

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**

**“MONITOREO DE DETECCIÓN DE MOSCAS DE LAS FRUTAS  
(*Anastrepha ludens* y *Ceratitis capitata*, DIPTERA: TEPHRITIDAE), EN EL  
ÁREA DE LOS MAMEYES – POTRERILLOS, COMO ÁREA POTENCIAL  
PARA LA EXPORTACIÓN HORTOFRUTÍCOLA”**

**JUAN CARLOS GONZÁLEZ PERALTA  
7-705-265**

**DAVID, CHIRIQUÍ  
REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2009**

**MONITOREO DE DETECCIÓN DE MOSCAS DE LAS FRUTAS  
(*Anastrepha ludens* y *Ceratitis Capitata*, DÍPTERA: TEPHRITIDAE), EN EL  
ÁREA DE LOS MAMEYES – POTRERILLOS, COMO ÁREA POTENCIAL  
PARA LA EXPORTACIÓN HORTOFRUTÍCOLA.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN SOMETIDO PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**

**PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL O  
PARCIAL DEBE SER OBTENIDA DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**APROBADO:**

**ING. JUAN BATISTA**

**DR. JUAN BERNAL**

**ING. RICARDO BLAS**

---

**DIRECTOR**

---

**ASESOR**

---

**ASESOR**

**DAVID, CHIRIQUÍ**

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2009**

## **Agradecimientos**

*Primeramente a Dios Padre Todo Poderoso; por acompañarme, guiarme, darme fuerzas en todo momento y por levantarme de todos mis tropiezos; dándome la fe y la perseverancia necesaria para cumplir esta meta.*

*A María Santísima, Santa Librada y San Miguel Arcángel por cuidarme, abrazarme y llevar mis súplicas a los pies de Nuestro Amado y Misericordioso Señor Jesucristo.*

*A mis padres Eneida y Tico por su confianza depositada en mí, por su cariño, consejos, comprensión y por sus grandes esfuerzos y lucha constante para el éxito de esta actividad.*

*A toda mi familia principalmente a mis abuelos Mía, Ali, Dina (qepd) y Tojo (qepd) y a mis tíos Uva, Temo, Toño, Mini, Mery, Nedin, Nena, Nilsa, Gori, Marca; y a todos mis primos por estar ahí siempre y confiar en que la realización de este proyecto se podía llevar a feliz término.*

*A mis aijadas María Fernanda y Yarielis Enedina; por ser esa fuente inspiradora que me permitió levantarme de todos mis tropiezos y seguir adelante a pesar de toda desavenencia.*

*Al Ministerio de Desarrollo Agropecuario; a través de la Coordinación Regional de Sanidad Vegetal, Chiriquí; por darme el apoyo, la confianza y todo lo necesario para la realización de este proyecto investigativo.*

*A mi comité de tesis por sus sugerencias y aportes tan importantes para la realización del presente trabajo; además mil gracias por el valioso tiempo prestado de ustedes hacia mi persona.*

*A la señora Teña por todos sus consejos y por ser esa persona tan especial dentro de mi vida y mi superación personal.*

*A mis mejores amigos: Chaco, Luisda, Guille, Eliecer, Melki, María, Kata, Rossmly, Flori; por estar siempre a mi lado cuando más lo necesite.*

*A mis compañeros y amigos Mary, Chicho, Yoira, Gonzalo, Jairo, Joseph, Nilsa, Luis y Margie; mil gracias por todo; personas como ustedes hacen falta en este mundo.*

*A las personas que ofrecieron sus servicios para transportarme a realizar la ruta de trampeo: Ing. Senén, Alexi e Hidalgo; del Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Coordinación Regional de Sanidad Vegetal; Chiriquí.*

*A la profesora Aleyda Vergara por sus consejos e importante colaboración en la realización de esta investigación.*

*En fin mis más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que de una u otra manera me ayudaron e inspiraron para poder alcanzar esta difícil meta; **Dios les bendiga inmensamente**, gracias por permitirme alzar las voces al cielo y gritar de alegría **“Alcance por fin la victoria”**.*

*Juank. . .*

## **Dedicatoria**

*Le dedico este trabajo a mis padres **Eneida y Tico**, quienes luchando y trabajando incansablemente, de sol a sol, ganando cada centavo con el sudor de su frente, dándome sus consejos, guiándome y sobre todo rezando por mi ante nuestro padre bueno eterno Dios, lograron llevarme a donde me encuentro hoy: “En el camino del éxito y la felicidad”*

*Papá, Mamá sus esfuerzos no serán en vano; de hoy en adelante empieza una nueva vida para todos, una vida en unión, paz y felicidad. Les amo inmensamente.*

*Juank...*

**MONITOREO DE DETECCIÓN DE MOSCAS DE LAS FRUTAS**  
**(*Anastrepha ludens* y *Ceratitis capitata*, DÍPTERA: TEPHRITIDAE), EN EL**  
**ÁREA DE LOS MAMEYES – POTRERILLOS, COMO ÁREA POTENCIAL**  
**PARA LA EXPORTACIÓN HORTOFRUTÍCOLA**

**González, J. (2009). MONITOREO DE DETECCIÓN DE MOSCAS DE LAS**  
**FRUTAS (*Anastrepha ludens* y *Ceratitis Capitata*, DÍPTERA:**  
**TEPHRITIDAE), EN EL ÁREA DE LOS MAMEYES – POTRERILLOS,**  
**COMO ÁREA POTENCIAL PARA LA EXPORTACIÓN**  
**HORTOFRUTÍCOLA**

En abril de 2008, bajo una iniciativa del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), en conjunto con la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal y el Programa Nacional de Moscas de la Fruta, se decidió crear la ruta de monitoreo de detección de moscas de la fruta en la región de Los Mameyes, corregimiento de Potrerillos, distrito de Dolega. Con el objetivo primordial de detectar la ocurrencia y conocer la dinámica de población de esta plaga (*Anastrepha ludens* y *Ceratitis capitata*) en el área mencionada. Inicialmente, esta ruta, fue atendida por la Ing. Ana V. Rivera desde el 25 de abril hasta el 27 de septiembre de 2008. Ese mismo año se continuó con el estudio y monitoreo de esta ruta desde el 7 de noviembre de 2008 hasta el 23 de mayo de 2009. Para tal investigación, se utilizaron dos tipos de trampas: (Multilure y Jackson) y tres tipos de atrayentes: (Proteína hidrolizada, Pastillas poliméricas y triple parche). Los mismos fueron recomendados por el MIDA. Los resultados de la investigación reflejan que las moscas *A. ludens* presentó su mayor densidad de población en el mes de marzo; y *C. capitata* presentó su mayor densidad poblacional en los meses de abril y mayo. Durante este periodo, además de *Anastrepha ludens* y *Ceratitis capitata*, se detectó la ocurrencia de seis especies de moscas de la fruta; tres más que las reportadas por Rivera (2009). Esta información es muy importante para esta región; ya que la misma cuenta con una alta producción hortofrutícola, con mucha demanda en el mercado nacional. En base a todo esto, se plantea que para obtener un mayor éxito en programas de muestreo de moscas de la fruta y por ende disminuir los efectos de la plaga en la producción, se deben establecer más proyectos de trapeo y, dar continuidad a los existentes con el fin de mediar y buscar soluciones eficaces a tan importante problema fitosanitario.

**Palabras claves:** moscas de la fruta, *Anastrepha ludens*, *Ceratitis capitata*, trampa Jackson, trampa Multilure, proteína hidrolizada, pastillas poliméricas, triple parche, dinámica poblacional, plaga, monitoreo de detección, exportación hortofrutícola.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

No.	Pág.
Agradecimientos.....	iii.
Dedicatoria.....	v.
Resumen.....	vi.
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO.....</b>	<b>vii.</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS.....</b>	<b>ix.</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>x.</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS.....</b>	<b>xii.</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Generalidades.....	5
2.2 Daño e impacto económico.....	6
2.3 Ubicación taxonómica.....	7
2.4 Distribución geográfica.....	8
2.5 <i>Anastrepha ludens</i> (mosca mexicana de la fruta).....	8
2.5.1 Descripción morfológica.....	10
2.5.2 Ciclo de vida de <i>A. ludens</i> .....	12
2.5.3 Hospederos de <i>Anastrepha ludens</i> .....	13
2.6 <i>Ceratitis capitata</i> (mosca del mediterráneo).....	14
2.6.1 Descripción morfológica.....	15
2.6.2 Ciclo de vida de <i>C. capitata</i> .....	17
2.6.3 Principales Hospederos de <i>C. capitata</i> .....	19
2.7 Mecanismos de detección.....	20
2.7.1 Trampeo.....	20

<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	22
3.1 Materiales.....	22
3.2 Métodos.....	23
3.2.1 Programa de trampeo.....	24
3.2.2 Instalación de trampas.....	25
3.2.2.1 Instalación de trampas Jackson (JT) con atrayente en pastillas poliméricas.....	25
3.2.2.2 Instalación de trampas Jackson (JT) con atrayente en forma de parches.....	27
3.2.2.3 Instalación de trampas Multilure (ML).....	28
3.2.3 Rotulado de la Trampa.....	29
3.2.4 Colocación de la trampa en el hospedero.....	31
3.2.5 Servicio de las trampas.....	32
3.2.5.1 Servicio de las trampas Jackson.....	32
3.2.5.2 Servicio de las trampas Multilure.....	33
3.2.6 Rotación de la trampa dentro de la finca centinela.....	35
3.2.7 Conservación de registros y mantenimiento de trampas.....	36
3.2.8 Envío de Muestras al Laboratorio.....	37
3.3 Ruta de trampeo.....	38
3.3.1 Selección de fincas, localidades, tipo de trampa y zona (baja, media, alta) dentro de la ruta de muestreo MD10-1.....	40
3.3.2 Geo-referenciación de fincas.....	41
<b>IV. RESULTADO Y ANÁLISIS</b> .....	42
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	65
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	66
<b>VII. REFERENCIAS CITADAS</b> .....	67
<b>VIII. ANEXOS</b> .....	74



## ÍNDICE DE CUADROS

No.	Título	Pág.
I.	ÁREA Y PUNTOS DE MUESTREO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN LA RUTA MD10-1, LOS MAMEYES - POTRERILLOS ARRIBA, DOLEGA, CHIRIQUÍ.....	40
II.	NUEVOS HOSPEDEROS DE LAS TRAMPAS ROTADAS DURANTE EL PROGRAMA DE TRAMPEO.....	41
III.	GEOREFERENCIACIÓN DE LAS FINCAS EN LA RUTA MD10-1, LOS MAMEYES-POTRERILLOS ARRIBA, DOLEGA, CHIRIQUÍ.....	42
IV.	TOTAL DE MOSCAS DE LA FRUTA CAPTURADAS EN LA RUTA MD10-1, LOS MAMEYES - POTRERILLOS, DOLEGA, CHIRIQUÍ, NOV. 2008 - MAY. 2009.....	44
V.	CANTIDAD Y PORCENTAJES DE ESPECIES DE MOSCAS DE LA FRUTA COLECTADAS EN LA REGIÓN DE LOS MAMEYES - POTRERILLOS, 2008-2009.....	46
VI.	NÚMERO TOTAL DE ESPECÍMENES DE <i>Anastrepha ludens</i> COLECTADAS POR TRAMPA EN LA REGIÓN DE LOS MAMEYES-POTRERILLOS, DOLEGA, CHIRIQUÍ. DESDE NOVIEMBRE DE 2008 HASTA MAYO DE 2009.....	55
VII.	NÚMERO TOTAL DE ESPECÍMENES DE <i>Ceratitis capitata</i> . COLECTADAS POR TRAMPA EN LA REGIÓN DE LOS MAMEYES-POTRERILLOS, DOLEGA, CHIRIQUÍ. DESDE NOVIEMBRE DE 2008 HASTA MAYO DE 2009.....	57

## ÍNDICE DE FIGURAS

No.	Título	Pág.
1.	Ciclo de vida de <i>Anastrepha ludens</i> .....	13
2.	Ciclo de vida de <i>Ceratitis capitata</i> .....	19
3.	Componentes de la trampa Jackson.....	25
4.	Procedimientos para la instalación de trampas Jackson con atrayentes en pastillas poliméricas.....	26
5.	Procedimiento para la instalación de trampas Jackson con atrayentes en forma de parches.....	27
6.	Procedimiento para la Instalación de trampas Multilure con atrayentes líquidos a base de proteína hidrolizada.....	28
7.	Trampa Multilure con rotulo de cartón encerado.....	30
8.	Ubicación de la trampa en su hospedero.....	31
9.	Porcentajes de capturas de especies de moscas de la fruta colectadas en la Ruta MD10-1, Los Mameyes-Potrerillos, Dolega - Chiriquí, nov. 2008 – may. 2009.....	47

10. Especímenes de <i>Anastrepha ludens</i> (Macho y Hembra) colectados en la ruta MD10-1, Los Mameyes- Potrerillos Arriba, Dolega, Chiriquí, nov. 2008 – may. 2009.....	48
11. Especímenes de <i>Ceratitis capitata</i> (Macho y Hembra) colectados en la ruta MD10-1, Los Mameyes- Potrerillos Arriba, Dolega, Chiriquí, nov. 2008 – may. 2009.....	49
12. Precipitación mensual para el área de Potrerillos- Dolega; provincia de Chiriquí, nov. 2008 – may. 2009.....	50
13. Dinámica poblacional de la Mosca Mexicana de La Fruta <i>Anastrepha ludens</i> de noviembre 2008 a mayo 2009, Ruta MD10-1, Los Mameyes-Potreriillos Arriba, Dolega, Chiriquí.....	51
14. Dinámica poblacional de la Mosca de la Fruta del Mediterráneo <i>Ceratitis capitata</i> de Noviembre 2008 a Mayo 2009, Ruta MD10-1, Los Mameyes-Potreriillos Arriba, Dolega, Chiriquí.....	53
15. Dinámica poblacional de <i>A. ludens</i> y <i>C. capitata</i> vs precipitación en la región de Los Mameyes- Potrerillos, Dolega, Chiriquí; desde abril de 2008 hasta mayo de 2009. ....	63

## INDICE DE ANEXOS

Número	Pág.
1. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA FINCA.....	75
2. REGISTRO INDIVIDUAL DE LA TRAMPA.....	76
3. COMPONENTES DE LA ETIQUETA PARA EL ROTULADO DE LAS TRAMPAS MULTILURE.....	78
4. REGISTRO DE INSTALACIÓN DE TRAMPAS.....	79
5. REPORTE DE ACTIVIDADES DE CAMPO Y LABORATORIO.....	80
6. VISTA AÉREA LOS MAMEYES- POTRERILLOS.....	81
7. INVENTARIO DE ESPECIES DE MOSCAS DE LA FRUTA COLECTADAS EN LA RUTA MD10-1.....	82

## I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha ido en aumento, la demanda de frutas, ya sea fresca o procesada o bien, sus derivados en el mercado internacional y con frecuencia puede haber mayor demanda que oferta (Marin, 2002). Según el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (2007), las denominadas moscas de la fruta constituyen una limitante considerable en la actividad frutícola nacional.

Las moscas de las frutas son consideradas una de las plagas agrícolas más destructivas (IICA). Por ello estos dípteros son de importancia económica, ya que destruyen una gran cantidad de frutas (Cuellar, s/f). Los mismos ocasionan elevados daños en cultivos comerciales y además disminuyen la disponibilidad de frutas de traspatio que son fuente primordial de nutrición para una gran parte de la población (MIDA, 2007).

Esto se debe a que estas plagas utilizan las frutas como sustrato para la oviposición y desarrollo de sus larvas, causando daños directos e indirectos en la fruticultura (Núñez, 2000). Además de esto, existen las implicaciones que algunas especies tienen en el comercio internacional (MIDA, 2007). Según el IICA (s.f.), las moscas de la fruta son unos de los factores cuarentenarios que limitan en mayor medida el comercio internacional de productos hortofrutícolas. En este sentido, las moscas de las frutas representan un problema de carácter

fitosanitario, debido a que estas se encuentran distribuidas en áreas tropicales y subtropicales del mundo (Núñez, 2000).

La región de Los Mameyes en Potrerillos es considerada por muchos, como un sitio privilegiado para la producción hortícola y frutícola ya que cuenta con un clima de altura y suelos francos profundos de inigualables características. (Rivera, 2009).

Actualmente, en dicha región, se cuenta con una gran cantidad de árboles de traspatio entre los que destacan los cítricos (naranja, mandarina y toronja), guayaba y café; además en Mameyes existen invernaderos de alta tecnología en los cuales se produce pimentón y tomate, lo cual hace de la región un sitio con las características apropiadas para la proliferación de estas moscas.

Por lo anterior, envíos de frutas infestadas desde estas áreas pueden facilitar la dispersión de las moscas en grandes áreas y causar infestaciones en las regiones productoras de frutas, y por lo tanto, es muy importante que se tomen todas las precauciones necesarias para evitar la diseminación desde las áreas infestadas hacia las áreas sanas o libres (Martínez y Meza, 1963).

Es por ello, que en abril del 2008 surgió la necesidad de establecer una ruta de trampeo de detección de mosca de la fruta en esta región con miras al desarrollo de un programa de agro exportación de productos frutícolas y hortícolas desde esta área. Por tal razón se ameritó un estudio de la dinámica poblacional de las

moscas de la fruta que existen en el área para evaluar si están dentro de los parámetros permitidos por las restricciones cuarentenarias. La misma fue atendida inicialmente por la ingeniera Ana V. Rivera, específicamente durante la estación lluviosa, y seguidamente, se continuaron los estudios de la dinámica poblacional de las moscas de la fruta en esta área durante la estación de menos precipitación.

Cabe destacar que, 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 (Aluja, 1993). Para esto, se estableció la Ruta MD 10 - 1 atendida por el MIDA, región # 1 Chiriquí, a través de personal de la Coordinación Regional de Sanidad Vegetal y esta contó con 22 trampas instaladas (Rivera, 2009).

## OBJETIVOS

### OBJETIVOS GENERALES

- Detectar la ocurrencia y la dinámica poblacional de moscas de la fruta (*Ceratitis capitata* y *Anastrepha ludens*) en el área de Los Mameyes en Potrerillos, Chiriquí.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Dar seguimiento al sistema de trampas establecido para la detección de *Anastrepha ludens* y *Ceratitis capitata*.
- Realizar el muestreo de acuerdo al Manual de Procedimientos Técnicos del Programa Nacional de Moscas de la Fruta, de la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal del MIDA.
- Dar un servicio y mantenimiento quincenal a las trampas establecidas en las diferentes fincas centinelas, dentro de la ruta MD10-1.
- Realizar la recuperación, procesamiento e identificación del material biológico capturado en las trampas.



## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Generalidades

Se denominan moscas de la fruta, a un número variable de moscas pertenecientes a diferentes géneros de la familia Tephritidae del orden Díptera (Cuellar, s.f.).

La familia Tephritidae es definitivamente la más representativa de las especies que integran el complejo de moscas de la fruta (ICA, 2006). Son organismos muy dinámicos, con poder de adaptación extraordinario, que han encontrado en los huertos frutícolas condiciones óptimas para su desarrollo y multiplicación masiva (SAGARPA, 2004).

Núñez (2000), indica que esta familia comprende aproximadamente 4.000 especies descritas. Sin embargo ICA (2006), señala que existen alrededor de 5.000 especies de tefrítidos. De estas más de 400 se encuentran en el continente Americano (Núñez, 2000; ICA, 2006).

Según SENASA (s.f.) de la familia Tephritidae destacan por su importancia cuarentenaria los géneros: Ceratitis, Anastrepha, Rhagoletis, Bactrocera y Toxotrypana.

*Anastrepha* probablemente constituye el género más grande para la región neotropical ya que se han descrito hasta la fecha alrededor de 190 especies y probablemente otras muchas más quedan aún por describir (Korytkowski, 2008).

Las moscas de la fruta son de tamaño algunas veces, más pequeño que la mosca casera, otras un poco más grandes. Su color varía entre amarillo, ámbar, café, anaranjado, negro o una combinación de estos colores. Sus alas son muy típicas, grandes y con franjas moteadas (Cuellar, s.f.).

Además de lo mencionado anteriormente, este tipo de mosca posee un organismo con una biología compleja y hábitos diversos que les permiten proliferar y establecerse en diferentes ambientes. Presentan una metamorfosis completa. Sus estados de desarrollo son: huevo, larva, pupa y adulto (SEDER, 2005).

## **2.2 Daños e impacto económico**

Las moscas de las frutas constituyen, desde hace largo tiempo, una de las plagas agrícolas más destructivas (I.I.C.A, s.f.).

Esto se debe, según Cuellar (s.f.), al hábito característico de estas moscas del cual surge su poder destructivo. La mosca hembra está provista de un apéndice situado al final del abdomen, el cual usa a manera de inyección, al posarse sobre una fruta, introduce este apéndice y deposita los huevos de donde más

tarde se desarrollan las larvas, estas se alimentan de la parte carnosa de la fruta, dañándola y causando su caída. Cuando la larva se alimenta de la pulpa favorece los procesos de oxidación y provoca una maduración prematura haciendo el fruto inservible para el mercado (Infoagro, 2002). Cabe destacar que en estos insectos, el macho cumple sólo funciones reproductivas y no produce daños directos en los frutos (SAyG, 2005).

El género *Anastrepha* contiene las plagas nativas de mayor importancia de moscas de la fruta en las regiones tropicales y subtropicales (Hernández, 1992). Debido a su alta capacidad reproductiva, adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales y su amplio rango de hospederos, una infestación permanente de esta plaga sería desastrosa para la producción citrícola de Panamá. (MIDA).

La Mosca del Mediterráneo causa grandes pérdidas en la producción citrícola. Según Gutiérrez (1976), en Costa Rica y Panamá los daños en naranja se estiman en 20 %.

### **2.3 Ubicación taxonómica**

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2002); en su Ficha técnica sobre *Ceratitis capitata* indica que la clasificación de las moscas de la fruta es la siguiente:

- **Reino:** Animal
- **Phyllum:** Arthropoda
- **Clase:** Insecta
- **Orden:** Díptera
- **Familia:** Tephritidae
- **Género:** *Anastrepha* y *Ceratitis*
- **Especie:** *A. ludens* y *C. capitata*, respectivamente.

Fuente: SAGARPA. 2002. Ficha técnica. México.

#### **2.4 Distribución geográfica**

Su extraordinaria capacidad de adaptación al medio ambiente les permite, proliferar en climas fríos y templados, semitropicales, tropicales y desérticos. (SENASA, s.f.).

#### **2.5 *Anastrepha ludens* (mosca mexicana de la fruta)**

El género *Anastrepha* es endémico de América tropical, aunque se encuentra disperso también en zonas subtropicales. Su distribución es reconocida desde el sur de USA (Texas, California y Florida) hasta el norte de Argentina (Korytkowski 2008). Además de esto SEDER (2005), señala que este género se encuentra en la mayoría de islas del Caribe.

Robetto (2001), señala que en diferentes reconocimientos fitosanitarios realizados en nuestro país se han informado 11 especies de *Anastrepha*

afectando diferentes frutales. Quintero (2008), en Potrerillos reportó la ocurrencia de 11 especies de este género, mientras que Rivera (2009), para el área de Los Mameyes en Potrerillos, informó 4 especies del mismo género.

De las especies reportadas por Rivera (2009), *Anastrepha ludens* es el principal insecto nativo de México que infesta las frutas cítricas. Los entomólogos creyeron primeramente que era nativo de los trópicos y que se había propagado hacia el norte, pero las investigaciones han indicado que se origina en el noreste de México en los estados de San Luis, Potosí, Tamaulipas y Nuevo León (Meza & Martínez 1963).

Por lo anterior, la mosca mexicana de la fruta es considerada una viajera internacional para la que nada significan las fronteras. Puede adaptarse tanto a regiones secas como a áreas lluviosas y montañosas, y las llanuras costeras (Meza & Martínez 1963).

Se han reportado 143 géneros de plantas hospederas pertenecientes a 54 familias (Norrbon, 2000; citado por Ramos, 2008). Esta plaga afecta a más de 30 especies de frutales que se cultivan en forma comercial y a 60 que se cultivan en menor escala (SEDER, 2005). Sin embargo, Blackaller (1962), señala que la mosca mexicana de la fruta es principalmente una plaga de los cítricos y del mango.

Presenta una alta capacidad de colonización, pudiendo ovipositar, tanto en hospederos comúnmente utilizados por las especies (hospederos primarios u obligados) como en hospederos nuevos (hospederos secundarios o alternativos), a los cuales se han adaptado cuando hay posibilidades de un desarrollo larval (Pérez, 2007).

### **2.5.1 Descripción morfológica de *A. ludens***

#### **Huevo**

Mide menos de dos milímetros de longitud. Son de color blanco cremoso, alargado y con los extremos agudos (Coto & Saunders, 2004; citado por Rivera 2009).

#### **Larva**

Carece de patas (ápoda), varía en color entre blanco a blanco amarillento y crece hasta 1.0 cm dentro de la fruta huésped (Phytosan, s.f.). Presenta un cuerpo cilíndrico, vermiforme y la misma presenta once segmentos. La larva presenta una forma aguzada (en la parte anterior) y una forma truncada (en el extremo posterior) (Rivera, 2009).

#### **Pupa**

La pupa es cilíndrica, de color rojizo (Coto & Saunders, 2004; citado por Rivera, 2009).

**Adulto**

Estas moscas son de tamaño medio (SAGARPA, 2004), Sin embargo; la mosca mexicana adulta es más grande que una mosca común, mide cerca de 1.0 cm (Phytosan S.A, s.f.), las mismas son de café amarillo (SAGARPA, 2004).

Presenta en el tórax una franja delgada y clara que se ensancha hacia la parte posterior, y dos franjas más a los lados que llegan hasta la sutura transversal. Frecuentemente, con una mancha difusa en la parte media de la sutura escuto-escutelar, pleura y metanoto café amarillento y los dos con una franja café oscuro o negra (Aluja, 1993).

Sus alas con bandas pálidas amarillentas; bandas costal y banda en S tocándose en la vena R4- 5 o poco separadas; banda en V separada de la banda en S o conectadas de manera ligera (Aluja, 1993).

La hembra se distingue del macho por tener un ovipositor delgado el cual usa para depositar sus huevos debajo de la piel de la fruta huésped y se distingue de entre las demás especies de *Anastrepha* por el largo ovipositor y el tamaño del cuerpo. El ovipositor tiene 3.35 - 4.7 milímetros de largo (Phytosan S.A, s.f.) y con este es capaz de depositar huevos aun debajo de la gruesa corteza de las frutas cítricas (Meza & Martínez, 1963).

### **2.5.2 Ciclo de vida de *A. ludens***

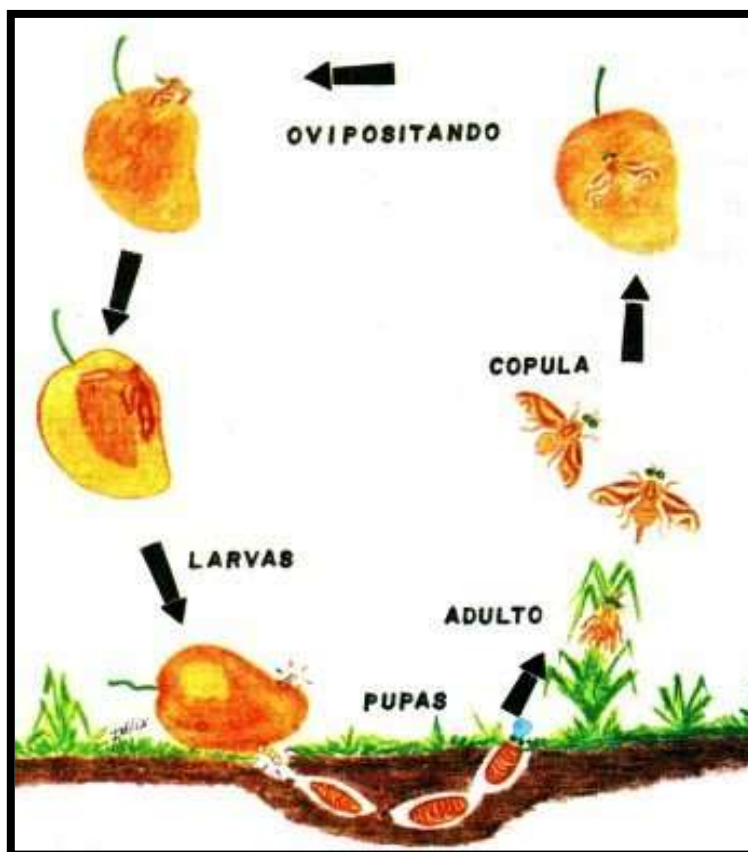
*Anastrepha ludens* se reproduce sexualmente y cada hembra oviposita de 100 a 800 huevos durante su vida (MIDA); pero Phytosan S.A. (s.f.) señala que las hembras son altamente prolíficas y llegan a poner 1.500 huevos o más. El ciclo inicia cuando la hembra fecundada coloca sus huevecillos en diversas frutas (MIDA).

Después de 4 a 6 días de incubación, de cada huevecillo emerge una larva que se alimenta de la pulpa por un periodo de 15 a 25 días (MIDA). Cuando las frutas afectadas caen, las larvas abandonan el fruto para enterrarse en el suelo u hojarasca donde se transforman en pupas.

Luego unos 15 a 20 días después, estas emergen como adultos, se inicia nuevamente el ciclo (MIDA). El periodo más corto de huevo a adulto parece ser aproximadamente de 36 días y el máximo llega casi a 150 (Meza & Martínez, 1963).

Sin embargo los adultos pueden sobrevivir por muchos meses, hasta un año completo, y los machos parecen poder sobrevivir mucho más tiempo que las hembras, hasta 16 meses (Phytosan, S.A, s.f.).





**Figura 1. Ciclo de vida de *Anastrepha ludens***

Fuente: [http://3.bp.blogspot.com/SXu9SPr=0TE/RAuNVwr1mI\\_/AAAAAA/AAAAC/G49aUS3CHK/s400/Ciclobiologicomoscadelafruta.jpg](http://3.bp.blogspot.com/SXu9SPr=0TE/RAuNVwr1mI_/AAAAAA/AAAAC/G49aUS3CHK/s400/Ciclobiologicomoscadelafruta.jpg)

### 2.5.3 Hospederos de *Anastrepha ludens*

Actualmente se informan cuarenta especies frutales afectadas por esta mosca. Sin embargo, sus principales hospederos son las frutas cítricas como naranjas dulces y agrias, toronjas, mandarinas, japonesas, aunque también afecta mangos, ciruelas, jobos, guayabas, mamey y maracuyá, además, de muchas frutas silvestres (MIDA).

Según Cabi (2000, citado por ICA 2006); los principales hospederos de *Anastrepha ludens* son los siguientes: mango (*Mangifera indica* L), manzana (*Malus domestica*), café (*Coffea arabica*), aguacate (*Persea americana*), marañón (*Anacardium occidentale*), chirimoya (*Annona cherimola*), guayaba común (*Psidium guajava*), chirimoya (*A. reticulata*), toronja (*Citrus x Paradisi*), lima (*Citrus aurantiifolia*), mamey (*Mammea americana*), zapote amarillo (*Casimiroa tetrameria*), papaya (*Carica papaya*), pera (*Pyrus communis*), toronja (*Citrus máxima*), granadilla (*Passiflora edulis*), membrillo (*Cydonia oblonga*), ciruela (*Spondias purpurea*), pomarroja (*Syzygium jambos*), zapote (*Pouteria sapota*), naranjo amargo (*Citrus aurantium*), guayaba fresa (*Psidium littorale*), anón (*Annona squamosa*), naranja dulce (*Citrus sinensis*), Tangelo (*Citrus x Tangelo*), tangerino (*Citrus reticulata*), zapote blanco (*Casimiroa edulis*).

## **2.6 *Ceratitis capitata* (mosca del mediterráneo)**

Según Palacios (1978), esta plaga es originaria de África. Su origen es de la región tropical oeste de África (Barahona & Sancho, 1999). Desde allí, se extendió a zonas con climas templados, subtropicales y tropicales de los dos hemisferios (Wikipedia).

Se le considera una especie cosmopolita por la dispersión mundial que actualmente tiene debido en gran medida, al aumento del comercio mundial de frutas (Wikipedia).

*Ceratitis capitata* Wiidemanm está presente en el continente americano y la misma se encuentra distribuida desde Argentina hasta Guatemala (Tigrero 1998); pero Barahona & Sancho (1991), dicen que se encuentra en las Américas desde el sur de México hasta la Argentina. Esta mosca fue introducida en Costa Rica en 1955. (Barahona & Sancho, 1991). El primer reporte de *Ceratitis capitata* en Panamá se dio en la frontera con Costa Rica en la provincia de Chiriquí en 1963 (Gutiérrez, 1976).

Por otra parte, según Gutiérrez (1976), la denominada Mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wiidemanm) es considerada como una de las plagas más perjudiciales de los frutales.

Lanzavecchia (2004, citado por Rivera, 2009), señala que esta mosca utiliza como hospederos a más de 250 especies de frutas, sin embargo la mosca del Mediterráneo ha sido reportada en más de 400 hospederos (SAGARPA, 2002). Entre estas especies se pueden mencionar la naranja, pomelo, durazno, nectarina, ciruelo, manzana, pera, membrillo, café, etc. (Blackaller, 1962).

### **2.6.1 Descripción Morfológica**

#### **Huevo**

Es blanco, alargado y ligeramente curvado, que amarillea poco después de su puesta. Su tamaño medio es de 1 mm x 0.2 mm. La superficie, lisa a simple vista, presenta una micro-retícula de malla hexagonal (MACROFOTED, 2007).

**Larva**

Es pequeña, blanquecina, ápoda y con la parte anterior situada en el extremo agudo del cuerpo, mientras la parte posterior es más ancha y más truncada. Después de efectuar dos mudas, alcanza su completo desarrollo presentando un color blanco o amarillo con manchas crema, anaranjadas o rojizas, debidas a la presencia de alimentos en su interior. Su tamaño es de 9 mm x 2 mm (INFOAGRO, 2002).

**Pupa**

Concluida la última muda, la cubierta protectora adopta forma de barril con la superficie lisa y de color marrón (INFOAGRO, 2002).

**Adulto**

El adulto de la mosca del Mediterráneo difícilmente puede confundirse con otros tefrítidos de importancia económica. Son moscas de tamaño un tercio menor a la mosca casera (SAGARPA, 2004). El cuerpo es negro y con marcas marfileñas con negro brillante en la parte dorsal del tórax. Escutelo negro con una banda marfil ondulada cerca de la base (Aluja, 1993).

Presenta alas coloreadas, las cuales son típicas en las moscas de la fruta, son anchas y cortas, transparentes, con manchas en la parte basal y bandas en la parte apical, de color café amarillento, blanco y negro. Se caracteriza porque lleva las alas extendidas al caminar. Los ojos son verdes esmeralda. El tórax es

crema blanco a amarillo con un patrón característico de manchas negras. El abdomen presenta dos bandas transversales, delgadas, color blanco plateado (SAGARPA, 2002).

Los machos se distinguen fácilmente de las hembras por presentar en la frente una larga seta que termina en una paleta romboide de color negro, carácter que no se encuentra en el resto de las especies de tefrítidos de importancia agrícola (INFOAGRO, 2002). La hembra posee un abdomen en forma cónica terminando en un fuerte oviscapto en el que se insertan abundantes sedas sensoriales amarillas y negras (Infoagro, 2002).

### **2.6.2 Ciclo de vida de *C. capitata***

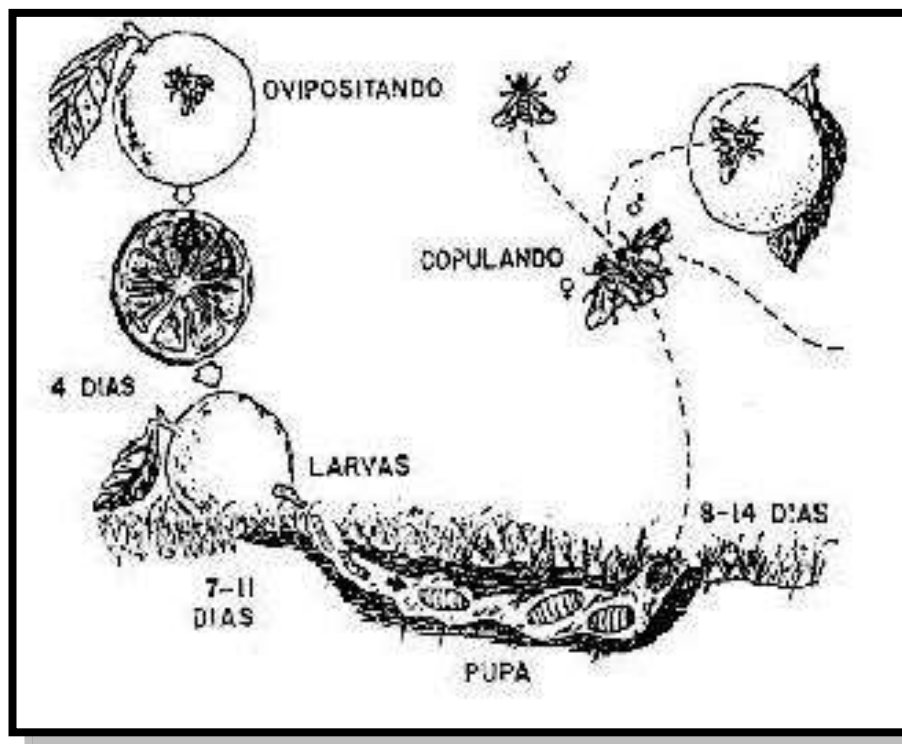
La duración del ciclo depende principalmente de la temperatura (Infoagro, 2002) y de las condiciones ambientales prevalecientes (Knapp, 1999 citado por SAGARPA, 2002), tales como temperatura, humedad, vegetación nativa, sustrato de pupación, sustrato de oviposición y disponibilidad de alimento, entre otros (Aluja, 1993).

La hembra, luego de ser copulada, busca un fruto que tenga aproximadamente un 70 % de madurez, se posa sobre él y con el ovipositor atraviesa la piel a fin de colocar en su interior un número variable de huevos, operación que la misma hembra puede repetir varias veces al día, durante 30 a 60 días, que es la duración de su vida como adulto.

De los huevos nacen a los tres o cinco días, pequeñas larvas de color blanco cremoso, sin patas, que poco a poco van alimentándose de la pulpa (SAyG, 2005).

La larva alcanza su mayor desarrollo entre los seis y 10 días, previo a caer al suelo, la larva pasará por tres estadios larvales bajo condiciones de 25 °C a 26 °C (Thomas, 2005; citado por Rivera, 2009), luego del último estadio; la larva abandona el fruto y se entierra en el suelo a pocos centímetros de profundidad. Allí mismo, se mantiene encerrada aproximadamente por 12 días en su pupa. (SAyG, 2005). Si la temperatura se encuentra entre 2 y 24.4 °C; el desarrollo de las pupas se detiene a 10 °C, en este instar las pupas pueden soportar condiciones extremas de temperatura, escasez de alimento y agua (Cady *et al.*, 1999; citados por SAGARPA, 2002).

Dentro de esa estructura, se transforma en insecto adulto (mosca), tardando entre dos a tres días en alcanzar la madurez sexual, para continuar otro ciclo de vida. Este ciclo puede repetirse cinco o más veces durante el año, según las condiciones ambientales, fundamentalmente temperatura y humedad (SAyG, 2005).



**Figura 2. Ciclo de vida de *Ceratitis capitata*.**

Fuente: Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAyG). 2005. Argentina.  
 Disponible en: <http://www.cba.gov.ar/vercanal.jsp?idCanal=4640>

### 2.6.3 Principales hospederos de *Ceratitis capitata*

La mosca del Mediterráneo ha sido reportada en más de 400 hospederos (Anónimo 1989; citado por SAGARPA, 2002). Además (Palacios, 1976) comenta que toda clase de frutos (pepinos, tomates, berenjenas, uvas, duraznos, membrillos, higos, papayas, guayabas, matos etc.) son afectados por esta mosca.

Algunos de sus principales hospederos son los siguientes: Durazno (*Prunus persica*), ciruela (*Prunus domestica*), pera (*Pyrus communis*), manzana (*Malus*

spp), aguacate (*Persea americana*), piña (*Ananas comosus*), mango (*Mangifera indica*), chile (*Capsicum* spp.), tomate (*Lycopersicon esculentum*), berenjena (*Solanum melongena*), pepino (*Cucumis sativus*), café (*Coffea arabica*), guayaba (*Psidium guajava*), cacao (*Theobroma cacao*), chirimoya (*Annona cherimola*), papaya (*Carica papaya*), limón (*Citrus limón*), naranja (*Citrus sinensis*), mandarina (*Citrus reticulata*), naranja agria (*Citrus aurantium*), pomelo (*Citrus grandis*), toronja (*Citrus x Paradisi*), lima (*Citrus limetta*), níspero (*Eriobotrya japonica*), higo (*Ficus carica*), membrillo (*Cydonia oblonga*), almendro (*Terminalia catappa*), anona colorada (*Annona reticulata*), anona blanca (*Annona squamosa*), caimito (*Chrysophyllum caimito*), zapote amarillo (*Lucuma salicifolia*) (Anónimo, 1999; Anónimo, 1989; Orlando, 1980; citado por SAGARPA, 2002).

## **2.7 Mecanismos de detección**

Los mecanismos de detección comprenden el muestreo (frutos y suelos) y el trampeo. Estas actividades son el fundamento de todo programa de manejo integrado de moscas de la fruta, pues permiten obtener información sobre la presencia de la plaga, su distribución, dinámica de población y además evaluar las medidas de control recomendadas (Aluja, 1993).

### **2.7.1 Trampeo**

El desarrollo y uso de las trampas es muy antiguo. Desde hace años ya se utilizaban mecanismos rudimentarios que capturaban insectos. Con la aparición y aplicación del concepto de manejo integrado de plagas, estos mecanismos



adquirieron gran importancia. Se desarrollaron trampas de luz, de diferentes colores y, lo más importante, trampas con base de feromonas que utilizaban los mismos elementos de atracción del insecto. Estos atrayentes sexuales incrementaron la eficiencia de la trampa e incluso permitieron que las últimas sirvieran en algunos casos como sistema de control muy efectivo (Aluja, 1993).

De acuerdo al MIDA (s.f.), este trampeo se basa en la colocación de trampas, ya sea Mc Phail o Jackson, en los cultivos con la utilización de atrayentes alimenticias o sexuales, los cuales permiten su atracción y captura. No obstante Rivera (2009), señala que además de estas trampas existen otros tipos de trampas como: Fructect, Tephri-Trap, CBBT (Closed Bottom Dry Trap) y OBBT (Open Bottom Dry Trap).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Materiales

- Manual de procedimiento para el trampeo y muestreo.
- Croquis de acceso a las fincas centinelas.
- Formularios de campo, etiquetas de identificación de las trampas, “Reporte de actividades de campo y laboratorio”.
- Trampas Multilure, con sus accesorios.
- Trampas Jackson.
- Atrayentes en pastillas polimérica, triples parches y atrayentes alimenticios líquidos (proteína hidrolizada).
- Vara extensible de 3 metros de largo con gancho en el extremo para instalar las trampas.
- Bórax.
- Rollo de Maskintape de 1 pulgada de ancho.
- Viales de plástico.
- Alcohol al 70 %.
- Lápiz de cera o marcadores permanente.
- Balde plástico de 5 galones cerrado con su tapa.
- Recipiente con agua limpia de uno y cinco galones.

- Colador de 1mm<sup>2</sup> de mesh.
- Pincel tamaño N ° 4, 6 y 8.
- Embudo.
- Cajilla porta muestras.
- Organizadores de campo.
- Lápiz.
- Papel toalla.
- Machete.
- Lupa 10x.
- Borrador suave.
- Tabla de campo.
- Engrapadora.
- Cuchilla.
- Tijera.
- Probeta plástica.

### **3.2 Métodos**

Aunque los métodos utilizados para el desarrollo del trabajo de campo se encuentran establecidos en el Manual de Procedimientos Técnicos del Programa Nacional de Moscas de la Fruta (PNM), de la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal (DNSV), del Ministerio de Desarrollo Agropecuario. En esta investigación se utilizó el siguiente protocolo:

### 3.2.1 Programa de Trampeo

Las actividades de trampeo fueron realizadas por el estudiante, quien tuvo bajo su responsabilidad el servicio sistemático de las trampas, levantamiento y actualización de los registros de las fincas y trampas.

Cabe destacar que el reconocimiento de las áreas de trabajo, la selección y georeferenciación de las fincas, además, de la instalación inicial de las trampas en los hospederos seleccionados, fue realizado por Ing. Ana V. Rivera en conjunto con el personal del Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Las trampas fueron instaladas desde los 979 m.s.n.m. hasta los 1475 m.s.n.m. Estas actividades mencionadas anteriormente llevaron consigo otras actividades como:

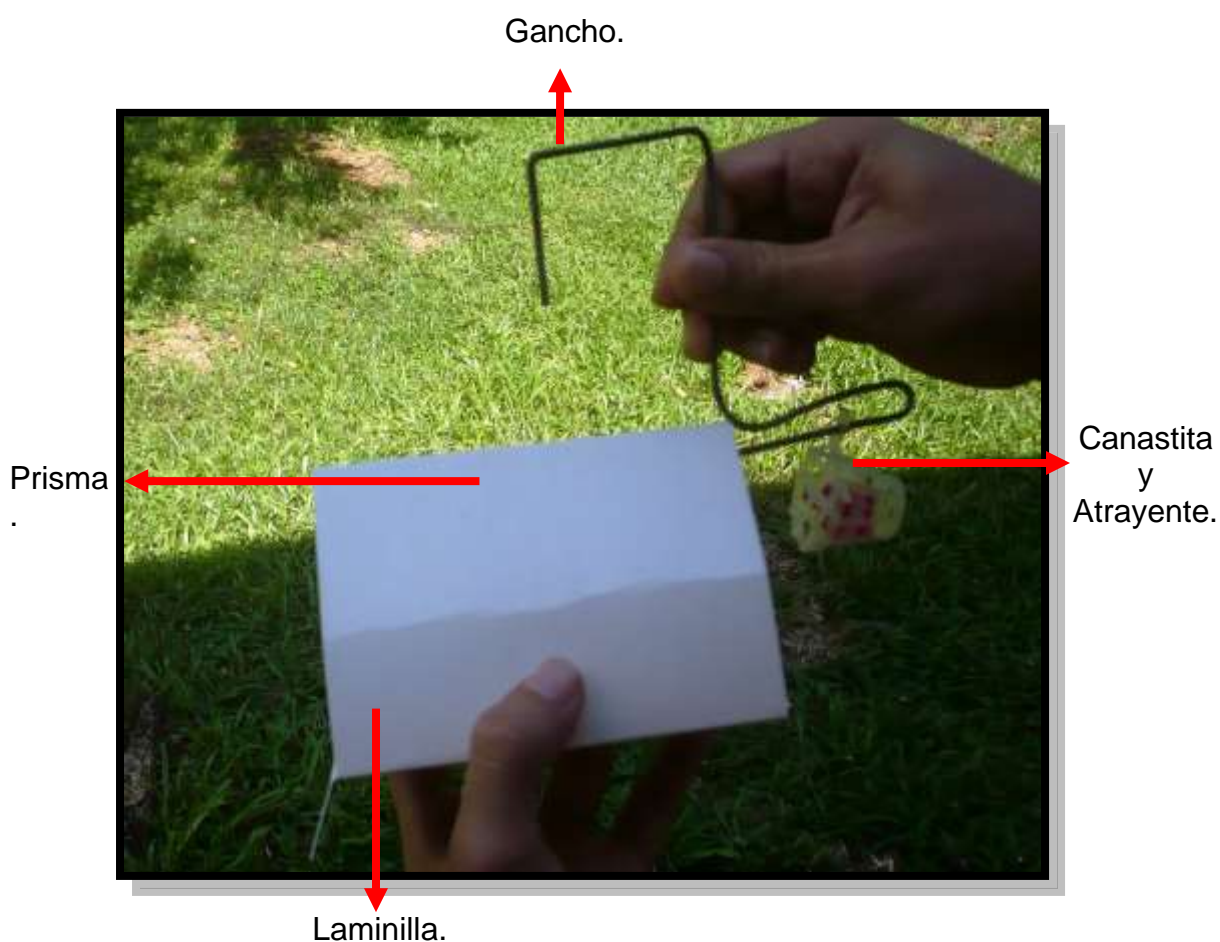
- **Entrevista con los propietarios o dueños de fincas:** con el objetivo de explicar la dinámica del programa y pedir la colaboración del propietario para la instalación y custodia de las trampas (Rivera, 2009).
- **Creación de los registros:** entre estos registros están el cuadro “Información Básica de la Finca” (ver Anexo 1), croquis de acceso a la finca, “Registro Individual de las Trampas” (Ver Anexo 2) (Rivera, 2009).

### 3.2.2 Instalación de trampas

El procedimiento utilizado para la instalación de las trampas utilizadas para la detección de moscas de la fruta es el siguiente:

### 3.2.2.1 Instalación de la Trampas Jackson (JT) con atrayentes en pastillas poliméricas (Fig. 4).

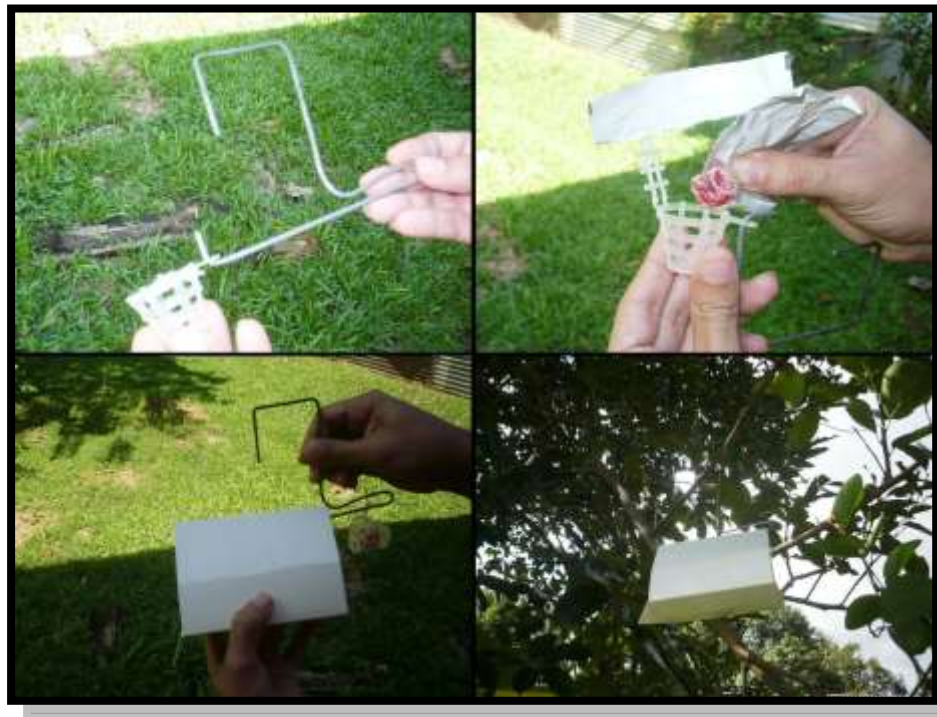
Como se observa en la figura 3, los componentes de una trampa Jackson son los siguientes: Prisma, Gancho, Laminilla, Canastita, Atrayentes.



**Figura 3. Componentes de la trampa Jackson.**

Fuente: El Autor 2009.

Los métodos utilizados para la instalación de las trampas Jackson a base de Trimedlure, se detallan a continuación:



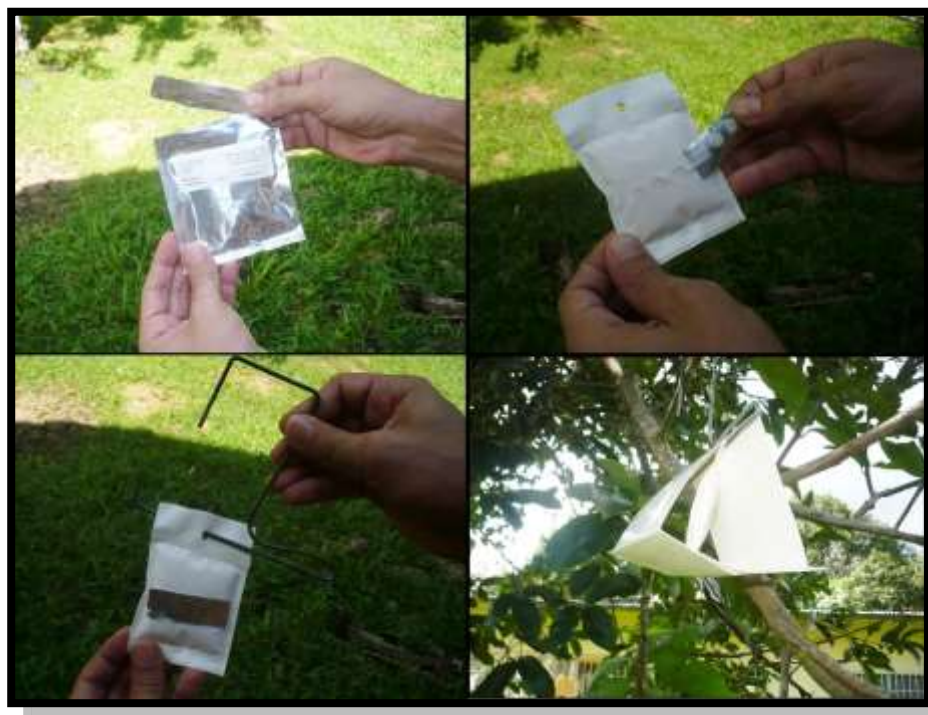
**Figura 4. Procedimientos para la instalación de trampas Jackson con atrayentes en pastillas poliméricas.**

Fuente: El Autor 2009.

La imagen muestra el procedimiento utilizado para la instalación de las trampas Jackson con atrayentes a base de pastillas poliméricas. El mismo consistió en los siguientes pasos:

- Colocar la canastilla en el gancho.
- Abrir el sobre que contenía el atrayente y colocar este en la canastilla.
- Armar el prisma con la laminilla y el atrayente.
- Instalación de la trampa en su hospedero.

### 3.2.2.2 Instalación de trampas Jackson (JT) con atrayentes en forma de parches (Fig. 5)



**Figura 5. Procedimiento para la instalación de trampas Jackson con atrayentes en forma de parches.**

Fuente: El Autor 2009.

El procedimiento utilizado durante la realización del trabajo de campo para la instalación de las trampas Jackson con atrayentes en forma de parches es muy similar al descrito anteriormente para la instalación de estas trampas con las pastillas poliméricas. El mismo se presenta a continuación:

- Abrir el sobre que contenía el atrayente.
- Quitar el protector de cinta adhesiva de los atrayentes de parches y romper los mismos con un alfiler.
- Colocar del atrayente en el gancho.
- Armar el prisma e instalar la trampa en su hospedero.

### 3.2.2.3 Instalación de trampas Multilure (ML) (Fig. 6)

Las trampas Multilure eran cebadas con proteína hidrolizada como atrayente para moscas de la fruta. La proporción recomendada en el Manual de Procedimientos Técnicos del Programa Nacional de Moscas de La Fruta de la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal del MIDA para la preparación de la proteína hidrolizada y bórax fue la siguiente: Se utilizaban 160 cc de proteína hidrolizada por galón de agua + 40 gr. de bórax. El bórax era disuelto en agua caliente antes de agregarlo a la mezcla de la proteína y este se utilizaba para preservar las moscas que se capturaban, evitando la descomposición de las mismas.



**Figura 6. Procedimiento para la Instalación de trampas Multilure con atrayentes líquidos a base de proteína hidrolizada.**

Fuente: El Autor 2009.



Como se observa en la figura 6 el procedimiento utilizado para la instalación de las trampas Multilure consistió en:

- Abrir la trampa.
- Cebar de la trampa.
- Cerrar la trampa.
- Instalar la trampa en el hospedero.

Como requisito primordial para el éxito de esta investigación, el Manual de Procedimientos mencionado anteriormente recomendó nunca recebar atrayentes líquidos sobre los implementos de trampeo, por lo cual se procuró hacerlo siempre sobre un recipiente. Los atrayentes en pastillas poliméricas nunca se manipularon directamente con las manos. Fue importante evitar la contaminación de la trampa, material vegetal o suelo, para evitar que las moscas se orientaran hacia otro lugar que no fuera la trampa y por lo tanto no ser capturadas.

### **3.2.3 Rotulado de trampa**

Las trampas debían ser rotuladas antes de su instalación en el hospedero. Cada trampa tenía un código de identificación que se dividía en tres partes.

1. La primera parte consistía en cuatro dígitos que corresponden al tipo de proyecto (2 dígitos) y número de proyecto (2 dígitos); Seguido del número asignado para el proyecto en referencia. Para Mameyes el rotulado es el siguiente:

Monitoreo para Detección (incluye exóticas) → MD; número de proyecto → 10. Seguimiento del número asignado para el proyecto en referencia →1.

2. La segunda parte del código de identificación estaba constituido de 4 dígitos, los cuales correspondían al número de la trampa asignado de manera consecutiva para cada tipo de proyecto.
3. La última parte del código, se refiere al tipo de trampa y atrayente utilizado.

**Ejemplo:** MD 10 -1- 0001 – JT+ 3<sup>a</sup>. Este código se refiere al Proyecto de Monitoreo de Detección N° 10, la trampa 0001 que es del tipo Jackson cebada con atrayente en forma de parches (ver Anexo 3). La trampa Multilure se rotulaba en una etiqueta de cartón encerado, la cual se colocaba en la parte superior de la trampa, tal como se ilustra en la figura 7.

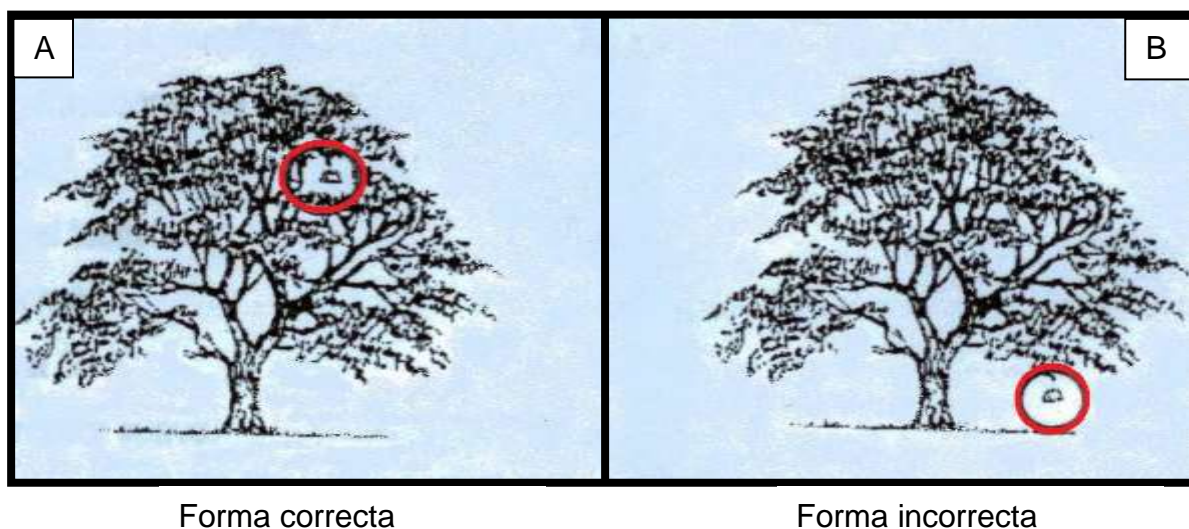


**Figura 7. Trampa Multilure con rotulo de cartón encerado.**  
Fuente: El Autor 2009.

Cada vez que se brindaba servicio a la trampa, era necesario anotar en esta etiqueta los datos de fecha e iniciales del inspector de campo (estudiante), como lo muestra la figura 7. Al completar una etiqueta de registro, esta se debía sustituir. Siempre teniendo el cuidado de anotar la fecha en la cual se efectuaron los tres últimos servicios a la trampa y las iniciales del inspector.

### 3.2.4 Colocación de trampas en el hospedero

Las trampas se colocaban en el hospedero durante el periodo de formación y maduración de frutos (mango, guayaba, cítricos, etc.) en la parte media o el tercio superior del árbol y en una rama fuerte, orientadas en contra del viento (figura 8A). Las trampas no debían quedar expuestas directamente a la luz del sol, a vientos fuertes o al polvo; como lo indica la figura 8B.



**Figura 8. Ubicación de la trampa en su hospedero**

Fuente: Manual de procedimientos técnicos MIDA.

Fue de vital importancia que la entrada de la trampa se mantuviera limpia de pequeñas ramas y hojas para permitir una circulación apropiada del aire y un acceso fácil de las moscas a la trampa. Se debía utilizar una vara extensora con un gancho metálico unido a la punta para colocar la trampa en el hospedero.

### **3.2.5 Servicio de las trampas**

El servicio de las trampas no debía exceder a un periodo mayor de 14 días. Las trampas Multilure con atrayente alimenticio líquido fueron recibidas con nuevos atrayentes, cada 14 días; mientras que las trampas Jackson eran recibidas con nuevas pastillas poliméricas y “parches” cada 6 semanas, sin embargo la laminilla se revisaba y cambiaba en cada servicio a la trampa.

#### **3.2.5.1 Servicio de las trampas Jackson (JT)**

El servicio dado a las trampas Jackson seguía los siguientes pasos:

- Se bajó la trampa del árbol.
- Se sacó la laminilla, se revisó y verificó que contenía los datos del código de la trampa, luego esta era colocada en la cajilla porta muestras, para su traslado al laboratorio.
- La trampa se rotuló con el código correspondiente y se instaló una nueva laminilla.
- Cuando se procedía a recibir las trampas con pastillas poliméricas (cada seis semanas), se vació la pastilla usada en una bolsa de basura y se insertó

una nueva pastilla en la canastita. Luego se cambió y se rotuló la laminilla e inmediatamente, se colocó nuevamente la trampa en el hospedero.

- El interior y exterior de la estructura de la trampa se examinó cuidadosamente para verificar su estado y tomar la decisión si era necesario, cambiar el prisma.
- En las trampas con parches, los prismas eran descartados cada 6 semanas y se reemplazaban por prismas y parches nuevos.
- Cada vez que se brindaba servicio a las trampas Jackson, se registró la fecha de revisión e iniciales del inspector en la parte inferior del prisma
- Todo el material de desecho que pueda ocasionar contaminación (sello de parches, pastillas poliméricas usadas, prismas, canastitas deterioradas etc.) era colocado en recipientes o bolsas de basura.

### **3.2.5.2 Servicio de las trampas Multilure (ML)**

El servicio de las trampas Multilure siguió el siguiente procedimiento:

- Se bajó la trampa del árbol y se abrió cuidadosamente para evitar derrames.
- El líquido o mezcla contenida en la trampa era revuelto suavemente evitando derrames.
- Con el fin de evitar la contaminación, se vertió el contenido de la trampa sobre un embudo a través de un colador, de tal forma que el sobrante siempre quedó depositado en un tanque plástico de cinco galones con tapa de rosca.

- En casos necesarios, se añadió agua adicional y se revolvió para remover todos los especímenes que pudiesen quedar adheridos a la trampa o con el fin de lavar excesos del atrayente líquido de los especímenes en el colador.
- Se eliminó el exceso de atrayente líquido de la muestra, sumergiendo el colador parcialmente en una vasija con agua limpia y agitándolo suavemente para disolver todos los residuos sólidos de la muestra, de tal forma que esta quedara lo más limpia posible.
- Con la ayuda del pincel, se pasaron cuidadosamente todos los insectos capturados por la trampa al vial con alcohol al 70 %.
- Cada vial era rotulado con el código de la trampa, tapado correctamente y colocado en la cajilla porta muestras para su envío al laboratorio.
- La base de la trampa amarilla era lavada en cada servicio, mientras que la parte transparente, sólo cuando era necesario.
- Seguidamente, se añadió el nuevo cebo a base de proteína hidrolizada a la trampa (250 mL).
- Se anotó en la etiqueta de identificación de la trampa, la fecha de servicio e iniciales del inspector.
- Posteriormente se colocó nuevamente la trampa en el hospedero.
- En cada inspección y servicio se evitó el derrame o la contaminación de la superficie externa de la trampa, así como la contaminación del suelo, pues esto reduciría las probabilidades que las moscas entraran a la trampa.
- El sobrante se recogió en un recipiente y luego se desechó lejos de la ruta de trampeo.

### **3.2.6 Rotación de la trampa dentro de la finca centinela**

Las trampas debían permanecer el mayor tiempo posible en hospederos con presencia de frutos y las mismas eran rotadas periódicamente en base al estado fenológico del hospedero.

El MIDA sugirió considerar los siguientes aspectos:

- La trampa no debió exceder de 12 semanas de emplazamiento en un solo hospedero durante el año.
- La rotación de las trampas se realizó en basen a la fenología de formación y maduración de los principales frutos hospederos.
- Los sitios para la reubicación de la trampa eran programadas con anticipación.
- La rotación de las trampas consideró hospederos contiguos que estuvieran en fructificación dentro de la finca centinela en un perímetro de 100 metros.
- Cuando no existían plantas hospederas con flores ni frutos en la finca, se mantuvo la trampa en el último hospedero y se le brindó a la misma el servicio correspondiente, hasta tanto alguna de las plantas hospederas produjeran flores y frutos. Entonces se procedió a rotarla.
- Cada vez que se realizaba una rotación de la trampa, esta acción era registrada en el formulario “Registro Individual de la Trampa”.

### **3.2.7 Conservación de registros y mantenimiento de trampas.**

La información detallada sobre todas las acciones realizadas en cada una de las trampas se anotaron en la hoja de “Reporte de actividades de campo y laboratorio”, el cual era entregado con la cajilla de porta muestras que se enviaba al laboratorio. Cabe destacar que este formulario incluía información sobre las actividades de campo y diagnóstico de laboratorio. En dicho formulario se anotó la siguiente información:

- Número de ruta
- Tipo y número de proyecto
- Fecha de revisión actual
- Fecha de revisión anterior
- Nombre del inspector de campo
- Número de trampa
- Tipo de trampa
- Hospedero actual
- Actividad realizada en la trampa
- Fenología del hospedero

La información sobre los diagnósticos era completada por el analista de laboratorio, que a su vez era el encargado de remitir el formulario debidamente firmado y sellado al responsable del centro de cómputo para la digitación de la información en la base de datos, el cual a su vez, una vez registrada la



información, mensualmente era enviada al centro de registro de información del Programa Nacional de Moscas de la Fruta ubicado en Divisa, Herrera.

Concluido este proceso, se obtuvo una copia del formulario quien lo incluía en su expediente de seguimiento de las rutas de trampeo para su posterior uso y análisis.

El expediente de seguimiento al cual se hace referencia, incluyó la siguiente información:

- Cuadro “Información básica de la finca”.
- Cuadro “Registro de Instalación de trampas” (ver Anexo 4).
- Cuadro “Registro Individual de la trampa”.
- Croquis de acceso a la finca.
- Copias del “Reporte de actividades de campo y laboratorio”, emitidos por el centro de cómputo (ver Anexo 5).

### **3.2.8 Envío de muestras al laboratorio**

Las muestras de las capturas efectuadas por trampas Multilure, eran llevadas al laboratorio en viales con alcohol al 70%, debidamente rotulados con el código de trampa; además las muestras estaban ordenadas en la cajilla porta muestras. Estas eran entregadas al laboratorio acompañadas del “Reporte de actividades de campo y laboratorio”.

Todo este material fue entregado al laboratorio en un periodo no mayor de 24 horas, una vez concluida la revisión y servicio de las trampas, para el posterior diagnóstico de las especies de moscas de las frutas capturadas.

### **3.3 Ruta de trampeo**

Como se ha mencionado anteriormente, las moscas de la fruta representan una gran problemática dentro de la producción hortofrutícola nacional; ya que las mismas disminuyen los rendimientos; además del sinnúmero de implicaciones cuarentenarias causadas por la presencia de estas en nuestro país. Por esta razón, tal plaga dentro de la región chiricana se convierte en un verdadero dolor de cabeza por la gran cantidad de explotaciones agrícolas que se dan en esta área.

Por tal razón, el gobierno nacional, a través del Ministerio de Desarrollo Agropecuario, hace pública su preocupación por la presencia de esta plaga en el territorio nacional y bajo la coordinación del Programa Nacional de Moscas de La Fruta de la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal se han establecido diferentes rutas de trampeo en el país, de las cuales 7 se encuentran establecidas en la provincia de Chiriquí. Estas rutas son (Rivera, 2009):

- MD-06 Boquerón, Potrerillos Abajo.
- MD-07 Cordillera, Volcán.
- MD-09 Alanje.
- MD10-1 Los Mameyes, Potrerillos Arriba.

- MD10-2 Boquete
- MD10-3 Cerro Punta, Volcán y Caizán
- PX01 Aguacatal, Finca productora de Papaya para exportación.

De las rutas de trampeo que se realizan actualmente en las demás provincias del país, sobresale la realización del Programa Azuero libre de mosca del mediterráneo. En dicha región se trabaja con el fin de demostrar la ausencia de *Ceratitis capitata* y evitar su posible entrada a la misma.

Además, se han realizado algunos estudios (trabajos de grado) sobre la dinámica poblacional de moscas de la fruta; de las cuales sobresalen:

- Robetto, 2001 Boquete, Chiriquí. Unachi
- Pérez, 2007. La Pintada, Coclé. FCA.
- Quintero, 2008. Dolega, Chiriquí. FCA.
- Rivera, 2009 Los Mameyes, Potrerillos Arriba, Chiriquí. FCA.

Esta última representa los cimientos del presente trabajo de grado. La misma realizó los primeros seis meses de la ruta de trampeo MD10-1, correspondiente a la localidad de Los Mameyes, corregimiento de Potrerillos, distrito de Dolega.

El área de Potrerillos fue seleccionada para este estudio debido a que la misma se caracteriza por la abundancia de especies frutales entre las que se pueden destacar la Naranja y la Guayaba.

### 3.3.1 Selección de fincas, localidades, tipo de trampa y zona (baja, media, alta) dentro de la ruta de muestreo MD10-1

La ruta MD10-1 fue establecida por la Ing. Ana V. Rivera en abril de 2008 en conjunto con la Coordinación Regional de Sanidad Vegetal, Chiriquí. En la misma se colocaron 22 trampas en diversos arboles hospedantes con el fin de detectar la ocurrencia de moscas de la fruta (*A. ludens* y *C. capitata*).

En el CUADRO I se presenta la ubicación de la trampa, propietario de la finca, árbol hospedero, altitud, y el tipo de trampa y atrayente utilizado.

**CUADRO I. ÁREA Y PUNTOS DE MUESTREO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN LA RUTA MD10-1, LOS MAMEYES-POTRERILLOS ARRIBA, DOLEGA, CHIRIQUÍ.**

No. DE TRAMPA	TIPO DE TRAMPA	PROPIETARIO FINCA	LOCALIDAD	HOSPEDERO	ALTITUD M.S.N.M.
0001 *	ML+HP	Goreti Caballero	Los Mameyes	Naranja	1475
0002 *	JT+3A	Goreti Caballero	Los Mameyes	Café	1475
0003	ML+HP	Juan González	Los Mameyes	Limón	1451
0004	JT+TML	Juan González	Los Mameyes	Mandarina	1451
0005	ML+HP	Benjamín González	Los Mameyes	Naranja	1384
0006	JT+3A	Benjamín González	Los Mameyes	Guayaba	1384
0007 *	ML+HP	Carlos Rosas	Los Mameyes	Guayaba	1337
0008	JT+TML	Carlos Rosas	Los Mameyes	Naranja	1337
0009 *	ML+HP	Luis Lara	Los Mameyes	Guanábana	1222
0010	JT+3A	Luis Lara	Los Mameyes	Guayaba	1222
0011	ML+HP	Eneisel Vega	Los Mameyes	Limón	1069
0012	JT+TML	Eneisel Vega	Los Mameyes	Guayaba	1069
0013	ML+HP	Abdiel Samudio	Los Mameyes	Mandarina	1079
0014	JT+3A	Abdiel Samudio	Los Mameyes	Naranja	1079
0015	ML+HP	Graciela de Lee	Potreros Arriba	Naranja	1000
0016 *	JT+TML	Graciela de Lee	Potreros Arriba	Naranja	1000
0017	ML+HP	Onelida Pitty	Los Mameyes	Naranja	979
0018	JT+3A	Onelida Pitty	Los Mameyes	Naranja	979

<b>No. DE TRAMPA</b>	<b>TIPO DE TRAMPA</b>	<b>PROPIETARIO FINCA</b>	<b>LOCALIDAD</b>	<b>HOSPEDERO</b>	<b>ALTITUD M.S.N.M.</b>
<b>0019</b>	ML+HP	Cítricos S.A.	Los Mameyes	Guayaba	1114
<b>0020</b>	JT+TML	Cítricos S.A.	Los Mameyes	Guayaba	1114
<b>0021</b>	ML+HP	Marjin González	Los Mameyes	Guayaba	1230
<b>0022 *</b>	JT+3A	Marjin González	Los Mameyes	Toronja	1230

Fuente: Rivera (2009).

\* Trampas que fueron rotadas durante el programa de trampeo.

Los hospederos en los cuales fueron ubicadas las trampas que fueron rotadas durante el periodo de muestreo se presentan en el cuadro II.

#### **CUADRO II. NUEVOS HOSPEDEROS DE LAS TRAMPAS ROTADAS DURANTE EL PERÍODO DE TRAMPEO.**

<b>NUMERO DE TRAMPA</b>	<b>NUEVO HOSPEDERO</b>
<b>0001</b>	Naranja
<b>0002</b>	Toronja
<b>0007</b>	Toronja
<b>0009</b>	Naranja
<b>0016</b>	Naranja
<b>0022</b>	Guayaba

Fuente: El Autor 2009.

#### **3.3.1 Geo-referenciación de fincas**

Al igual que selección de las fincas, localidades, tipos de trampas y zonas (baja, media, alta) dentro de la ruta de muestreo MD10-1; la geo-referenciación de las fincas fue realizada por Rivera en abril de 2008 mediante la ayuda de un GPS marca Garmin modelo Etrex Legend con el cual obtuvo las coordenadas X y Y de cada finca.

**CUADRO III. GEOREFERENCIACIÓN DE LAS FINCAS EN LA RUTA MD10-1, LOS MAMEYES-POTRERILLOS ARRIBA, DOLEGA, CHIRIQUÍ.**

No. DE TRAMPA	TIPO DE TRAMPA	PROPIETARIO FINCA	LOCALIDAD	COORDENADAS GPS DE LA TRAMPA (UTM).	
				X	Y
0001	ML+HP	Goreti Caballero	Los Mameyes	322219	966433
0002	JT+3A	Goreti Caballero	Los Mameyes	332228	966424
0003	ML+HP	Juan González	Los Mameyes	332209	965946
0004	JT+TML	Juan González	Los Mameyes	332331	965788
0005	ML+HP	Benjamín González	Los Mameyes	332571	965464
0006	JT+3A	Benjamín González	Los Mameyes	332607	965437
0007	ML+HP	Carlos Rosas	Los Mameyes	332958	965101
0008	JT+TML	Carlos Rosas	Los Mameyes	332945	965056
0009	ML+HP	Luis Lara	Los Mameyes	333661	966412
0010	JT+3A	Luis Lara	Los Mameyes	333680	964109
0011	ML+HP	Eneisel Vega	Los Mameyes	335033	962470
0012	JT+TML	Eneisel Vega	Los Mameyes	334975	962470
0013	ML+HP	Abdiel Samudio	Los Mameyes	335101	962902
0014	JT+3A	Abdiel Samudio	Los Mameyes	335102	962899
0015	ML+HP	Graciela de Lee	Potreros Arriba	334420	962474
0016	JT+TML	Graciela de Lee	Potreros Arriba	334425	966433
0017	ML+HP	Onelida Pitty	Los Mameyes	335391	966424
0018	JT+3A	Onelida Pitty	Los Mameyes	335413	965946
0019	ML+HP	Cítricos S.A.	Los Mameyes	334241	965788
0020	JT+TML	Cítricos S.A.	Los Mameyes	334220	965464
0021	ML+HP	Marjin González	Los Mameyes	334037	965437
0022	JT+3A	Marjin González	Los Mameyes	334045	965101

Fuente: Rivera (2009).

Los trabajos investigativos de Rivera finalizaron el 27 de septiembre de 2008; y el 7 de noviembre del mismo año se procedió a continuar con la investigación programando la misma hasta el 23 de mayo de 2009.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Ruta de muestreo MD10-1 correspondiente a la región de Los Mameyes (ver Anexo 6) localizada en Potrerillos Arriba; distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí fue atendida inicialmente por Ana V. Rivera quien durante su periodo de muestreo (25 de abril al 27 de septiembre de 2008) detectó la ocurrencia de cinco especies de moscas de la fruta (Díptera: Tephritidae) de las cuales cuatro eran pertenecientes al género *Anastrepha* y una del género *Ceratitis*.

Durante la investigación realizada por el autor 2009 en el periodo de muestreo (7 de noviembre de 2008 al 22 de mayo de 2009), se logró la detección de tres nuevas especies de moscas de la fruta para esta área (dos del género *Anastrepha* y una del género *Toxotrypana*); además se detectaron nuevamente las especies detectadas por Rivera (2009).

En el Cuadro IV se presentan las especies de moscas de la fruta detectadas en la localidad de Los Mameyes-Potrerillos, distrito de Dolega, provincia de Chiriquí (ruta de monitoreo de detección MD10-1). Como se mencionó se logró la detección de un total de 8 especies de moscas de las frutas (ver Anexo 7): seis de estas pertenecientes al género *Anastrepha*, una al género *Ceratitis* y una al género *Toxotrypana*.

**Cuadro IV. TOTAL DE MOSCAS DE LA FRUTA CAPTURADAS EN LA RUTA MD10-1, LOS MAMEYES – POTRERILLOS, DOLEGA, CHIRIQUÍ, NOV. 2008 – MAY. 2009.**

MES	DÍA	NO. DE MOSCAS		TOTAL	ESPECIES	NO. SPP
		H	M			
Noviembre	7	7	13	100	Af, Al, As, Cc.	4
	21	48	32			
Diciembre	5	14	13	111	Ad, Af, Al, As.	4
	19	49	35			
Enero	2	22	16	130	Af, Al, As, Tc.	4
	15	31	24			
	30	25	12			
Febrero	13	3	2	42	Al, As, Cc.	3
	27	28	9			
Marzo	13	61	30	235	Af, Al, Asr, As, Cc.	5
	27	106	38			
Abril	14	45	28	161	Ad, Af, Al, Asr, As, Cc.	6
	24	74	14			
Mayo	8	134	55	386	Ad, Af, Al, Ao, As, Cc.	6
	22	104	93			

Fuente: El Autor 2009.

\**Anastrepha distincta* (Ad), *Anastrepha fraterculus* (Af), *Anastrepha ludens* (Al), *Anastrepha obliqua* (Ao), *Anastrepha serpentina* (Asr), *Anastrepha striata* (As), *Ceratitis capitata* (Cc) y *Toxotrypana curvicauda* (Tc).

Como se observa en el cuadro IV la cantidad de moscas/trampa correspondientes al mes de noviembre fue de 100 individuos y cuatro especies; en los meses siguientes ocurre un incremento progresivo de las capturas siendo así que, en diciembre se colectaron 111 moscas/trampa y en enero 130 individuos. Sin embargo, en estos dos meses, a pesar del aumento del número de capturas mosca/trampa, la cantidad de especies colectadas se mantuvo igual al mes de noviembre. Por su parte, en el mes de febrero se detectó el menor número de capturas de mosca/trampa. Esto se debió a que durante este mes



principalmente en las primeras semanas, soplaron fuertes brisas en la región lo que provocó la pérdida del material biológico colectado en las trampas correspondientes a la semana del 13 de febrero. Como se observa en el Cuadro IV, en dicha semana sólo se colectaron cinco individuos. Probablemente este fenómeno meteorológico influyó también sobre el número de especies colectadas ya que en este mes sólo se logró la captura de tres especies.

En los meses siguientes ocurrió un incremento considerable de las capturas. En marzo se colectaron 236 moscas/trampa, en abril descendió a 161 individuos, pero a pesar de ello, este valor se mantuvo por encima de los primeros meses de la investigación y en marzo se dio el mayor número de capturas de la investigación con 386 mosca/trampa. Además de lo dicho anteriormente, cabe destacar que en estos tres últimos meses de investigación el número de especies colectadas para cada uno aumentó, de tal forma que en marzo se colectaron cinco especies y en abril y mayo, seis especies.

En el Cuadro V se presenta el número de moscas y los porcentajes de capturas por especies colectadas durante el periodo de muestreo en la región de Los Mameyes-Potrerillos.

**CUADRO V. CANTIDAD Y PORCENTAJES DE ESPECIES DE MOSCAS DE LA FRUTA COLECTADAS EN LA REGIÓN DE LOS MAMEYES-POTRERILLOS, NOV. 2008 – MAY. 2009.**

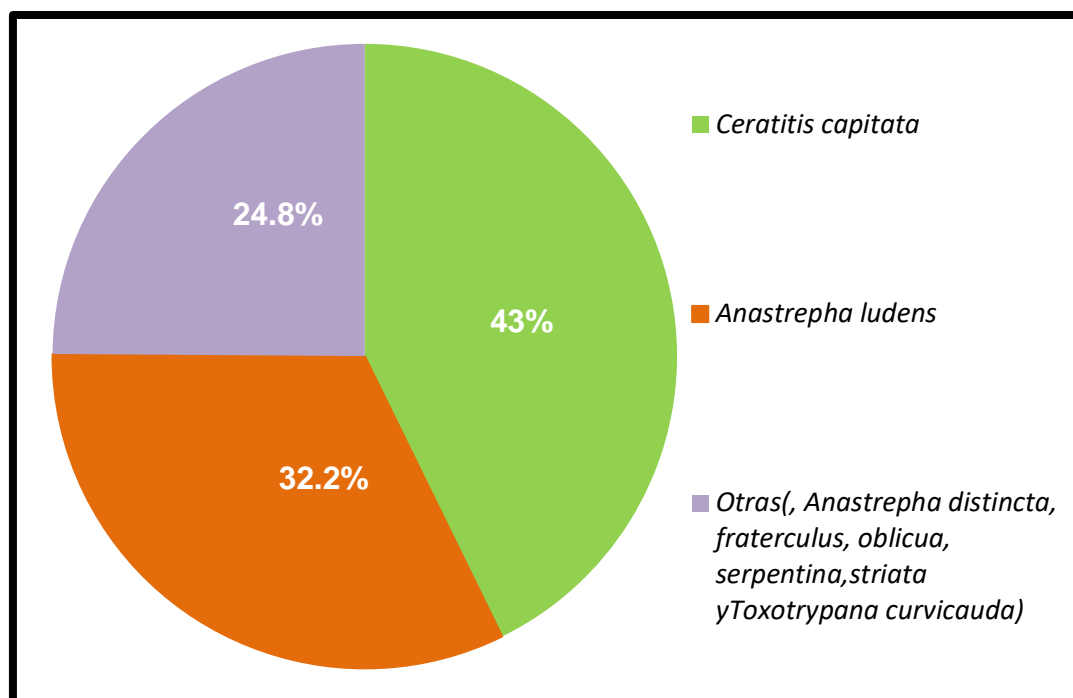
<b>Especies</b>	<b>Hembra</b>	<b>Macho</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
1. <i>Anastrepha distincta</i>	7	1	8	0.7
2. <i>Anastrepha fraterculus</i>	15	4	19	1.6
3. <i>Anastrepha ludens</i>	236	141	377	32.2
4. <i>Anastrepha oblicua</i>	2	0	2	0.2
5. <i>Anastrepha serpentina</i>	0	2	2	0.2
6. <i>Anastrepha striata</i>	160	98	258	22
7. <i>Ceratitis capitata</i>	330	168	498	43
8. <i>Toxotrypana curvicauda</i>	1	0	1	0.1

Fuente: El Autor 2009.

Como se observa en el Cuadro V, *Ceratitis capitata* presentó el porcentaje de capturas más alto con un 43 % totalizando 498 especímenes colectados durante todo el periodo de trampeo; *Anastrepha ludens* con 377 individuos colectados lo que representó un 32.2% se ubicó como la segunda especie con mayor números de capturas seguida por *Anastrepha striata*, que presentó un 22 % de las capturas (238 individuos).

De allí, las demás especies presentaron porcentajes de capturas muy bajos, de tal manera que *A. fraterculus* presentó 1.6 %, *A. distincta* 0.7 %, *A. oblicua* y *serpentina* cada una con 0.2 % y *Toxotrypana curvicauda* presentó el menor número de capturas ubicándose con 0.1 %.

En la Figura 9, se presenta una comparación de los porcentajes de moscas de la fruta *Anastrepha ludens* y *Ceratitis capitata* vs la sumatoria de los porcentajes de las demás especies colectadas durante el periodo de muestreo.



**Figura 9. Porcentajes de capturas de especies de moscas de la fruta colectadas en la Ruta MD10-1, Los Mameyes-Potrerillos, Dolega-Chiriquí, nov. 2008 – may. 2009.**

Fuente: El Autor 2009.

En la figura 9, se observa la predominancia de *A. Ludens* y *C.capitata* sobre las demás especies colectadas durante la investigación.

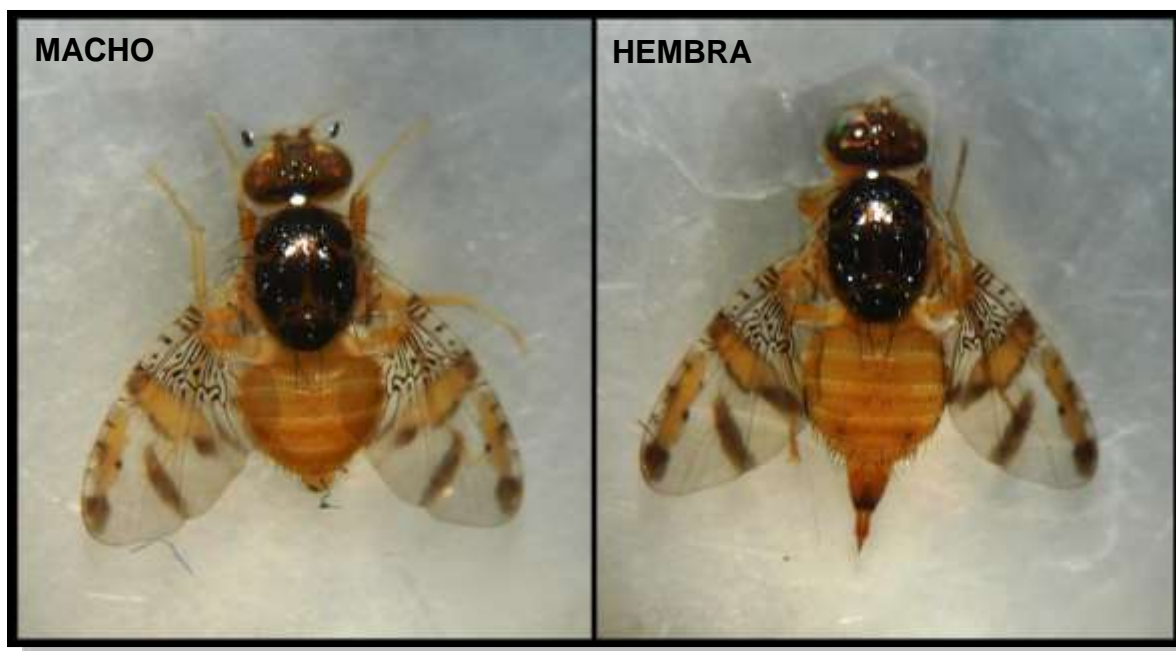
La sumatoria de las capturas de las especies (*A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. oblicua*, *A. serpentina*, *A. striata* y *Toxotrypana curvicauda*) presentó un porcentaje total de 24.8% del número total de las capturas; mientras que de *A. ludens* y *C. capitata*; se logró un 32.2 % y 43 % de las capturas respectivamente, lo que equivale a más de un 75 % del número total de moscas/trampa.

Cabe recordar que de todas la especies de moscas de la fruta, (*A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. ludens*, *A. oblicua*, *A. serpentina*, *A. striata*, *C. capitata* y *T. curvicauda*) colectadas durante el programa de trampeo en la región de Los Mameyes-Potrerillos, distrito de Dolega provincia de Chiriquí, las especies *A. ludens* (Figura 10) y *C. capitata* (Figura 11) fueron el objetivo primordial de esta investigación; esto debido al sinnúmero de implicaciones cuarentenarias que trae consigo la presencia de estas dos especies para la determinada región donde se encuentren presentes.



**Figura 10. Especímenes de *Anastrepha ludens* (Macho y Hembra) colectados en la ruta MD10-1, Los Mameyes- Potrerillos Arriba, Dolega, Chiriquí, nov. 2008 – may. 2009.**

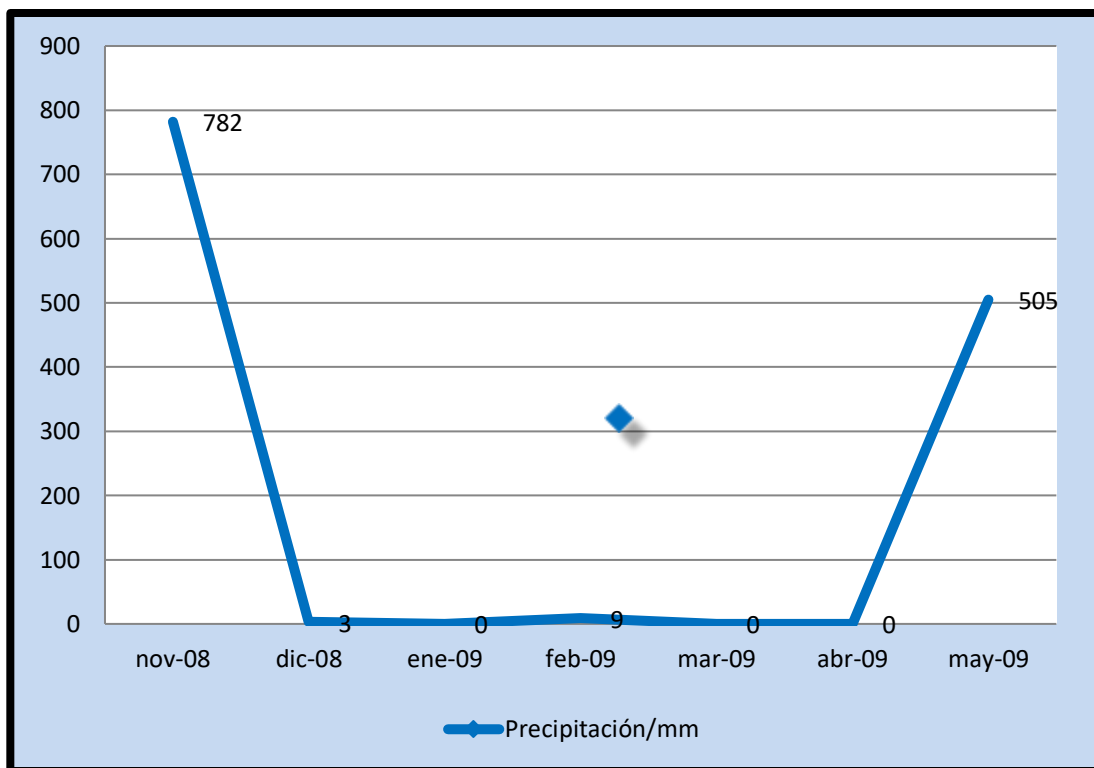
Fuente: El Autor 2009.



**Figura 11. Especímenes de *Ceratitís capitata* (Macho y Hembra) colectados en la ruta MD10-1, Los Mameyes- Potrerillos Arriba, Dolega, Chiriquí, nov. 2008 – may. 2009.**

Fuente: El Autor 2009.

En la región de Los Mameyes no existe una estación meteorológica que suministre los datos climáticos necesarios para poder relacionar estos de manera más acertada con el comportamiento de las especies de moscas de la fruta (*A. ludens* y *C. capitata*). El MIDA en el 2008 realizó todos los intentos posibles para el establecimiento de una estación meteorológica portátil en esta zona, pero por problemas técnicos en el equipo conseguido, la misma no funcionó como se esperaba (Rivera, 2009). Los datos de precipitación que se lograron obtener correspondientes al periodo de trampeo (noviembre 2008 - mayo 2009) fueron suministrados por la Gerencia Agrícola de la empresa Cítricos S.A (ver figura 12).

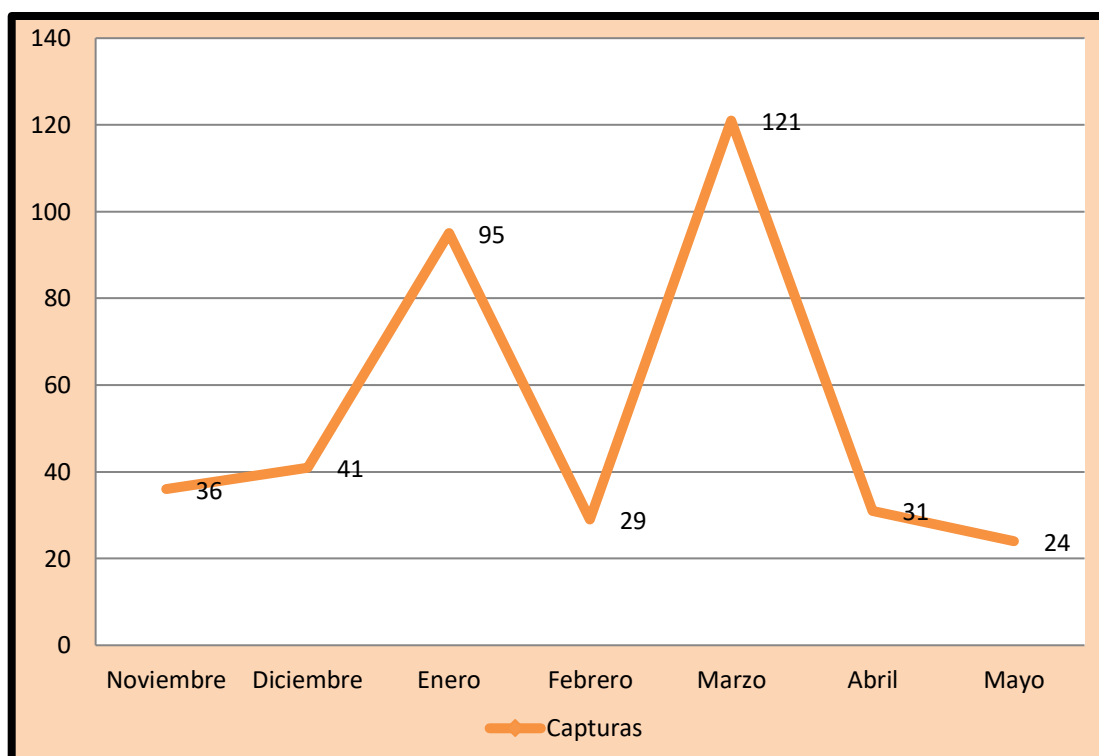


**Figura 12. Precipitación mensual (mm) para el área de potrerillos- Dolega; provincia de Chiriquí, nov. 2008 – may. 2009.**

Fuente: El Autor 2009.

La figura 12 muestra la fluctuación de la precipitación en el área de Potrerillos. En la misma se observa que la máxima precipitación se reportó en el mes de noviembre de año 2008. Seguidamente se observa que en el mes de diciembre, la precipitación disminuyó a 3 mm marcando así el inicio de la estación seca la cual se extendió hasta el mes de abril. Durante este periodo de sequías, la mayor precipitación se dio en el mes de febrero con 9 mm. Cabe destacar que en el resto de los meses (enero, marzo y abril) la precipitación fue cero. Posteriormente a esto, en mayo, se reportó una precipitación de 505 mm marcando así el fin de la estación seca e iniciando la estación lluviosa.

A continuación se presenta el comportamiento de las moscas de la fruta *A. ludens* y *C. capitata* durante el periodo de muestreos en la región de Los Mameyes-Potrerrillos, Dolega, Chiriquí. El mismo se ilustra en las figuras 13 y 14, respectivamente.



**Figura 13. Dinámica Poblacional de la Mosca Mexicana de La Fruta *Anastrepha ludens* de Noviembre 2008 a Mayo 2009, Ruta MD10-1, Los Mameyes-Potrerrillos Arriba, Dolega, Chiriquí.**

Fuente: El Autor 2009.

En la figura 13 se observa el comportamiento poblacional de *A. ludens* o mosca mexicana de la fruta durante el periodo de la investigación (noviembre 2008 a mayo 2009). En esta se observa que en los tres primeros meses de la investigación (noviembre, diciembre y enero) ocurre un aumento progresivo en la dinámica poblacional de esta mosca siendo así, que para el primer mes de

muestreos se informó la captura de 36 individuos, aumentando a 41 individuos en diciembre y 95 mosca/trampa en enero.

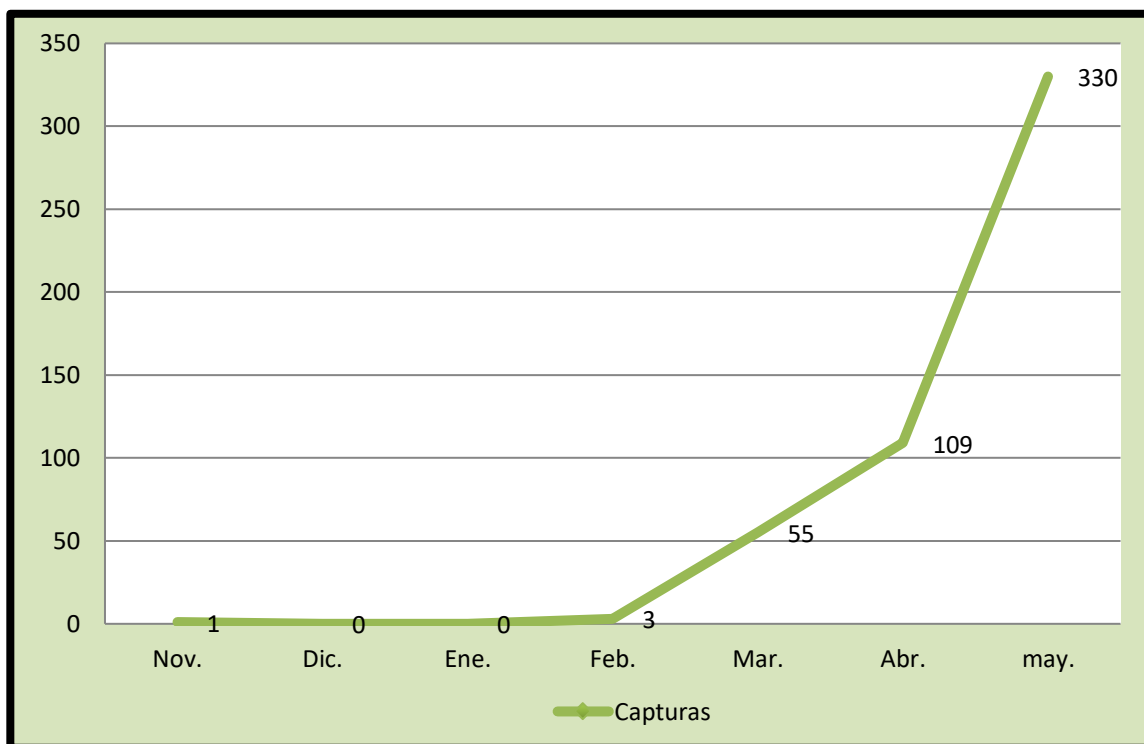
En el mes de febrero, el número de capturas de esta mosca fue de 29 individuos; valor muy bajo en comparación al mes anterior a este. Como se mencionó anteriormente, a inicios de este mes ocurrieron fuertes vientos en la región lo que provocó la pérdida del material colectado en la mayoría de las trampas instaladas. Prácticamente este mes contó con un solo muestreo, debido a que de estos 29 individuos sólo cuatro fueron colectados en el muestreo correspondiente al 13 de febrero y el resto, al 27 del mismo mes. Lo que hace suponer que posiblemente este mes de contar con ambos muestreos debió tener una población de moscas muy similar a los meses que antecedieron al mismo. El máximo pico de moscas colectadas se dio en el mes de marzo con 121 individuos colectados.

En los meses posteriores a este, ocurrió un descenso en la dinámica poblacional de *A. ludens* de tal manera que, en abril se colectaron 31 moscas/trampa y en el mes de mayo sólo 24 individuos convirtiéndose este mes el de menor número de *A. ludens* capturadas.

Cabe destacar que los dos meses en los cuales se reportaron los máximos picos de población (enero y marzo), la precipitación fue igual a cero milímetros, haciendo suponer que la densidad de población de *A. ludens* aumenta cuando disminuyen las lluvias.



La Figura 14, muestra el comportamiento de la dinámica poblacional de *Ceratitis capitata*.



**Figura 14. Dinámica Poblacional de la Mosca de la Fruta del Mediterráneo *Ceratitis capitata* de Noviembre 2008 a Mayo 2009, Ruta MD10-1, Los Mameyes-Potreros Arriba, Dolega, Chiriquí.**

Fuente: El Autor 2009.

Como se observa en la figura 14 el comportamiento de la dinámica poblacional de *C. capitata* a inicios de esta investigación es muy bajo; ya que en los cuatro primeros meses de muestreos, sólo se colectaron cuatro individuos de esta especie.

Así, en el mes de noviembre, el número de capturas de esta mosca fue de un solo individuo; en los meses posteriores (diciembre y enero) no se logró la

captura de ningún espécimen de *C. capitata*. Es decir; que durante estos dos meses la prevalencia de esta mosca fue nula o igual a cero. En el mes de febrero ocurrió un crecimiento mínimo en la población de esta mosca llegando a reportarse la captura de 3 individuos.

Los motivos de este comportamiento (poca densidad de población) aún son inciertos, pero se debe hacer constar que durante estos meses existía un gran número de plantas con frutos en formación y maduración aptos para la oviposición; por lo que se puede asumir que en el área debe existir algún factor o grupo de factores ajenos al estado del hospedero, que influye directamente sobre la población de *C. capitata* durante estos cuatro meses.

En los últimos tres meses de la investigación a lo inverso de lo ocurrido con *A. ludens*, *C. capitata* inicia un incremento considerable en el número de especímenes colectados; siendo así que para marzo aumentó a 55 moscas/trampa, en abril la cantidad de individuos colectados aumentó a 109 y para mayo alcanzando su máximo pico de población se logró la captura de 330 moscas/trampa de *C. capitata* con una precipitación de 505 mm. Debido a esto, se cree que *C. capitata* aumentó su densidad población como respuesta a algún estímulo provocado por el inicio de la temporada lluviosa. Aseverar que estos supuestos son reales, sería algo incorrecto ya que faltarían muchos estudios para conocer los fenómenos reales que determinan el comportamiento de estas moscas en la región de Los Mameyes en Potrerillos.

En el Cuadro VI se presenta el número total de capturas de *A. ludens* por trampa en la región de los Mameyes.

**CUADRO VI. NÚMERO TOTAL DE ESPECÍMENES DE *Anastrepha ludens* COLECTADAS POR TRAMPA EN LA REGIÓN DE LOS MAMEYES-POTRERILLOS, DOLEGA, CHIRIQUÍ. DESDE NOVIEMBRE DE 2008 HASTA MAYO DE 2009.**

<b>No. DE TRAMPA</b>	<b>TIPO DE TRAMPA</b>	<b>PROPIETARIO FINCA</b>	<b>LOCALIDAD</b>	<b>ALTURA m.s.n.m.</b>	<b>TOTAL DE MOSCAS</b>
0001	ML+HP	Goreti Caballero	Los Mameyes	1475	2
0002	JT+3A	Goreti Caballero	Los Mameyes	1475	5
0003	ML+HP	Juan González	Los Mameyes	1451	24
0004	JT+TML	Juan González	Los Mameyes	1451	4
0005	ML+HP	Benjamín González	Los Mameyes	1384	46
0006	JT+3A	Benjamín González	Los Mameyes	1384	1
0007	ML+HP	Carlos Rosas	Los Mameyes	1337	2
0008	JT+TML	Carlos Rosas	Los Mameyes	1337	2
0009	ML+HP	Luis Lara	Los Mameyes	1222	8
0010	JT+3A	Luis Lara	Los Mameyes	1222	19
0011	ML+HP	Eneisel Vega	Los Mameyes	1069	8
0012	JT+TML	Eneisel Vega	Los Mameyes	1069	0
0013	ML+HP	Abdiel Samudio	Los Mameyes	1079	136
0014	JT+3A	Abdiel Samudio	Los Mameyes	1079	4
0015	ML+HP	Graciela de Lee	Potreriillos Arriba	1000	46
0016	JT+TML	Graciela de Lee	Potreriillos Arriba	1000	4
0017	ML+HP	Onelida Pitty	Los Mameyes	979	34
0018	JT+3A	Onelida Pitty	Los Mameyes	979	2
0019	ML+HP	Cítricos S.A.	Los Mameyes	1114	8
0020	JT+TML	Cítricos S.A.	Los Mameyes	1114	0
0021	ML+HP	Marjin González	Los Mameyes	1230	21
0022	JT+3A	Marjin González	Los Mameyes	1230	1

Fuente: El Autor 2009.

Como se observa en el Cuadro VI; la trampa 0013 ubicada en un árbol de mandarina a 1079 m.s.n.m. reportó el mayor número de capturas de *A. ludens*

con 136 individuos (36 % de las capturas). La segunda mayor captura de esta mosca se reportó en las trampas 0005 y 0015. Ambas instaladas en naranja a una altitud de 1384 y 1000 m.s.n.m. respectivamente. Para cada una de estas trampas se logró la captura de 46 individuos (12 %) durante todo el periodo de la investigación.

La cuarta trampa con mayor número de capturas fue la 0017. En la misma se logró la colecta de 34 especímenes. Esta estaba ubicada en un árbol de naranja 979 m.s.n.m. La trampa 0003 se ubicó como la quinta trampa con mayor número de capturas de *A. ludens* con 24 moscas y la misma estaba ubicada en un árbol de limón a 1451 m.s.n.m.

Seguidamente se observa que las trampas 0021 y 0010 lograron la captura de 21 y 19 individuos respectivamente. Cabe destacar que la trampa 0010 fue la que reportó mayor número de capturas de *A. ludens* de entre las trampas tipo Jackson. Esta estaba cebada con atrayente en forma de triple parches.

El resto de las trampas logró una captura que osciló entre uno y ocho individuos; exceptuando las trampas 0012 y 0020, en las cuales no se logró la captura de ningún espécimen de *A. ludens*.

Se puede mencionar que, las tres trampas con mayor número de *A. ludens* colectadas eran del tipo Multilure y reportaron el 60 % de las capturas totales.

Así mismo, vale la pena resaltar que en la investigación previa realizada por Rivera en el 2008, estas tres trampas también arrojaron los tres más altos valores de capturas de *A. ludens* de todo el periodo de muestreos.

**CUADRO VII. NÚMERO TOTAL DE ESPECÍMENES DE *Ceratitis capitata* COLECTADAS POR TRAMPA EN LA REGIÓN DE LOS MAMEYES-POTRERILLOS, DOLEGA, CHIRIQUÍ. DESDE NOVIEMBRE DE 2008 HASTA MAYO DE 2009.**

<b>No. DE TRAMPA</b>	<b>TIPO DE TRAMPA</b>	<b>PROPIETARIO FINCA</b>	<b>LOCALIDAD</b>	<b>ALTURA m.s.n.m.</b>	<b>TOTAL DE MOSCAS</b>
0001	ML+HP	Goreti Caballero	Los Mameyes	1475	11
0002	JT+3A	Goreti Caballero	Los Mameyes	1475	5
0003	ML+HP	Juan González	Los Mameyes	1451	13
0004	JT+TML	Juan González	Los Mameyes	1451	7
0005	ML+HP	Benjamín González	Los Mameyes	1384	6
0006	JT+3A	Benjamín González	Los Mameyes	1384	0
0007	ML+HP	Carlos Rosas	Los Mameyes	1337	10
0008	JT+TML	Carlos Rosas	Los Mameyes	1337	5
0009	ML+HP	Luis Lara	Los Mameyes	1222	35
0010	JT+3A	Luis Lara	Los Mameyes	1222	1
0011	ML+HP	Eneisel Vega	Los Mameyes	1069	93
0012	JT+TML	Eneisel Vega	Los Mameyes	1069	98
0013	ML+HP	Abdiel Samudio	Los Mameyes	1079	28
0014	JT+3A	Abdiel Samudio	Los Mameyes	1079	30
0015	ML+HP	Graciela de Lee	Potreros Arriba	1000	20
0016	JT+TML	Graciela de Lee	Potreros Arriba	1000	19
0017	ML+HP	Onelida Pitty	Los Mameyes	979	13
0018	JT+3A	Onelida Pitty	Los Mameyes	979	3
0019	ML+HP	Cítricos S.A.	Los Mameyes	1114	48
0020	JT+TML	Cítricos S.A.	Los Mameyes	1114	4
0021	ML+HP	Marjin González	Los Mameyes	1230	44
0022	JT+3A	Marjin González	Los Mameyes	1230	5

Fuente: El Autor 2009.

El Cuadro VII registra los datos de capturas de *C. capitata* por trampas. En el mismo se puede observar que la trampa que reportó el mayor número de capturas de esta plaga fue la número 0012 de tipo Jackson, cebada con el atrayente en pastillas poliméricas específico para la atracción de esta especie. Esta estaba instalada en un árbol de guayaba a 1069 m.s.n.m. y logró la captura de 98 especímenes. La segunda trampa con mayor número de capturas fue la 0011 reportando 93 individuos colectados. Esta trampa estaba colocada en un árbol de limón a 1069 m.s.n.m. y era del tipo Multilure. Cabe destacar que estas dos trampas estaban ubicadas en la misma finca propiedad de Eneisel Vega.

Posteriormente, se observa que la trampa 0019 reportó el tercer valor de capturas más alto con 48 moscas colectadas durante todo el periodo de muestreo seguida de la 0021 con 44 capturas. Ambas trampas eran del tipo Multilure y se encontraban instaladas en un árbol de guayaba a 1114 y 1230 msnm respectivamente.

La quinta trampa con mayor número de capturas fue la 0009 con 35 especímenes de *C. capitata*. Dicha trampa se encontraba colocada en un árbol de naranja a una altitud de 1222 m.s.n.m. Para el resto de las trampas, las capturas oscilaron entre uno y 30 especímenes colectados; exceptuando la 0006 que no logró la captura de ninguna mosca del mediterráneo.

De las seis trampas cebadas con el atrayente en formas de parches cinco reportaron capturas de *C. capitata* (0006 no reportó capturas). De estas cinco trampas, la 0014 ubicada en naranja a 1079 m.s.n.m, reportó la máxima captura con 30 especímenes; mientras que las capturas en el resto de las trampas cebadas con triple parche osciló entre los uno y cinco individuos.

Para el atrayente en forma de pastillas poliméricas, utilizado en cinco trampas, la mayor captura se dio en la trampa 0012 con 98 individuos, seguido por 19 especímenes colectados en la trampa 0016 ubicada en naranja a 1000 m.s.n.m. El resto de las capturas en las trampas con este tipo de atrayente osciló entre los cuatro y siete individuos colectados.

En la Figura 15 se presenta el comportamiento anual de *A. ludens* y *C. capitata* desde abril 2008 hasta mayo 2009, en comparación con la precipitación dada para cada uno de estos meses.

### **Comportamiento anual de *A. ludens***

Como se observa en el 2008 la dinámica poblacional de esta mosca se comportó de una manera muy uniforme en comparación con el año 2009.

En los meses de abril hasta noviembre de 2008, se reportaron precipitaciones mensuales superiores a los 206 milímetros de lluvia con un pico máximo de *A. ludens* en mayo con 44 capturas. En los meses siguientes la población de esta

mosca osciló entre los 21 y 36 individuos colectados, reportando un leve incremento a medida que pasaron los meses. En el mes de diciembre se reportaron cero precipitaciones y el número de capturas aumentó a 41 moscas (5 moscas más que el mes anterior). En el mes de enero las precipitaciones también se mantuvieron en cero y la población de *A. ludens* aumentó a 95 individuos, en febrero se colectaron 29 y en marzo 121 especímenes. Cabe destacar que en estos dos últimos meses la precipitación fue de nueve y cero milímetros respectivamente.

En el mes de abril la dinámica de población disminuyó a 31 individuos y en mayo a 24 moscas/trampa cuando la precipitación fue de 505 milímetros para este último. Vale la pena recordar que el mes de febrero se vio afectado por fuertes vientos como se mencionó anteriormente.

Como se observa en esta imagen (Fig. 15) *A. ludens* aumentó su densidad de población en los meses de escasa precipitación, tendiendo a disminuir la misma durante la estación lluviosa.

#### **Comportamiento de *C.capitata*.**

En el 2008, esta especie mostró su más alta densidad de población en el mes de mayo con 123 capturas con una precipitación de 841 milímetros. En los meses siguientes (junio hasta diciembre) la densidad poblacional de esta mosca disminuyó gradualmente hasta llegar a cero capturas en este último mes;



manteniéndose de esa manera en el mes de enero 2009 con cero precipitación y aumentado a tres capturas en el mes de febrero con nueve milímetros de lluvia colectados.

En los meses siguientes (marzo, abril y mayo de 2009) *C. capitata* se incrementó considerable en el número de capturas para cada uno de estos tres meses siendo así que en marzo se colectaron 55, en abril 109 y en mayo 130 especímenes.

Este comportamiento coincide con las consideraciones formuladas por Pérez (2007), quien señala que las llegadas de las lluvias estimulan las moscas en estado de pupa que se encuentran latentes en el suelo durante la sequia, y que a medida que aumentan las lluvias la población tiende a bajar su densidad hasta que llegue la siguiente estación lluviosa.

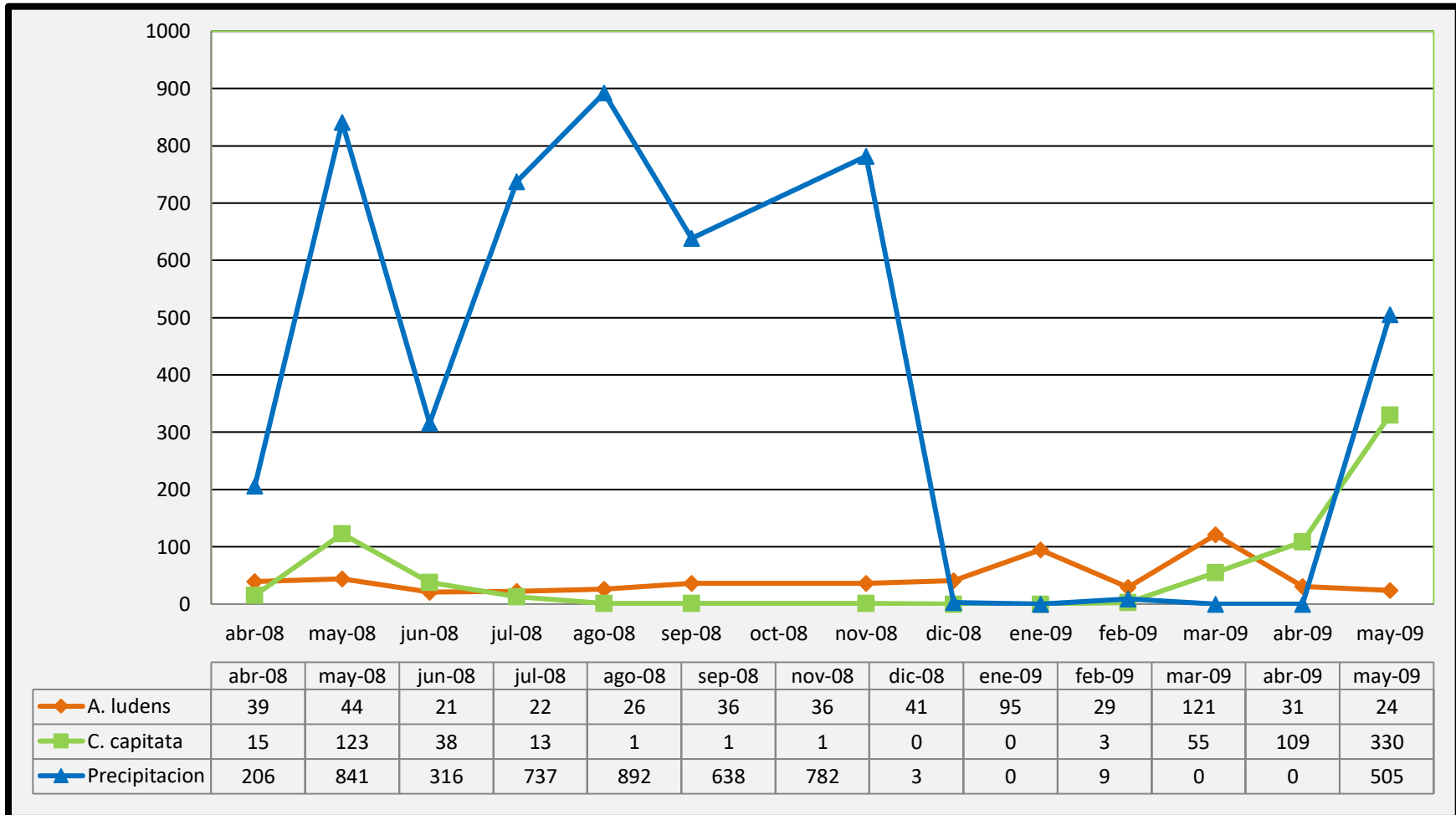
Como se observa en la figura 15, durante el 2008 después de mayo que presentó el mayor número de capturas; la densidad de población disminuyó durante todos los meses de mayor precipitación hasta llegar a cero capturas en la estación seca.

Además, se observa que tras las primeras lluvias en el 2009 ocurrió un incremento considerable en el número de capturas probablemente a causa del estímulo de la humedad sobre las pupas en el suelo.

Por otra parte, vale la pena mencionar que de acuerdo a apreciación de Juan Batista, funcionario de la Coordinación Regional de Sanidad Vegetal – MIDA Chiriquí, en una entrevista realizada a su persona en septiembre de 2009, mencionó que de acuerdo a su experiencia trabajando con los programas de detección de moscas de la fruta en diferentes rutas de trampeo; ha podido observar que *C. capitata* durante los meses de maduración del café (agosto a diciembre), tiende a disminuir el número de capturas por trampa. Según él este comportamiento se debe a que como este fruto es su principal hospedero; esta mosca es atraída por el mismo y no por los atrayentes colocados en las trampas lo que lleva consigo que las capturas disminuyan considerablemente en este período; paralelo al periodo (noviembre a febrero) considerado como ventana abierta hacia la exportación de pimentón hacia el mercado estadounidense, en el cual los precios de este rubro aumentan considerablemente.

Las anteriores apreciaciones expuestas, sólo tienden a ofrecer una idea del porque el comportamiento de estas moscas en esta área. Faltarían muchos estudios para comprobar a ciencia cierta los motivos de la fluctuación población de *A. ludens* y *C. capitata* en Los Mameyes, Potrerillos, distrito de Dolega; provincia de Chiriquí.

En la Figura 15, los datos correspondientes al mes de octubre no se presentan debido a que los mismos fueron manejados por el personal de la Coordinación Regional de Sanidad Vegetal del MIDA región 1 Chiriquí.



**Figura 15. Dinámica poblacional de *A. ludens* y *C. capitata* vs precipitación en la región de Los Mameyes-Potrerrillos, Dolega, Chiriquí; desde abril de 2008 hasta mayo de 2009.**

Fuente: El Autor 2009

Los datos presentados en la Figura 15, brindan información sobre el comportamiento de las moscas de la fruta en el área de Los Mameyes. Esta región es considerada una zona con potencial para agro exportación de tomates y pimentones. Por tal razón, el conocimiento de la dinámica poblacional de moscas de la fruta ofrece a la región, la posibilidad de aspirar a ser una zona productora destinada a tal actividad. Además, conocer el comportamiento mensual de las moscas de la fruta ofrece a la región posibilidades de implementar estrategias para llevar a cabo programas de manejo integrado de moscas de la fruta cuyo objetivo principal es la de reducir y controlar la proliferación de esta importante plaga.

Según el plan de trabajo para las exportaciones de tomate a los Estados Unidos de América, la captura de moscas del mediterráneo retrasa las cosechas y pueden provocar la suspensión de las mismas y hasta el cierre de las plantas empacadoras. En tal premisa radica la importancia de esta investigación: da la posibilidad de conocer el comportamiento de las moscas de las frutas, lo que contribuiría a buscar soluciones eficaces a tan importante problema fitosanitario.

Sin embargo o, vale la pena mencionar que, un programa de trampeo no soluciona el problema por sí solo. Este abre el camino, pero sólo con la participación de la comunidad, la empresa privada, el estado y con la realización de otras investigaciones se puede llegar a establecer un programa de exportación desde esta área.

## V. CONCLUSIONES

- *Anastrepha ludens* y *Ceratitis capitata* fueron las principales especies colectadas durante el muestreo (nov. 2008 – may. 2009), presentando un 75 % de las capturas totales.
- Se logró la captura de *Anastrepha ludens* durante los seis meses del muestreo.
- *Anastrepha ludens* presentó su máxima densidad de población en el mes de marzo, con un 32 % de las capturas.
- *Ceratitis capitata* presentó nula prevalencia durante los meses de diciembre y enero.
- *Ceratitis capitata* presentó su mayor densidad poblacional en el mes de mayo, con un 66.2 % de las capturas.
- Aparte de las especies detectadas previamente en esta región (*Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha striata*, *Anastrepha oblicua*); se detectó la ocurrencia *Anastrepha distincta*, *Anastrepha serpentina* y *Toxotrypana curvicauda*.

## RECOMENDACIONES

- Dar seguimiento a la Ruta de trampeo MD10-1 Los Mameyes-Potrerillos, Dolega, Chiriquí, para conocer de manera exacta los factores que influyen sobre la dinámica poblacional de tan importante plaga.
- Estudiar nuevas rutas de trampeo para conocer la distribución de las moscas de las frutas en la provincia de Chiriquí debido a su alta importancia como área de producción hortícola y frutícola.
- Desarrollar programas de concientización de la población en general, para que los mismos conozcan la enorme problemática que trae consigo la presencia de moscas de la fruta en determinada región.

#### IV. BIBLIOGRAFÍA

ALUJA, M. 1993. Manejo Integrado de la Mosca de la Fruta. México D.F. Ed. Trillas 251 p.

BLACKALLER, A. 1962. Insectos destructivos e insectos útiles sus costumbres y su control. México. Compañía editorial continental S.A. 1208 p.

BARAHONA M. & SANCHO E. 1991. Fruticultura especial. Fascículo 1. Cítricos. San José, República de Costa Rica. Editorial Universidad Estatal a Distancia.

CUELLAR, R. s/f. Manual Agrícola de Panamá, Horticultura y Fruticultura. Universidad de Panamá. Panama. Imprenta Universitaria. 164 p.

GUTIÉRREZ, J. 1976. La mosca del mediterráneo, *Ceratitis Capitata* (Wiidemanm) y los factores ecológicos que favorecen su establecimiento y propagación en México. SAG. 233p.

HERNÁNDEZ, V. 1992. El Género Anastrepha Schiner en México (Díptera: Tephritidae) (en línea). Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social y el Instituto de Ecología, A.C. México. Consultado 26 jun. 2009. Disponible en: <http://www.ecologia.edu.mx/publicaciones/GENEROANASTREPHA.htm>

I.C.A. 2006. Algunas Especies de Moscas de la Fruta, Exóticas para Colombia (en línea). Boletín de Sanidad Vegetal 45. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Colombia. Consultado 17 jun. 2009. Disponible en [www.ica.gov.co/getattachment/63d59705-d95a-431d-b68aa53a5fcf0082/Publicacion-12.aspx](http://www.ica.gov.co/getattachment/63d59705-d95a-431d-b68aa53a5fcf0082/Publicacion-12.aspx)

I.I.CA. s/f. El Programa Chile-Perú contra las moscas de las frutas (en línea). Consultado 25 jun. 2009. Disponible en: <http://webiica.iicma.ac.cr/comuniica/n6/espanol/xmosca.html>

INFOAGRO. 2002. Mosca de La Fruta (Ceratitis capitata Wied.) (1ª parte) (en línea). Consultado 1 jul. 2009. Disponible en: [http://www.infoagro.com/frutas/mosca\\_de\\_la\\_fruta.htm](http://www.infoagro.com/frutas/mosca_de_la_fruta.htm)

KORYTKOWSKI, CH. 2008. Manual para la identificación de moscas de la fruta. Programa de Maestría en Entomología. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado. Universidad de Panamá. 131p



MACROFOTED. 2007. Ceratitis Capitata (Mosca de la Fruta) (en línea).

Consultado 16 jun. 2009. Disponible en: <http://macrofoted.blogspot.com/2007/03/ceratitis-capitata-mosca-de-la-fruta.html>

MARÍN, M. 2002. Identificación y Caracterización de Moscas de las Frutas en los

Departamentos del Valle del Cauca, Tolima y Quindío (en línea).

Manizales, Colombia. Consultado 6 nov. 2008. Disponible en

[http://www.ciat.cgiar.org/ipm/pdfs/mosca\\_fruta.pdf](http://www.ciat.cgiar.org/ipm/pdfs/mosca_fruta.pdf)

MEZA & MARTÍNEZ. 1963. Insectos las Plagas en la Agricultura y los Sistemas

para Combatirlas. 1era ed. Centro Regional de Ayuda Técnica. México.

Ed. Herrero s.a. 865p.

MIDA. 2006. Manejo Integrado de Moscas de las Frutas. Dirección Nacional de

Sanidad Vegetal. Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA). Folleto

s/n. República de Panamá. 8 p.

MIDA. 2007. Plan de Trabajo para las Exportaciones de *Lycopersicon*

*esculentum* a los Estados Unidos de América. Ministerio de Desarrollo

Agropecuario (MIDA). Dirección Nacional de Sanidad Vegetal.

Panamá. 18 p.

MIDA. s.f. Manual de Procedimientos Técnicos del Programa Nacional de Mosca de la Fruta. Dirección Nacional de Sanidad Vegetal.

MIDA. s.f. Mosca mexicana de la fruta. (en línea). Dirección Nacional de Sanidad Vegetal. Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA). República de Panamá. Consultado 6 nov. 2008. Disponible en: <http://www.mida.gob.pa/>

NÚÑEZ, L. 2000. Las Moscas de las Frutas: Importancia económica, Aspectos Taxonómicos, Distribución Mundial de los Géneros de Importancia Económica. (en línea). República de Colombia. Consultado 18 ene. 2009. Disponible en [www.pronatta.gov.cov](http://www.pronatta.gov.cov)

PALACIOS, J. 1978. Citricultura moderna. Primera edición. Buenos Aires, Argentina. Editorial Hemisferio Sur. 409 p

PÉREZ, T. 2007. Detección de la preferencia de la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata* Wiidemanm) y dinámica poblacional de moscas del genero *Anastrepha* en el corregimiento de El Copé, Distrito de La Pintada, Provincia de Coclé. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Panamá. 89 p.

PHYTOSAN, S.A. s.f. La mosca mexicana de la fruta (*Anastrepha ludens*) (en línea). Servicios de Irradiación Fitosanitaria. México. Consultado 16 jul. 2009. Disponible en: <http://www.phytosan.com/es/mosca.php>.

QUINTERO, L. 2008. Determinación de la Fluctuación Poblacional de Las Moscas de la Fruta *Anastrepha* spp, en la Zona de potreros Dolega. Tesis. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Panama. 55 p.

RAMOS, S. 2008. Identificación de la mosca frutera del género *Anastrepha* (Díptera: Tephritidae) y la evaluación de un método de control en tres cultivares de melocotón en Adjuntas, P.R. (en línea). Tesis de Maestría. Recinto Universitario de Mayagüez. Universidad de Puerto Rico. Consultado 5 jul. 2009. Disponible en <http://74.125.47.132/search?q=cache:uZK7DgBEWwJ:grad.uprm.edu/tesis/ramosalejandro.pdf+caracteristicas+morfologicas+de+anastrepha+ludens&cd=3&hl=es&ct=clnk>

RIVERA, A. V. 2009. Monitoreo de detección de moscas de la fruta (*Anastrepha ludens* y *Ceratitis capitata*) en el área de Los Mameyes-Potreros. Como área potencial para la exportación hortofrutícola. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Panamá.

ROBETTO, N. 2001. Demografía de *Ceratitis capitata* (Diptera -Tephritidae) y moscas del genero *Anastrepha* sp. (Diptera-Tephritidae) en el Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad Autónoma de Chiriquí. 71 p.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (SAyG). 2005. Programa de Control y Erradicación de La Mosca de los Frutos (en línea). Ministerio de Producción y Trabajo. Estado de Córdoba. Argentina. Consultado 3 jul. 2009. Disponible en: <http://www.cba.gov.ar/vercanal.jsp?idCanal=4640>.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN (SAGARPA). 2002. Ficha Técnica. *Ceratitis capitata* Wiidemann (en línea). Departamento de Análisis de Riesgo de Plagas. México. Consultado 25 jul. 2009. Disponible en: [www.cofemer.mir.gob.mx/uploadtests/12587.66.59.4.Ficha%20Ceratitis%20capitata.oc](http://www.cofemer.mir.gob.mx/uploadtests/12587.66.59.4.Ficha%20Ceratitis%20capitata.oc)

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN (SAGARPA). 2004. Apéndice Técnico para la Identificación de Moscas de la Fruta (en línea). Dirección de Moscas de La Fruta. México. Consultado 13 jun. 2009. Disponible en: [http://148.243.71.63/de\\_fault.asp?doc=970](http://148.243.71.63/de_fault.asp?doc=970)

SECRETARÍA DE DESARROLLO RURAL (SEDER). 2005. Paquete Tecnológico para el Cultivo de Mango en el Estado de Colima (en línea). Gobierno del Estado de Colima. Argentina. Consultado 1 jul. 2009. Disponible en <http://seder.col.gob.mx/Paquetes/MANGO.pdf>

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA (SENASA). s.f. Manual del sistema nacional de detección de moscas de la fruta (en línea). Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Ministerio de Agricultura. República de Perú. Consultado 29 nov. 2008. Disponible en <http://www.senasa.gob.pe/servicios/sanidadvegetal/pnmoscafruta/publicaciones/manualestecnicos/parte.pdf>

TIGRERO, J. 1998. Revisión de Especies de Moscas de la Fruta presentes en el Ecuador. 1era edición. Facultad de ciencias agropecuarias. Escuela Politécnica del Ejército. Sangolqui, Ecuador. Ed. Politécnico. 55 p.

WIKIPEDIA. 2009. *Ceratitis capitata* (en línea). Consultado 30 may. 2009. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Ceratitis\\_capitata](http://es.wikipedia.org/wiki/Ceratitis_capitata)

**ANEXOS**

## INFORMACIÓN BÁSICA DE LA FINCA

ANEXO 1

### UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA FINCA

X: \_\_\_\_\_

Y: \_\_\_\_\_

CÓDIGO DE LA FINCA: \_\_\_\_\_

### 1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PRODUCTOR Y/O EMPRESA

Nombre del Productor y/o Empresa: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

### 2. LOCALIZACIÓN DE LA FINCA:

Provincia: \_\_\_\_\_ Distrito: \_\_\_\_\_ Corregimiento:

\_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_ Actividad principal de la finca:

\_\_\_\_\_

Referencias para acceder a la finca:

\_\_\_\_\_

### 3. UBICACIÓN DE LAS TRAMPAS

### 4. DETALLE DE HOSPEDEROS

Mercados de Abasto:

Cultivo establecido:

Árboles de Traspatio:

Hospederos Silvestres:

Plantas Empacadoras:

Hospederos	Área (Ha)/ No. De Plantas	Destino de la Fruta

\_\_\_\_\_  
Apellido y Nombre del Inspector de Campo

\_\_\_\_\_  
Firma del Inspector de Campo

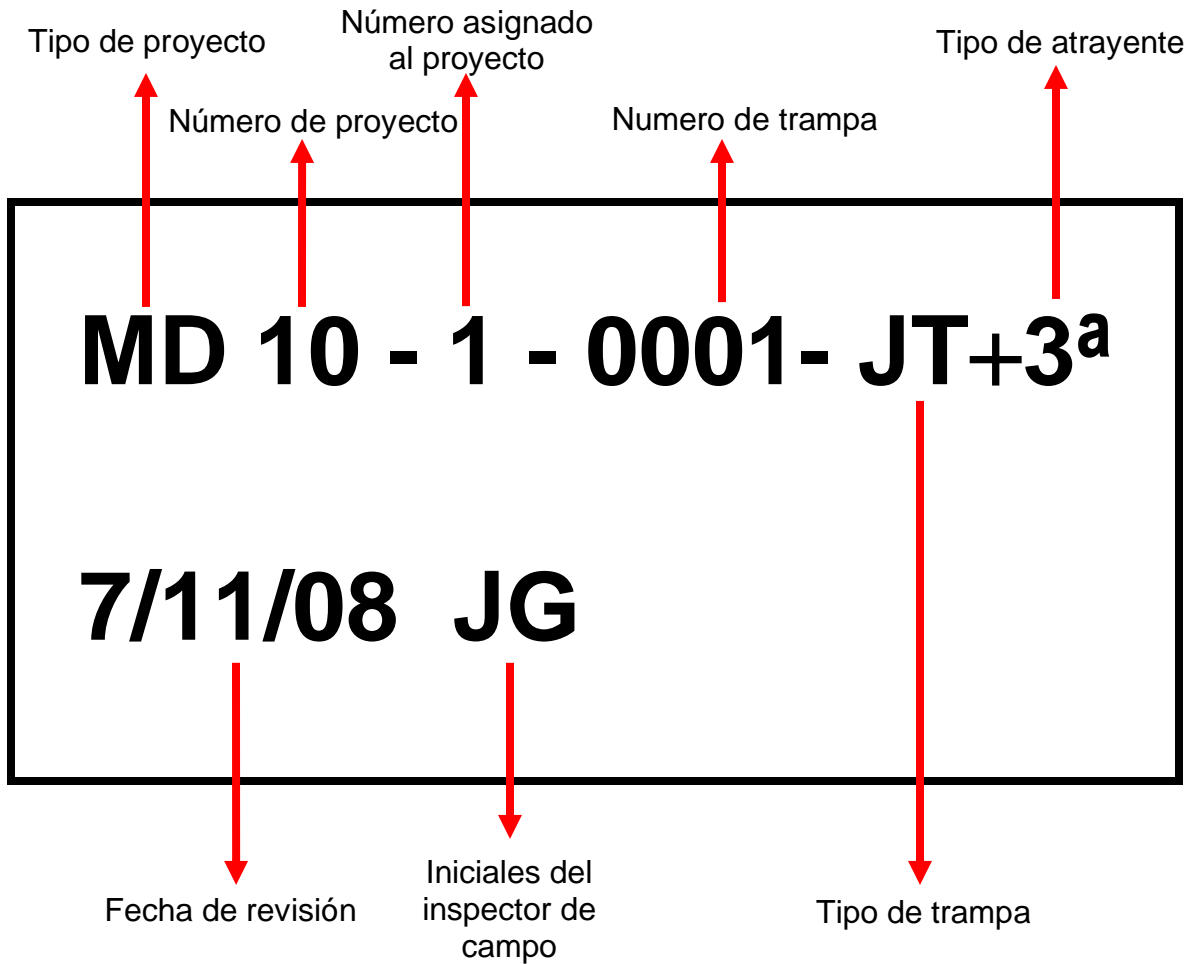




Hospedero _____ Fecha de Rotación: _____ A- Croquis de Ubicación de la Trampa	Hospedero _____ Fecha de Rotación: _____ B- Croquis de Ubicación de la Trampa
Hospedero _____ Fecha de Rotación: _____ C- Croquis de Ubicación de la Trampa	Hospedero _____ Fecha de Rotación: _____ D- Croquis de Ubicación de la Trampa
Hospedero _____ Fecha de Rotación: _____ E- Croquis de Ubicación de la Trampa	Hospedero _____ Fecha de Rotación: _____ F- Croquis de Ubicación de la Trampa

COMPONENTES DE LA ETIQUETA  
PARA EL ROTULADO DE LAS  
TRAMPAS MULTILURE

ANEXO 3



Fuente: El Autor, 2009.





## GEOREFERENCIACIÓN DE LAS FINCAS CENTINELAS VISTA AÉREA LOS MAMEYES- POTRERILLOS

ANEXO 6

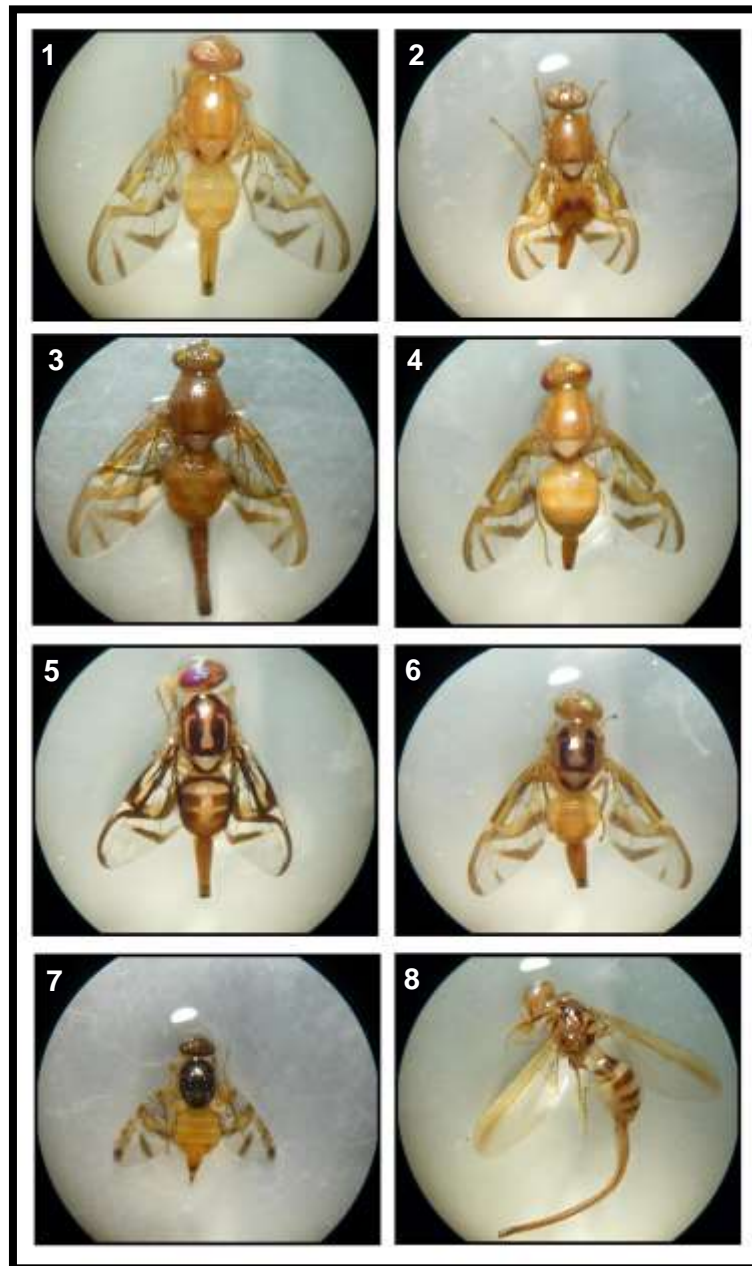


Fuente: Google Earth, 2009.

● Indican ubicación de las trampas instaladas en la Ruta MD10-

INVENTARIO DE ESPECIES DE MOSCAS DE LA FRUTA  
COLECTADAS EN LA RUTA MD10-1.

ANEXO 7



Fuente: El Autor 2009.

\**Anastrepha distincta* (1), *Anastrepha fraterculus* (2), *Anastrepha ludens* (3),  
*Anastrepha oblicua* (4), *Anastrepha serpentina* (5), *Anastrepha striata* (6),  
*Ceratitidis capitata* (7) y *Toxotrypana curvicauda* (8).