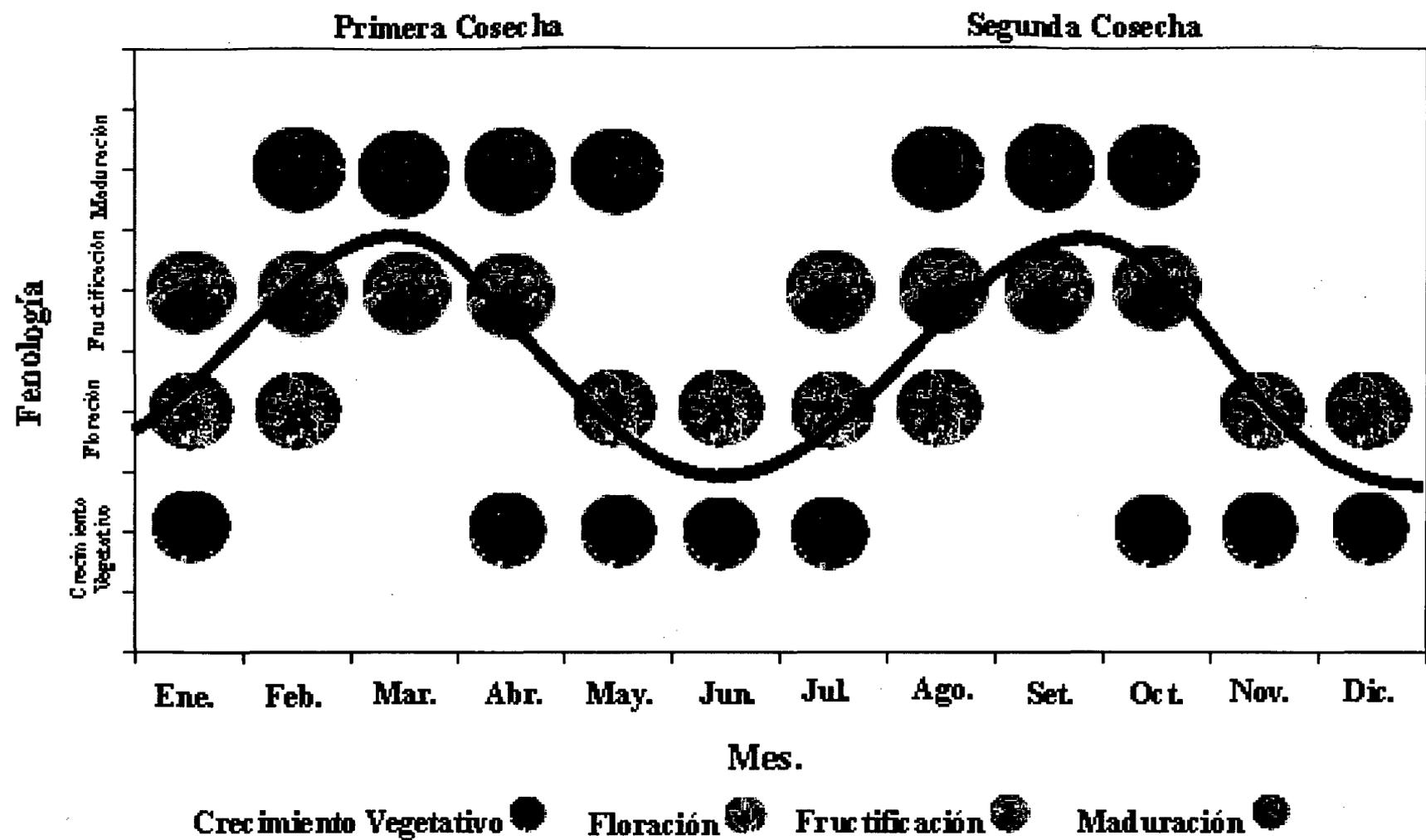


Figura 22. Fenología del cultivo de guayabo para la zona de Tingo Maria