

**DIAGNOSTICO, MONITOREO Y CONTROL DE LA MOSCA DE LA FRUTA  
EN CULTIVARES DE MANGO EN EL MUNICIPIO DE TOCAIMA  
(CUNDINAMARCA)**

**FRANCISNEY ZULETA RIVERA**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRICOLA  
NEIVA  
2010**

**“DIAGNOSTICO, MONITOREO Y CONTROL DE LA MOSCA DE LA FRUTA  
EN CULTIVARES DE MANGO EN EL MUNICIPIO DE TOCAIMA  
(CUNDINAMARCA)”**

**FRANCISNEY ZULETA RIVERA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de  
Ingeniero Agrícola.**

**Director:**

**ING. FABIO SALINAS TEJADA**

**Magister Agronomía**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRICOLA  
NEIVA  
2010**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

**Presidente del jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, por y para quienes dedico este logro, agradeciendo que me hayan brindado su apoyo incondicional, además de una excelente labor paternal. A mis docentes, cuya labor educativa me permitió alcanzar este punto.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar a Dios, por permitirme llevar a cabo uno mis proyectos de vida, en segundo lugar a aquellas personas que orientaron, colaboraron y posibilitaron, el desarrollo de este documento, las cuales nombro a continuación:

I.A. Fabio Salinas Tejada, profesor de la Universidad Surcolombiana.

I.A. Javier G. Zarate Bastos, Director de EPSAGRO de Tocaima.

Sr. José Alberto Martínez, Funcionario ICA seccional Girardot.

## TABLA DE CONTENIDO.

	<b>PAG.</b>
<b>1. RESUMEN</b>	<b>5</b>
<b>1.1 PALABRAS CLAVES</b>	<b>5</b>
<b>1.2 ABSTRACT</b>	<b>5</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>3. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>7</b>
<b>3.1 El Mango</b>	<b>7</b>
<b>3.1.1 Variedades Rojas</b>	<b>7</b>
<b>3.1.2 variedades verdes</b>	<b>7</b>
<b>3.1.3 Variedades Amarillas</b>	<b>7</b>
<b>3.1.4 Variedades Criollas</b>	<b>7</b>
<b>3.2 Plagas y Enfermedades</b>	<b>11</b>
<b>3.3 Mosca de la Fruta</b>	<b>11</b>
<b>3.4 Manejo y Control</b>	<b>13</b>
<b>4. METODOLOGIA</b>	<b>14</b>
<b>4.1 Área de Estudio</b>	<b>14</b>
<b>4.1.1 Generalidades del Municipio de Tocaima (Cundinamarca)</b>	<b>14</b>
<b>4.2 MÉTODO</b>	<b>17</b>
<b>4.2.1 Preliminares</b>	<b>17</b>
<b>4.2.2 Muestreos</b>	<b>17</b>
<b>4.2.3 Trampeos</b>	<b>17</b>
<b>4.2.4 Factores</b>	<b>18</b>
<b>4.2.5 Recomendación de un Plan de Manejo Integral</b>	<b>18</b>
<b>4.2.6 Parcela Demostrativa.</b>	<b>18</b>
<b>5. Resultados</b>	<b>19</b>
<b>5.1 Muestreos</b>	<b>19</b>
<b>5.2 Trampeos</b>	<b>22</b>
<b>5.3 Factores</b>	<b>35</b>
<b>5.4 Plan de Manejo Integral para el control de mosca de la fruta</b>	<b>37</b>
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>38</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>39</b>
<b>8. ANEXOS</b>	<b>40</b>

## LISTA DE TABLAS.

	PAG.
<b>TABLA 1. Muestreo Frutos ASOFRUT, Agosto de 2009</b>	<b>18</b>
<b>TABLA 1.1 Muestreo Frutos ASOFRUT, Noviembre de 2009</b>	<b>19</b>
<b>TABLA 2. Localización Trampas</b>	<b>21</b>
<b>TABLA 2.1 Numero capturas semanales por especie y sexo</b>	<b>22</b>
<b>TABLA 2.2 MTD Mensual por punto de Trampeo</b>	<b>22</b>
<b>TABLA 3. Factores de Influencia</b>	<b>35</b>

## LISTA DE FIGURAS.

	PAG.
FIGURA 1. <i>Especies Anastrepha Sp.</i>	12
FIGURA 1.1 Patrón Alar en <i>Anastrepha Sp.</i>	12
FIGURA 2. Localización Municipio de Tocaima.	14
FIGURA 3. Localización Área de estudio.	16



## **LISTA DE ANEXOS**

**ANEXO 1. FORMATOS UTILIZADOS**

**ANEXO 2. ANALISIS DE SUELOS PARCELA DEMOSTRATIVA**

**ANEXO 3. ANALISIS FOLIAR PARCELA DEMOSTRATIVA**

**ANEXO 4. TRAMPAS UTILIZADAS.**

## **RESUMEN.**

El principal problema fitosanitario que afecta el cultivo del mango en nuestro país corresponde a la mosca de la fruta, la cual puede ocasionar pérdidas económicas considerables si no es controlada; además, existen diversos géneros de estas que se adaptan no solo a frutos diferentes al mango si no también a condiciones agroecológicas muy variadas. El presente documento considera los diferentes géneros y especies de mosca de la fruta, que se hallaban en los huertos productores de mango en el municipio de Tocaima (Cundinamarca). Así mismo los factores Ambientales, Climáticos, Edafológicos y Genéticos que permitan que el desarrollo del ciclo biológico de la mosca de la fruta se vea afectado en mayor o menor grado. Los resultados obtenidos permitieron conocer la especie de mosca de la fruta predominante de la zona (*Anastrepha Oblicua*), además de otras halladas en menor número. La influencia de factores como la altitud sobre el nivel del mar, la predisposición genética de las variedades criollas de mango en especial hilacha y común, afecta de manera positiva el desarrollo de la plaga.

## **PALABRAS CLAVES.**

Mosca de la Fruta, Mango, Mapa Incidencia, MTD.

## **ABSTRACT.**

The main problem fitosanitario that affects the cultivation of the mango in our country corresponds the fly of the fruit, which can cause lost economic considerable if it is not controlled, furthermore there are diverse types of these that they adapt not only to fruits different to the mango if not also to agroecológicas conditions very varied. The present document considers the different goods and species of fly of the fruit that were in the orchards producing of mango in the municipality of Tocaima (Cundinamarca), likewise Environmental, Climatic, Edafológicos and Genetic factors, that allow that the development of the biological cycle of the fly of the fruit is affected in more or smaller grade. The obtained results allowed to know the species of fly of the fruit predominant of the area (*Oblique Anastrepha*), besides other pickups in smaller number. The influence of factors like the altitude on the sea level, the genetic bias of the Creole varieties of mango especially hilacha and common, it affects in a positive way the development of the plague.

## **KEY WORDS.**

Fly of the fruit, Mango, map of incidence, MTD.

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento en la demanda de frutas tropicales como el mango (*Mangifera indica* L.), ya sean frescas, procesadas o sus derivados en los mercados nacionales e internacionales, ha representado un aumento en la producción frutícola mundial. En el país aumento un 4,7% entre el periodo 2000 y 2006, satisfaciendo el consumo interno y consolidándose en algunos mercados internacionales.

El sector frutícola en Colombia viene exhibiendo una importante dinámica de crecimiento en los últimos años (6.85 % frente a 3.23 % del total agrícola sin café para el 2007). En términos de área cultivada se destacan 13.821 Has de mango, con un rendimiento promedio de 10.6 Ton/Ha/Año para una producción nacional de 146.678 Ton/Año, siendo los departamentos de mayor producción Cundinamarca y Tolima, con más del 50% de la producción nacional, seguido por Magdalena, Bolívar y Antioquia (36.7%, 20.2%, 10.2%, 7.1% y 6.8% respectivamente). Datos del Ministerio de Agricultura reportan que durante el 2007, Colombia exportó más de 200 toneladas de mango fresco y seco a diferentes países, por valor de 582 mil dólares, siendo Estados Unidos el mayor receptor, seguido de Canadá y Alemania. Esta cifra revela un incremento de más de 74 toneladas comparando con el año 2006 <sup>1</sup>.

Las frutas presentan problemas que afectan la producción frutícola mundial. En este sentido las moscas de las frutas representan un problema de carácter fitosanitario, debido a que éstas se encuentran distribuidas en áreas tropicales y subtropicales del mundo. Estos Dípteros son de importancia económica, ya que utilizan las frutas como substrato para la oviposición y desarrollo de las larvas causando daños directos e indirectos en la fruticultura. (Núñez, 2000)

La gran variedad de géneros y especies y el tipo de daño que causan, constituyen además uno de los factores que limitan en mayor grado la movilización y el comercio de fruta fresca por las restricciones que imponen los países que se encuentran libres de la plaga. (Malavasi et al. 1980, citado por Martínez, 1998) Además del daño directo que estos insectos ocasionan, el mayor problema para la economía frutícola, es que no existe un adecuado conocimiento estadístico de factores tales como distribución, superficie, hospederos, daños ni pérdidas.

En Colombia, el principal problema fitosanitario que afecta la producción de frutas, es el ataque de la moscas de frutas, asociadas principalmente a los géneros *Anastrepha Spp* y *Ceratitis Capitata*, el estado larval de estas moscas provoca daño físico directo a la parte comestible de las frutas. Además, de otros problemas indirectos como la presencia de hongos y bacterias que en ciertas ocasiones puede llevar a la caída del fruto o deterioro de las características organolépticas de las frutas.

### **3. MARCO CONCEPTUAL,**

#### **3.1 El mango.**

El mango (*Manguifera indica L.*) es una fruta de la familia de las Anacardiáceas originaria de la India donde existen más de 1.000 variedades. Fue introducida en América por los portugueses y es un cultivo típico de zonas tropicales y subtropicales.

A nivel mundial las variedades más conocidas de mango son: <sup>2</sup>

##### **3.1.1 Variedades Rojas:**

- Kent: se caracteriza por ser de gran tamaño, entre 500 y 800 gramos, es jugoso, con poca fibra, alto contenido en azúcares y de sabor agradable.
- Haden: es de tamaño mediano a grande, entre 380 y 700 gramos, de forma ovalada, pulpa firme y de sabor agradable.
- Tommy Atkins: es de tamaño grande aproximadamente 600 gramos, se caracteriza por ser resistente a daños mecánicos y tiene un mayor período de conservación,
- Irwin: es un mango de menor tamaño aproximadamente 340 gramos, la fruta es ovalada, alargada y de color anaranjado, tiene bajo contenido en fibra y es de menor calidad que los anteriores pero es una variedad muy productiva.

##### **3.1.2 Variedades Verdes:**

- Keitt: de tamaño mediano a grande (600gramos) con una pulpa con poca fibrosidad, jugosa y firme.
- Amelie: es originaria de África occidental.

##### **3.1.3 Variedades Amarillas:**

- Ataulfo, de origen mexicano, tamaño mediano a pequeño, bajo en fibra y alto contenido de azúcar,
- Manila Súper, es un mango muy pequeño de 10 gramos pero de sabor muy fuerte.

##### **3.1.4 Variedades Criollas:**

Las variedades criollas o fibrosas son cultivadas en forma silvestre, se conocen con nombres vulgares diferentes de acuerdo con las regiones. El tamaño de la fruta varía de pequeño a mediano, con agradable sabor y alto contenido de fibra. Pertenecen a este grupo el chancleto, el común, el bola, la manga, el huevo, el corazón, el manzano y el durazno.

Otro grupo corresponde a variedades mejoradas en el país con contenido mediano de fibra y de importancia comercial muy alta. Estas variedades son: Albania, sufaida, vallenato, filipino, Mariquiteño, azúcar, bocado de reina, pico de lora y yulima o llamarada.

- **Mariquiteño o Manzano:** Fruta de tamaño pequeño. El peso promedio es de 300 gramos, de forma ovalada, la cáscara es de color amarillo con abundantes y pequeñas lenticelas. La pulpa es jugosa con alto contenido de azúcar, moderada cantidad de fibra, sabor y aroma agradables. El árbol no presenta alternancia en la producción y es de porte vigoroso, se cultiva en Mariquita (Tolima). Es una fruta de gran aceptación en el mercado nacional.
- **Albania.** Es una selección efectuada en el Departamento del Tolima. Se cultiva en la zona de Armero, es de cosecha temprana, producción precoz y no presenta alternancia. El peso promedio de la fruta es de 500 gramos, de forma ovalada y cáscara de color verdoso.
- **Filipino.** Se considera como una mutación de Albania. Produce frutas de tamaño muy grande, con un peso promedio de 900 gramos y forma ovalada; su cáscara es de un color verde amarillento. Es de cosecha temprana y producción precoz; no presenta alternancia y con buen manejo agrícola puede producir todo el año.
- **Azúcar.** Selección cultivada en el norte de Colombia, cerca a la Costa Atlántica. Su cultivo se ha extendido a los departamentos de Cundinamarca, Tolima y Huila. Es de cosecha temprana, no presenta alternancia y con producción precoz. Su fruto es de forma ovalada, tamaño pequeño y cáscara de color amarillo rosado. Su peso promedio es de 100 gramos. Ocupa el primer lugar en la demanda del mercado nacional, debido a su sabor dulce, su aroma, bajo contenido de fibra y alta jugosidad. Es un mango con alta potencialidad para la industria.
- **Hilacha.** La fruta de color amarillo, tamaño mediano, 160-250 gramos su sabor es agradable, tiene buena aceptación en el mercado nacional y es utilizado en la industria de procesamiento. Tiene gran capacidad de adaptación a las diferentes regiones de Colombia, es muy susceptible al ataque de mosca y antracnosis. Es la variedad que se utiliza como patrón en la propagación por injerto.

Las condiciones agroecológicas óptimas para el cultivo de mango son:<sup>3</sup>

- Rango Altitudinal: no supera los 1.500 m.s.n.m.
- Temperatura: 24 - 36° C.
- Humedad relativa: menor a 60%.
- Precipitaciones: 500 a 1500 mm. Anuales de lluvias antes y después del verano, el período seco es indispensable para que se induzca una floración abundante. Un clima Seco y de constante humedad relativa baja es ideal para éste cultivo. La zona a cultivar debe tener periodos definidos de lluvia y sequía, el mango tolera sequías por largos períodos.
- Abundante radiación solar
- Son preferibles los suelos sueltos y bien drenados y profundos. El PH ideal es de 6,0 a 7,0. El nivel freático mínimo de 2.5 m para estimular buen anclaje y duración del árbol.

En Colombia una de las principales características del cultivo del mango es su estacionalidad, lo cual dentro del conjunto de zonas naturales del país presenta ventajas siempre y cuando esta circunstancia se maneje dentro de una planificación global del cultivo. En Colombia es posible producir mango durante la mayor parte del año aunque se presentan dos picos de oferta: una de mayo hasta agosto y la otra entre noviembre y enero <sup>4</sup>.

En el país se producen y comercializan diversas variedades para el mercado interno como son el mango común, mango chancleto, mango costeño, mango de azúcar, mango manzano, mango reina y mango Tommy. Este último es el que se destina a las exportaciones. Los árboles de mango empiezan a producir a partir del 3 y 4 año después del trasplante, dependiendo de las condiciones climáticas, del manejo y cuidados de la plantación; según la edad del huerto y el estado sanitario de la plantación, las variedades nativas alcanzan un rendimiento de hasta 30 Ton./Ha, las variedades mejoradas llegan a 20 y 30 Ton./Ha, las variedades finas o introducidas alcanzan 10 a 16 Ton./Ha, con árboles que llegan a tener de 10 a 14 años de edad <sup>5</sup>.

El mango, por ser muy eficiente para extraer agua y nutrientes del suelo, no tiene muchas exigencias en materia de suelos, pues se produce bien en suelos pesados o arenosos, ácidos o alcalinos, siempre y cuando sean profundos, permeables, bien drenados y ligeramente ácidos, con un pH entre 5,0 y 7,0 y un nivel freático por debajo de 2,5 metros.

La explotación de mango en el trópico se hace desde el nivel del mar hasta los 1500 m.s.n.m. y en el subtrópico a nivel del mar, en Colombia se cultiva sobre los 1200 m.s.n.m. pero con reducida producción y baja calidad, lo óptimo es por debajo de los 600 m.s.n.m. con una estación definida de sequía de 3 meses. El mango soporta humedades relativas bajas, la radiación solar alta favorece la fructificación, el desarrollo y el color del fruto.

Según datos de la Encuesta Anual Manufacturera del DANE, el uso del mango como materia prima por parte de la industria colombiana ha presentado un crecimiento importante, en especial a partir de 1996, año en que consumió 5.532 Ton. Para pasar a 20.386 Ton. Consumidas en 2000. El crecimiento de este consumo en el período 1993- 2000 fue de 32.4% promedio anual lo que refleja un gran dinamismo.

Sin embargo, en el mismo período el incremento del valor de las compras de mango por parte de la industria fue del 47.0%, tasa muy superior al incremento del volumen demandado, lo cual preocupa en términos de la sostenibilidad del crecimiento de la demanda industrial del producto nacional, y constituye una limitante competitiva para el desarrollo de dicha fruta.

### 3.2 PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Algunas de las plagas y enfermedades que atacan el cultivo de mango son: Falso piojo blanco, Antracnosis, Oidium, Nariz Blanda, Roña, Fumagina, Pudrición Interna, Gusano barba de indio, Malformación de la panícula floral, Escama articulada, Trips, Mosca de la fruta, Broca del mango o secamiento del mango, Trigona, Acaros, Gomosis, Tip burn, Marchitez.

Sin embargo de estas, la mosca de la fruta presenta la mayor incidencia en la producción, destacando que esto representa una enorme limitación para la entrada de esta fruta a mercados internacionales, los cuales presentan restricciones fitosanitarias.

### 3.3 Mosca de la fruta.

Entre más de cien familias del orden Díptera, la familia Tephritidae, a la cual pertenece la mosca de la fruta, es la de mayor importancia económica, comprende aproximadamente 4000 especies distribuidas en áreas tropicales y subtropicales. Las conocidas como moscas de la fruta pertenecen a diversos géneros, entre los cuales *Dacus*, *Rhagoletis*, *Ceratitis*, *Bactrocera*, *Anastrepha* y *Toxotrypana*, son los principales.<sup>6</sup>

La mosca causa daños físicos directos en la pulpa de las frutas, producidos por las larvas y daños secundarios causados por la entrada de microorganismos patógenos, además de implicaciones indirectas tales como las medidas cuarentenarias y los tratamientos poscosecha. Las moscas de la fruta tienen un ciclo de vida completo (holometábola), es decir, atraviesan por cuatro estados biológicos diferenciados: huevo, larva, pupa y adulto.<sup>7</sup>

Previo a conocer la taxonomía de un grupo, es necesario familiarizarse con elementos generales de Morfología. Todos los insectos adultos tienen el cuerpo dividido en tres secciones<sup>8</sup>:

#### 1. Cabeza:

En ella se ubican las siguientes estructuras:

- Ojos
- Antenas
- Ocelos
- Aparato bucal

#### 2. Tórax:

- Allí se ubican todos los apéndices locomotores (alas, halterios y patas)
- Se divide en tres secciones: pro, meso y metatórax; en Díptera, el mesotórax está hipertrofiado
- Ofrece importantísimos caracteres de reconocimiento

---

15 <sup>6</sup>. Núñez Bueno, Ligia: Contribución al reconocimiento de las moscas de la fruta en Colombia. Revista ICA. Bogotá. Vol. XVI. N°. 4. pp. 173-179.1981.

<sup>7</sup>. Boletín sanidad vegetal ICA n° 44, Bogotá, 2006.

<sup>8</sup>. Boletín sanidad vegetal ICA n° 45, Bogotá, 2007.

### 3. Abdomen

- Posee los órganos de reproducción
- En moscas de la fruta posee pocas estructuras que permitan el reconocimiento directo, sin embargo, el análisis de genitales es de suma utilidad, siendo muchas veces el único medio de identificar una especie

La taxonomía de adultos de *Anastrepha* se basa especialmente en los patrones alares, características genitales de su ovipositor como; el tamaño, estructura y extremo del ovipositor, también son identificadas algunas especies con base en su tercer estadio larvario<sup>9</sup>.

*Anastrepha Striata* es una mosca de color café – amarillo. Tórax con un patrón típico de coloración negro, alas transparentes con venación clara, con bandas en forma de bandas S, C y banda en forma de V completa, con el brazo externo angosto y desconectado de la banda en S.



Fuente: <http://www.ica.gov.co/CEF/boletines/boletin10.htm>

**FIGURA 1.0 Especies *Anastrepha Sp.*** De izquierda a derecha Hembras de las especie *Anastrepha Striata* y *Anastrepha Obliqua*.



Fuente: <http://www.sel.barc.usda.gov/diptera/diptera.htm>

**FIGURA 1.1 Patrón Alar en *Anastrepha Sp.***

---

16 | <sup>9</sup>. Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba, (*Anastrepha Spp.*), CORPOICA, 2007.



### 3.4 MANEJO Y CONTROL.

Recolección de frutos: Durante el período de cosecha el agricultor debe recoger frecuentemente todos los frutos maduros y aquellos que se encuentren en el suelo, con el fin de no dejar sustrato donde la hembra pueda dejar sus huevos y continuar su ciclo de vida. Los frutos infestados, deben ser enterrados a 1 m de profundidad y posteriormente espolvorear cal.

Uso de trampas: Las trampas son una herramienta esencial para detectar la presencia del insecto plaga, determinar la densidad de población y su crecimiento en función del tiempo, delimitar poblaciones en espacio, e igualmente permite cuantificar la eficiencia de un método de control. La trampa tiene como principio la atracción alimenticia sobre hembras de moscas de la fruta, pues estas requieren altas cantidades de proteína para madurar sexualmente. En su interior lleva una mezcla de 250cm<sup>3</sup> compuesta por agua, proteína hidrolizada como atrayente alimenticio y bórax, que limita el crecimiento de microorganismos que fermentan la solución.

Uso de insecticidas: Las aplicaciones deben hacerse teniendo en cuenta la información brindada por el trapeo y muestreo de frutos. Es necesario determinar los niveles de infestación y ubicar los focos de la plaga en el cultivo. El control químico está basado en que las moscas de las frutas para lograr su madurez sexual necesitan proteína, por tanto se combina proteína hidrolizada como atrayente con un insecticida (insecticida-cebo). Con el insecticida –cebo las aplicaciones se hacen selectivas, bandas alternas, árboles alternos, focos. - El atrayente incrementa la efectividad de la aplicación y disminuye la cantidad de insecticida, presentándose menor daño a los enemigos naturales. - El insecticida a utilizar hasta el momento es el Malathion, basado en criterios de seguridad, período residual corto, ligeramente tóxico.

Control Biológico: Consiste en la liberación de agentes biológicos de diferentes tipos, los del tipo parasitoide que ataca la población de mosca ejerciendo un Control sobre esta, sin embargo es necesario conocer la especie de mosca en particular. La eficacia de este método aún es incierta puesto no se han desarrollado métodos eficaces para la cría artificial del parasitoide. El tipo autocida consiste en la liberación de machos criados en laboratorios esterilizados mediante radiación, estos machos estériles compiten con los machos normales y se cruzan con las hembras.

## 4. METODOLOGIA.

### 4.1 Área de Estudio.

La pasantía supervisada se llevo a cabo en el municipio de Tocaima, departamento de Cundinamarca, abarcando los lotes de producción de mango comercial distribuidos en el municipio, su ubicación geográfica es aproximadamente entre los 4°23' y 4°30' Latitud Norte y 74°42' y 74°33' Longitud Oeste (ver figura 2), ubicados desde los 350 hasta los 900 m.s.n.m. con temperatura promedio de 28°C.



Fuente: Google Earth.

Figura 2. Localización Municipio de Tocaima.

#### 4.1.1 Generalidades del Municipio de Tocaima (Cundinamarca)<sup>10</sup>.

##### ❖ Geografía.

En la división territorial de Colombia, Tocaima forma parte de la Provincia del Alto Magdalena, en el suroeste del Departamento de Cundinamarca. Está situada en la parte media de la Región Andina, margen izquierdo de la cordillera Oriental y distante 30 Km. del margen derecho del Río Magdalena a la altura del Municipio de Girardot, pertenece a la subregión natural central del valle cálido del Alto Magdalena; se encuentra a una altura sobre el nivel del mar de 287 metros de altitud de la parte baja de Pubenza, límite con el vecino municipio de Girardot y a los 1.568 metros de altitud en el Alto del Trigo, extremo norte de Copó; La cabecera municipal se encuentra a 400 metros sobre el nivel del mar. La cabecera municipal de Tocaima se localiza a 4 grados 26 minutos de Latitud Norte y a 74 grados 38 minutos de Longitud Oeste.

---

18 | 10. Web. Pagina Web municipio de Tocaima. Pagina Web Internet, <http://www.tocaima-cundinamarca.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=m1d1--&s=m&m=l>. 18 de Marzo de 2010.

Extensión total: 246 Km<sup>2</sup>

Extensión área urbana: 2.8 Km<sup>2</sup>

Extensión área rural: 243 Km<sup>2</sup>

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 400

Temperatura media: 28<sup>00</sup> C

Distancia de referencia: 102 de Bogotá

Tiene dos pisos térmicos, Templado en el 6,5% del territorio o sea unos 15 kilómetros cuadrados y Cálido en el 93.5% 230 kilómetros cuadrados, con una temperatura promedio de 28 grados, con una precipitación promedio Anual de 1.051,1 mm.; régimen pluviométrico bimodal, caracterizado por presentar dos períodos típicos de lluvias en el año, uno más lluvioso en el segundo semestre (octubre - noviembre), y otro menos lluvioso (abril - mayo) y dos períodos secos (diciembre - enero y julio - agosto); presentando un punto de rocío anual de 24.2; el Municipio se ubica en una zona de disponibilidad deficitaria de agua, presentando tan solo excedentes del orden de 47 mm en Abril, Mayo, Octubre, y déficit que alcanzan los 620 mm al año; con una precipitación barométrico promedio año de 976.4 y una humedad relativo de 67%;

**HIDROGRAFIA:** La hidrografía de Tocaima pertenece a la cuenca del Río Bogotá, con excepción de las quebradas Grande y el Tabaco y sus afluentes al norte en Copó, que vierten sus aguas por medio del Río Seco al río Magdalena.

**CORRIENTES Y CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES RÍOS, QUEBRADAS, CAÑADAS, LAGUNAS y HUMEDALES:** El territorio municipal de Tocaima presenta gran número de fuentes hídricas superficiales, los cuales son utilizados para el suministro de agua a las comunidades, abrevaderos, recreación y por su tradición como ciudad salud en tratamientos terapéuticos.

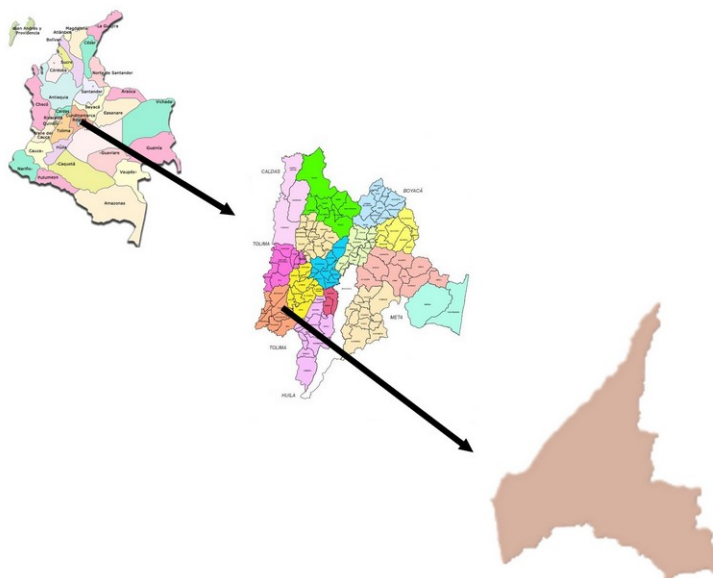
**NACEDEROS:** El territorio municipal de Tocaima presenta gran número de afloramientos de agua, los cuales son utilizados para el suministro de agua a las comunidades, abrevaderos y recreación.

**CONTAMINACION AMBIENTAL:** Las principales fuentes de contaminación ambiental se relacionan en la siguiente tabla, no antes sin tener en cuenta que la principal fuente la constituye el río Bogotá, el cual ingresa al territorio de Tocaima contaminado por la ciudad de Bogotá. **RELIEVE.** El 60% del territorio, presenta un relieve plano o ligeramente plano, con pendientes del 3 al 7% en los valles del río Bogotá y de la quebrada Acuatá, terrenos aluviales, con suelos ricos en bases, aptos para la ganadería y la agricultura. Hacia las Cuchillas, Cerros y Cordilleras que delimitan el Municipio el Relieve se hace mas fuerte ondulado o quebrado con pendientes del 12% a 25% (15% del área), llegando finalmente a un relieve fuertemente quebrado 45% a 50%, hasta escarpado y muy escarpado con pendientes mayor al 50%. (25% del área Municipal)

**OROGRAFIA.** Los principales accidentes Orográficos son: los Cerros de Piedras Negras, Guacaná, La Sierra y la Mata, la cordillera Alonso Vera, los Altos de Izná, La Viga, Limba, Copó, la Loma de la Herradura y la Cuchilla Chicuy.

**VEGETACION Y FAUNA.** De acuerdo al sistema clasificatorio de Holdridge, gran parte de municipio de Tocaima se encuentra ubicado en la zona de vida denominada Bosque seco Tropical (Bs-T), caracterizado por presentar biotemperaturas medias superiores a 24 °C, lluvias anuales entre 1.000 y 2.000 mm. y altitudes menores a 500 m.s.n.m. La vegetación y la fauna nativa existente en el territorio municipal la constituyen, en gran medida especies tolerantes a la presencia del hombre (Fauna) y relictos de bosque y especies vegetales aisladas, asociadas principalmente en los bosques de galería.

**EXTRACCION DE MINERALES.** La extracción de materiales: de cantera, de minas a cielo abierto y de playa, se ubican principalmente en las veredas de Armenia y Vázquez (extracción de Arena y gravilla) en el sector de Quebrada Seca. De piedra para construcción en el sector del Puente de los Suspiros del Río Bogotá. Para la producción de ladrillo hay pequeños chircales en las estribaciones del cerro Guacana, frente a Portillo. Hay yacimientos de yeso en Pubenza, El Cucharo y en Las Lomas próximas al camino de La Teté. Existen yacimientos de carbón que en la actualidad no tienen actividad. Durante las dos últimas décadas se han realizado perforaciones en búsqueda de petróleo, en La Colorada, La Salada, Armenia, La Gloria y Alto de la Viga, aparentemente sin resultados.



**Figura 3. Ubicación Área de estudio.**

❖ **Economía.**

Por más de 350 años Tocaima fue el mayor centro de la provincia en gobierno, población, servicios sociales, economía, turismo, comercio y producción agropecuaria. Actualmente el primer renglón de economía es la agricultura, que comprende Cultivos de cereales principalmente arroz en la zona sureste del municipio donde la topografía es plana (300 – 400 m.s.n.m.), Mango en la parte media y alta (400 – 800 m.s.n.m.), combinado con producciones pequeñas de algunos cítricos y café, cacao y caña panelera en la parte alta (>800 m.s.n.m.) seguido de el Turismo.

#### ❖ **Limites del Municipio.**

Limita con los municipios de: Girardot por el occidente, Nariño y Jerusalén por el noroeste, Apulo por el oriente y norte, Viotá por el oriente, Nilo y Agua de Dios por el sur.

## **4.2 METODO.**

### **4.2.1 Preliminares.**

Elaboración de protocolo de acción para la realización de los muestreos. Con este se establecerán las acciones a llevar a cabo una vez se ingrese al predio a muestrear, tales como tipo de muestreo, selección de frutos a muestrear, disceptación y elaboración de formatos para la colección de datos.

### **4.2.2 Muestreos.**

Muestreos en lotes productores de mango de frutos afectados de acuerdo al protocolo de acción, Toma de coordenadas geográficas mediante GPS para una mejor visualización de la información recolectada y elaboración de mapas de incidencia, índice de infestación e intensidad de la infestación. Estos últimos de acuerdo a las fórmulas siguientes:

**Índice de infestación (%) = (Frutos con larvas/total frutos observados) x 100.**

**Intensidad de infestación (%) = (N° de larvas observadas/N° total de frutos observados) x 100.**

### **4.2.3 Trampeos.**

Instalación y georeferenciación de trampas Mc-Phail y Jackson, para los monitoreos de adultos, y obtención de índices poblacionales, datos de entrada para la elaboración de un SIG.

Identificación de la especie de mosca de la fruta con ayuda del ICA.

### **Cálculos del índice de mosca/trampa/día.**

$$MTD = \frac{NMC}{NTR \cdot ND \cdot EXP}$$

NMC = Numero de moscas capturadas (hembras y machos)

NTR = Numero de trampas revisadas.

ND EXP = Numero de días de exposición de la trampa en el sitio.

#### **4.2.4 Factores.**

Para la determinación de los factores de importancia se evalúa de forma comparativa aquellos de relevancia e involucrados en el desarrollo fenológico del mango y del ciclo biológico de la mosca de la fruta, es decir:

##### **Ambientales y climáticos.**

- ❖ La temperatura
- ❖ Luz (Radiación solar)
- ❖ Humedad relativa
- ❖ Precipitación
- ❖ Vientos.

##### **Edafológicos.**

- ❖ La Fertilidad
- ❖ Textura
- ❖ PH
- ❖ Humedad del suelo.

##### **Genéticos.**

- ❖ La mayor predisposición de algunas variedades a ser afectadas por la mosca de la fruta.

#### **4.2.5 Recomendación de un Plan de Manejo Integral.**

Recomendación de un plan de manejo integrado para el control de mosca de la fruta, orientado en el uso de técnicas y métodos que permitan reducir la población de la plaga hasta un punto donde no cause daño económico. Principalmente, control cultural en forma preventiva y químico y/o biológico de forma correctiva, dependiendo de los resultados obtenidos de los muestreos de población de la plaga.

#### **4.2.6 Parcela Demostrativa.**

Implementación de una parcela demostrativa, suministrada por un productor, con diferentes variedades de mango, en la cual se llevaran a cabo, análisis de suelos, referenciación geográfica, levantamiento topográfico, muestreos continuos de frutos afectados, instalación de trampas con atrayente químico de distinto tipo, además de un manejo agronómico adecuado.

## 5. RESULTADOS.

### 5.1 MUESTREOS.

**TABLA 1. Muestreo Frutos ASOFRUT, Agosto de 2009.**

VISITAS PREDIOS MIEMBROS ASOFRUT									
PROPIETARIO	UBICACIÓN	ÁREA (Has)	EDAD (Años)	VARIETADES	FECHA	Nº MUESTREOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	% INFESTACION
Roberto Molina	La Tete	6.0	3	TOMMY - FARSHIELD	11/08/2009	4	1	3	25
Amparo Bogotá	Santa Rosa	3,2	3 Y 5	TOMMY - FARSHIELD	13/08/2009	0	0	0	N.A.
Etelvina Ariza	Santa Rosa	4.0	9	TOMMY - FARSHIELD	13/08/2009	0	0	0	N.A.
Gustavo Vaca	Santa Rosa	4.0	4	TOMMY - FARSHIELD	13/08/2009	0	0	0	N.A.
José María Uchuvo	Pantanos	5.0	Hasta 60	Chancieto - Común	18/08/2009	3	3	0	100
Domingo Ovalle	Pantanos	4	Hasta 60	Chancieto - Común - Tommy	18/08/2009	1	1	0	100

- El pequeño número de muestras de algunos lotes, sucede debido a que los arboles en estos no se encontraban en etapa productiva o en floración.
- En algunos lotes existía arboles en producción, de acuerdo a la variedad a la que pertenecía o el material vegetal de injerto.
- Lo anterior no significa que no exista población de mosca en la zona, sino que esta se encuentra de momento en otro hospederio.

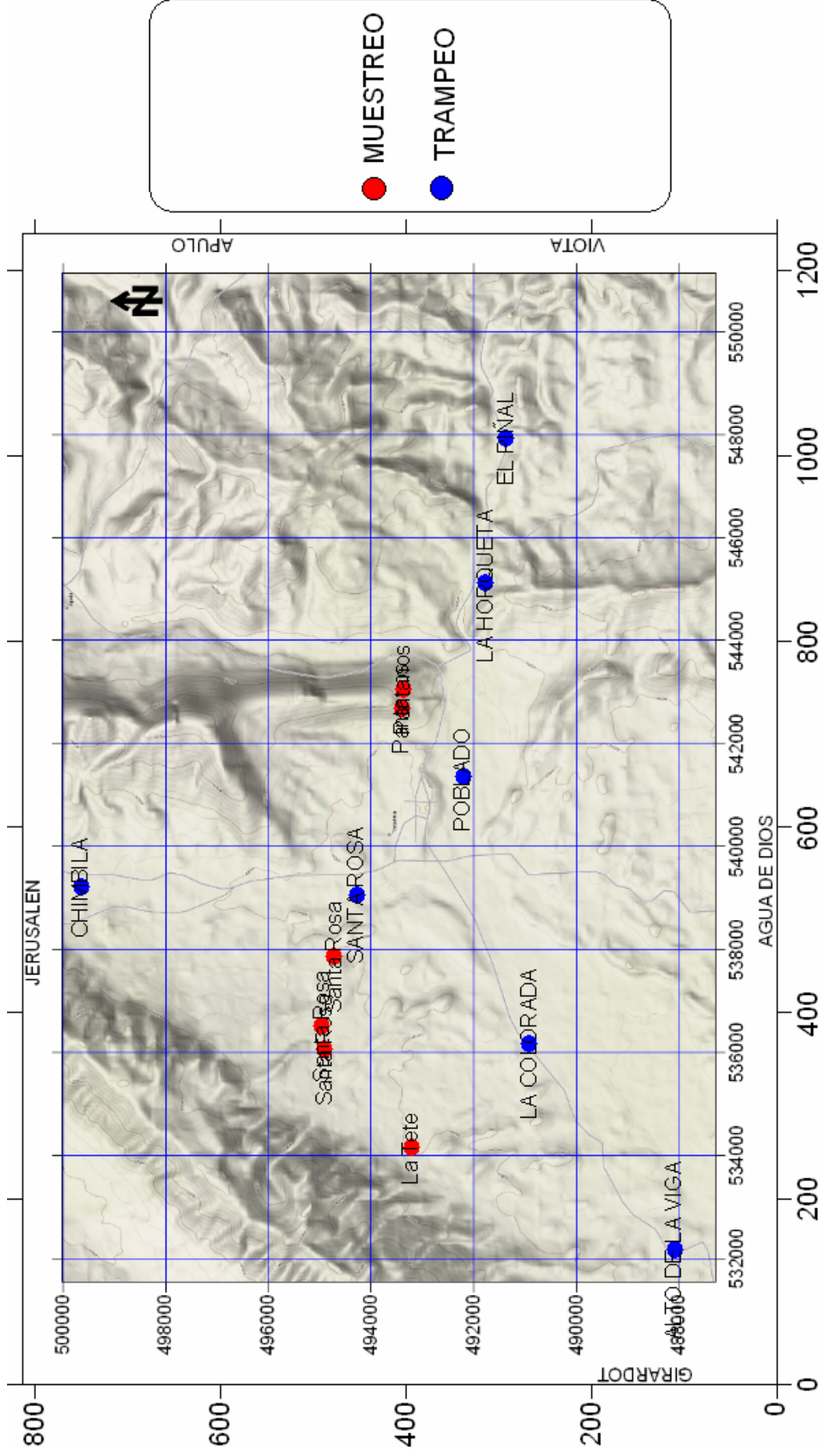
**TABLA 1.1. Muestreo Frutos ASOFRUT, Noviembre de 2009.**

VISITAS PREDIOS MIEMBROS ASOFRUT									
PROPIETARIO	UBICACIÓN	ÁREA (Has)	EDAD (Años)	VARIETADES	FECHA	Nº MUESTREOS	POSITIVOS	NEGATIVOS	% INFESTACION
Roberto Molina	La Tete	6		TOMMY - FARSHIELD	17/11/2009	30	1	29	3,33
Amparo Bogotá	Santa Rosa	3,2	3 Y 5	TOMMY - FARSHIELD	18/11/2009	12	3	9	25,00
Etelvina Ariza	Santa Rosa	4	9	TOMMY - FARSHIELD	18/11/2009	17	2	15	11,76
Gustavo Vaca	Santa Rosa	4	4	TOMMY - FARSHIELD	18/11/2009	11	1	10	9,09
Jose Maria Uchuvo	Pantanos	5	Hasta 60	Chancieto - Común	20/11/2009	20	17	3	85,00
Domingo Ovalle	Pantanos	4	Hasta 60	Chancieto - Común - Tommy	20/11/2009	18	14	4	77,78

- Para evitar los resultados de la tabla anterior se programo el siguiente muestreo en fecha donde los huertos se hallaban en producción.
- Los resultados de este muestreo permiten observar en cuales zonas la presencia de la mosca es mas fuerte, además permite inferir que otros factores pueden estar afectando estos volúmenes de infestación.



**GRAFICO 1. MAPA PUNTOS DE MUESTREO DE FRUTO Y TRAMPEO DE ADULTOS.**



## 5.2 TRAMPEO.

**TABLA 2. LOCALIZACION TRAMPAS.**

GEOPOSICIONAMIENTO TRAMPAS ICA									
MUNICIPIO	VEREDA	FINCA	LATITUD	LONGITUD	ALTURA	TRAMPA	PROPIETARIOS		
GIRARDOT	GUABINAL	LA CEIBA	04°33'106"	074°8'605"	317	01 - 02	BEATRIZ SARABIA		
GIRARDOT	PIAMONTE	CASA	04°36'757"	074°78'188"	298	03 - 04	ISABEL SAENZ		
GIRARDOT	BERLIN	EL CHACHACAL	04°23'437"	074°44'476"	325	05 - 06	DESCONOCIDO		
TOCAIMA	ALTO DE LA VIGA	LA CABAÑA	04°25'030"	074°42'326"	363	07 - 08	GREGORIO DONCEL		
TOCAIMA	LA						MARIA LILIA		
TOCAIMA	COLORADA	LA FRONTERA	04°26'597"	074°40'321"	360	09 - 10	RODRIGUEZ		
TOCAIMA	POBLADO	GRANJA UMATA	04°27'184"	074°37'272"	383	11 - 12	UMATA TOCAIMA		
TOCAIMA	LA						CARMEN ELENA		
TOCAIMA	HORQUETA	VILLAS HELENA	04°27'068"	074°35'371"	406	13 - 14	MENESES		
TOCAIMA	EL PIÑAL	VIVERO NIÑO	04°26'844"	074°33'822"	501	15 - 16	LUIS ALFONSO		
TOCAIMA	SANTA ROSA	EL TOTUMO	04°28'457"	074°38'723"	449	17 - 18	ARQUIMEDEZ		
TOCAIMA	CHIMBILA	SAN JOSE DE LOS MADEROS	04°31'433"	074°38'642"	434	19 - 20	ROMAN RODRIGUEZ		

TRAMPAS	PAR	MC PHAIL
	IMPAR	JACKSON

- Los datos anteriores son suministrados por el ICA, dentro del plan nacional de detección y manejo de mosca de la fruta.

## 5.2.1 RESULTADOS TRAMPEO

**TABLA 2.1. Numero capturas semanales por especie y sexo.**

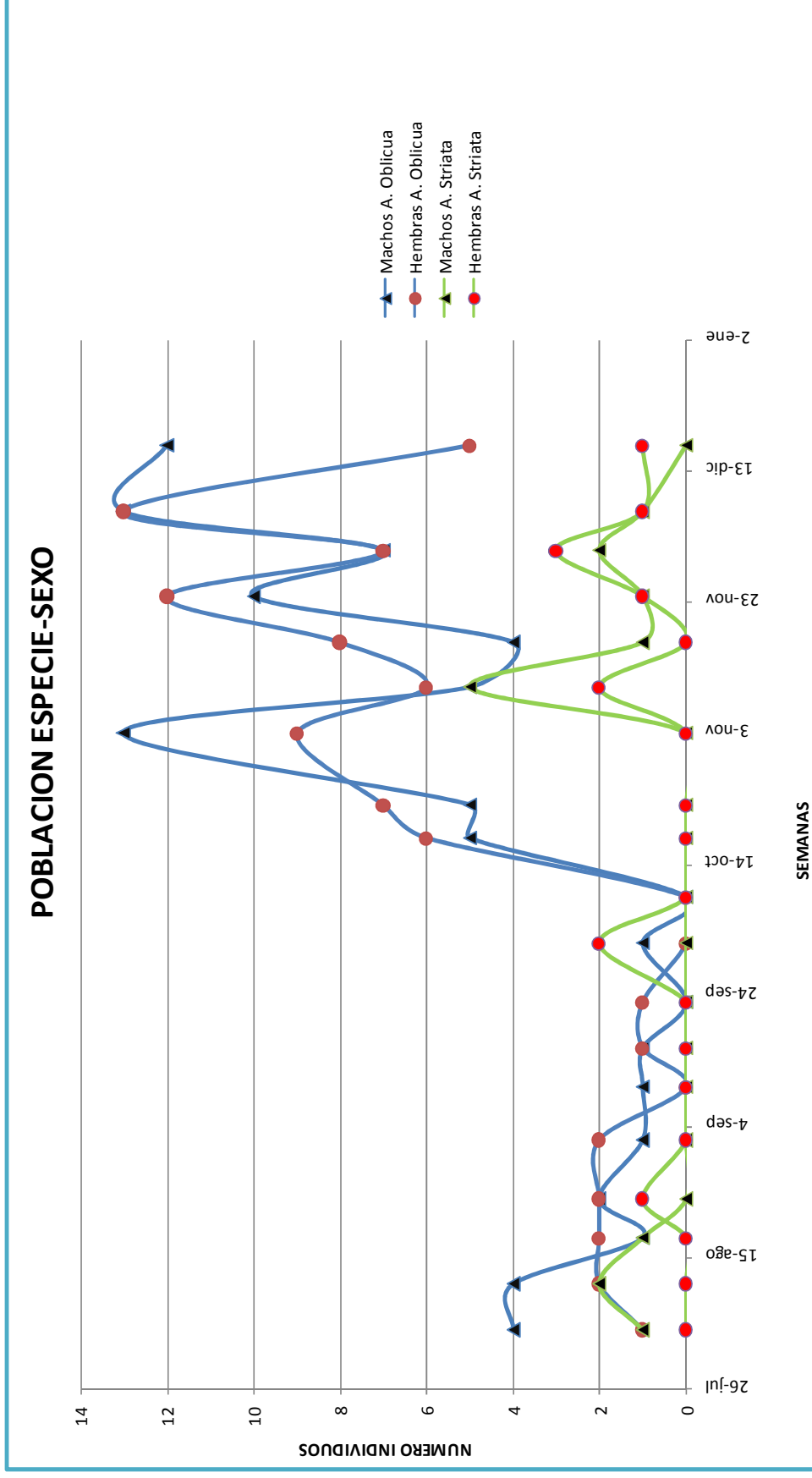
FECHA	A. OBLICUA		A. STRIATA	
	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS
17/12/2009	12	5	0	1
07/12/2009	13	13	1	1
01/12/2009	7	7	2	3
24/11/2009	10	12	1	1
17/11/2009	4	8	1	0
10/11/2009	5	6	5	2
03/11/2009	13	9	0	0
23/10/2009	5	7	0	0
18/10/2009	5	6	0	0
09/10/2009	0	0	0	0
02/10/2009	1	0	0	2
23/09/2009	0	1	0	0
16/09/2009	1	1	0	0
10/09/2009	1	0	0	0
02/09/2009	1	2	0	0
24/08/2009	2	2	0	1
18/08/2009	1	2	1	0
11/08/2009	4	2	2	0
04/08/2009	4	1	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>93</b>	<b>80</b>	<b>14</b>	<b>12</b>

**TABLA 2.2. MTD Mensual por punto de trampeo.**

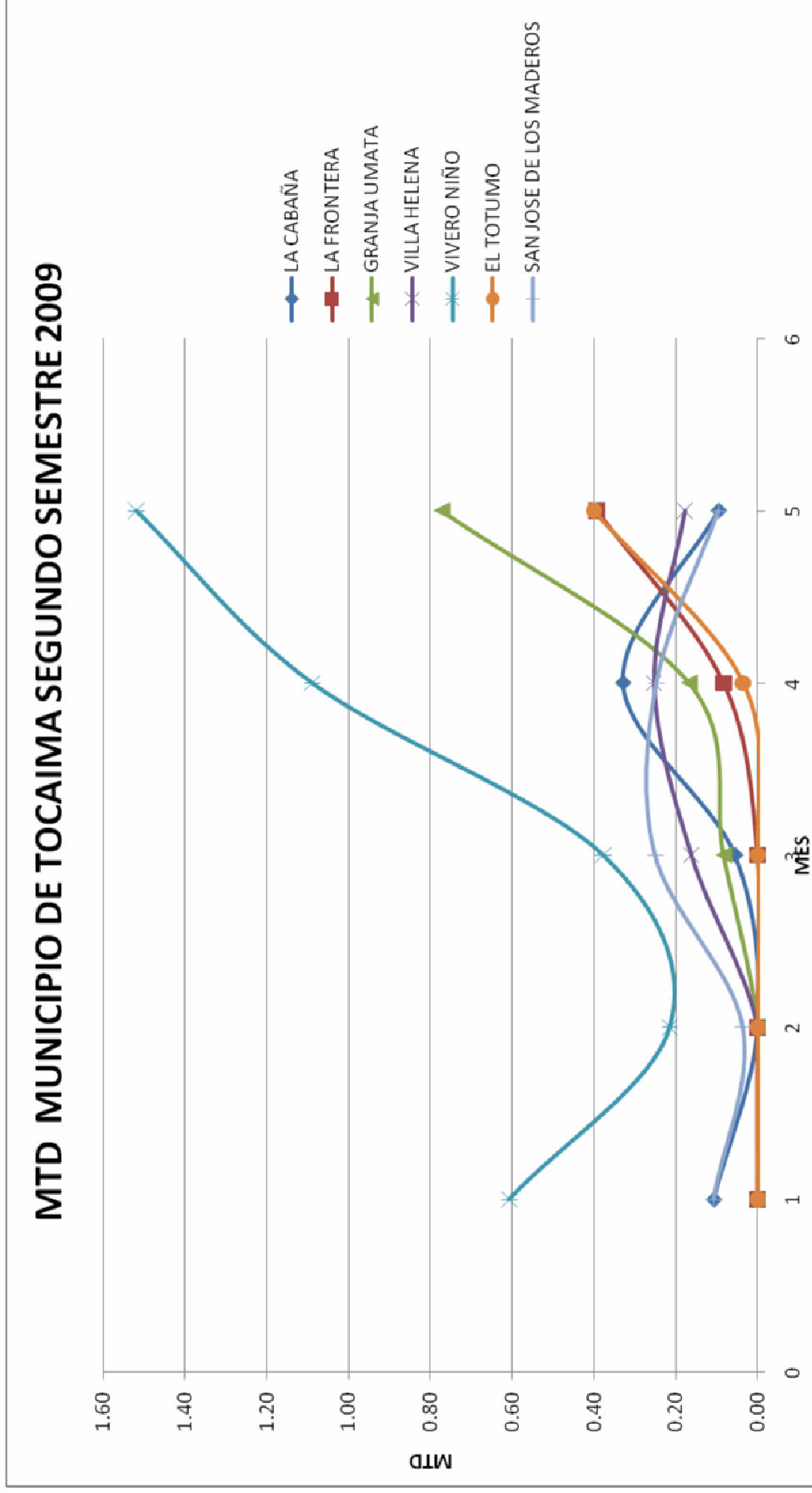
	LA CABAÑA	LA FRONTERA	GRANJA UMATA	VILLA HELENA	VIVERO NIÑO	EL TOTUMO	SAN JOSE DE LOS MADEROS
AGOSTO	0,11	0,00	0,00	0,00	0,61	0,00	0,11
SEPTIEMBRE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,04
OCTUBRE	0,06	0,00	0,08	0,16	0,38	0,00	0,25
NOVIEMBRE	0,33	0,08	0,17	0,25	1,09	0,04	0,25
DICIEMBRE	0,10	0,39	0,77	0,18	1,52	0,40	0,10



**GRAFICO 2.1 VARIACION POBLACION POR ESPECIE – SEXO.**



**GRAFICO 3. COMPORTAMIENTO DE MTD DE ANASTREPHA SEGUNDO SEMESTRE 2009 MUNICIPIO DE TOCAIMA.**



De los gráficos anteriores se observa, en el primero las especies de mosca halladas en la zona, mediante el trapeo de adultos en diferentes periodos del año, como resultado se hallaron dos especies ambas pertenecientes al género *Anastrepha*, la *Anastrepha Oblicua* y la *Anastrepha Striata*, observando una predominancia de la *Anastrepha Oblicua*, dada su mayor cantidad de individuos hallados en el trapeo.

La *Anastrepha Oblicua* tiene como principal hospedero el mango, y una predilección por las variedades criollas. La *Anastrepha Striata* es conocida como mosca de la guayaba, dado que este es su principal hospedero, sin embargo desde hace algún tiempo se han reportado su presencia en huertos de mango, principalmente en la zona del departamento del Tolima.

También se observa los volúmenes de la población, resaltando un periodo de alto nivel de población de la plaga entre mediados de octubre hasta finales de diciembre y periodos donde la actividad de la plaga es casi nula como lo es el mes de septiembre.

Del segundo grafico confirma en primer lugar la superioridad en cuanto a individuos en la población de *Anastrepha Oblicua*, un comportamiento cíclico similar en cuanto a periodos de mayor actividad, adicionalmente las variaciones de individuos por sexo de cada especie hallada, teniendo en cuenta que los daños ocasionados al mango se pueden medir de forma indirecta, con el numero de hembras, ya que estas son las que ovipositan en el fruto, y posteriormente estos huevos se convierten en larvas y lo dañan, en este sentido con un alto numero de hembras, se esperaría un mayor daño sobre el cultivo, sin embargo los resultados muestran un mayor numero de individuos machos durante los periodos observados, salvo algunos casos.

El índice de mosca/trampa/día (MTD), que representa la fluctuación del número de adultos en un área y tiempo determinados, el ICA, considera el valor de MTD de 1, como el máximo para tomar medidas de control en el huerto. Los valores de MTD hallados superan este límite, encontrándose valores de 1.09 y 1.52 en el caso del Vivero Niño. En los demás puntos de trapeo los valores no superan el 0.8 considerándose de baja prevalencia.

**GRAFICO 4. ZONA EVALUADA.**

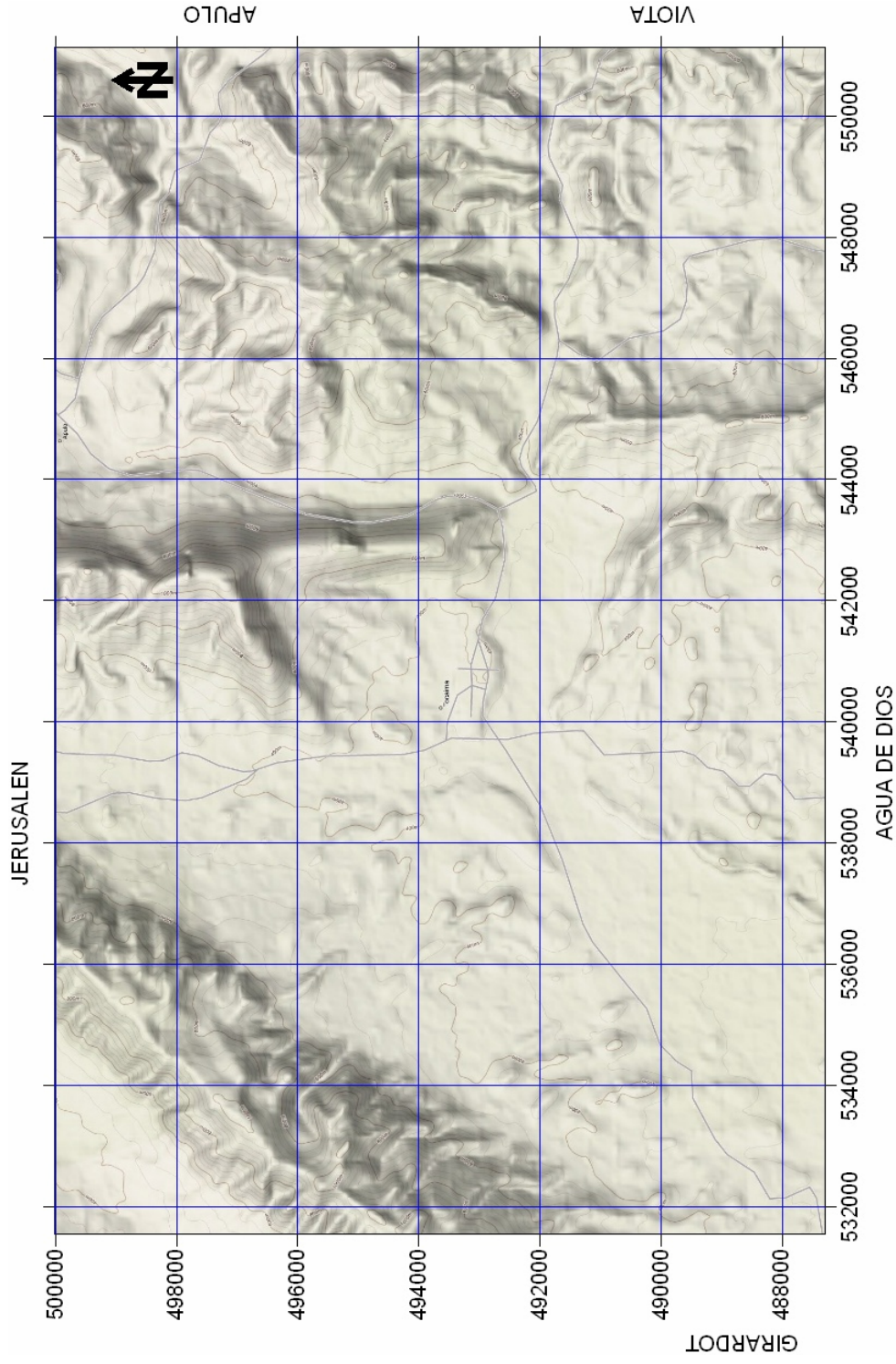
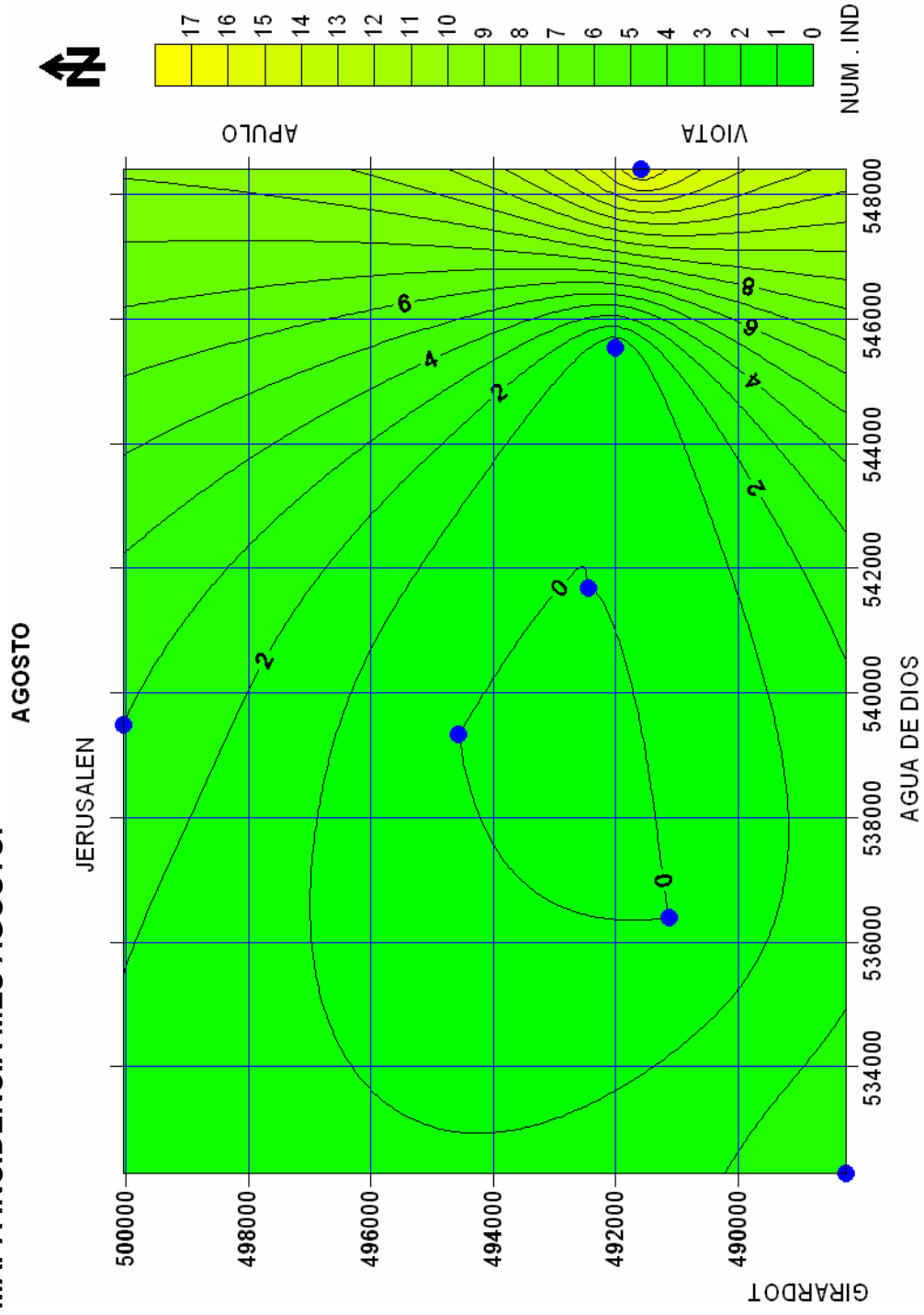
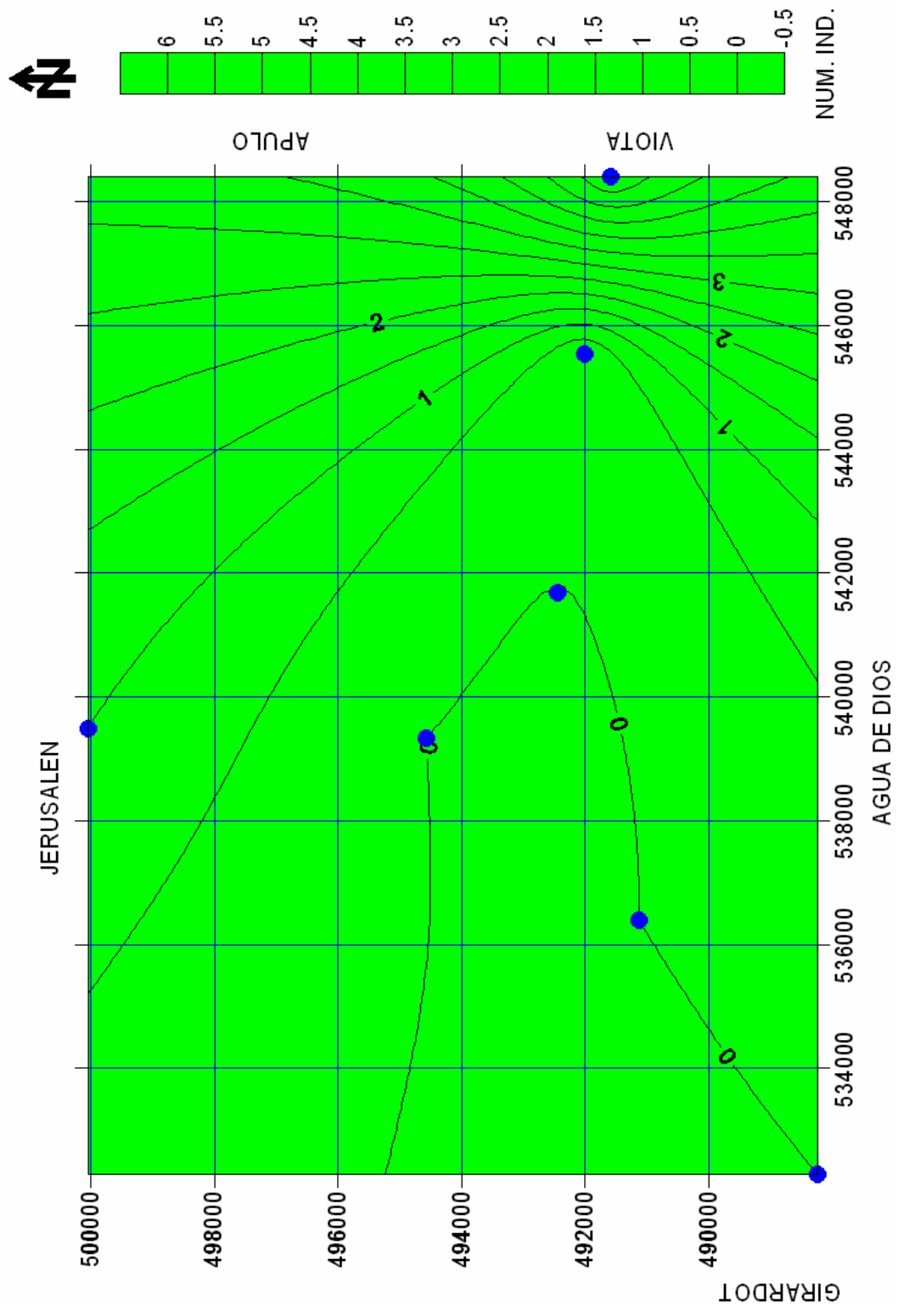




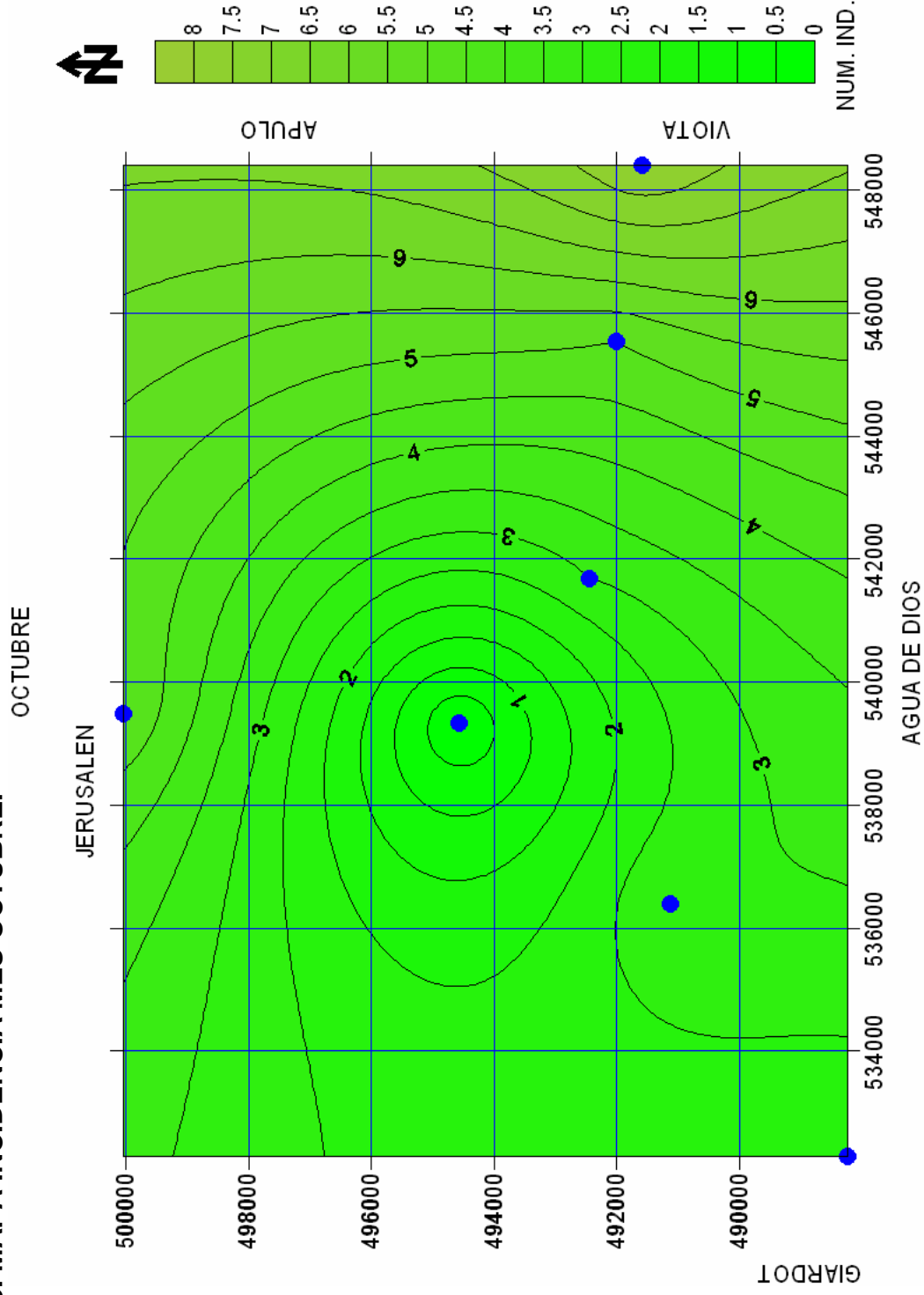
GRAFICO 4.1. MAPA INCIDENCIA MES AGOSTO.



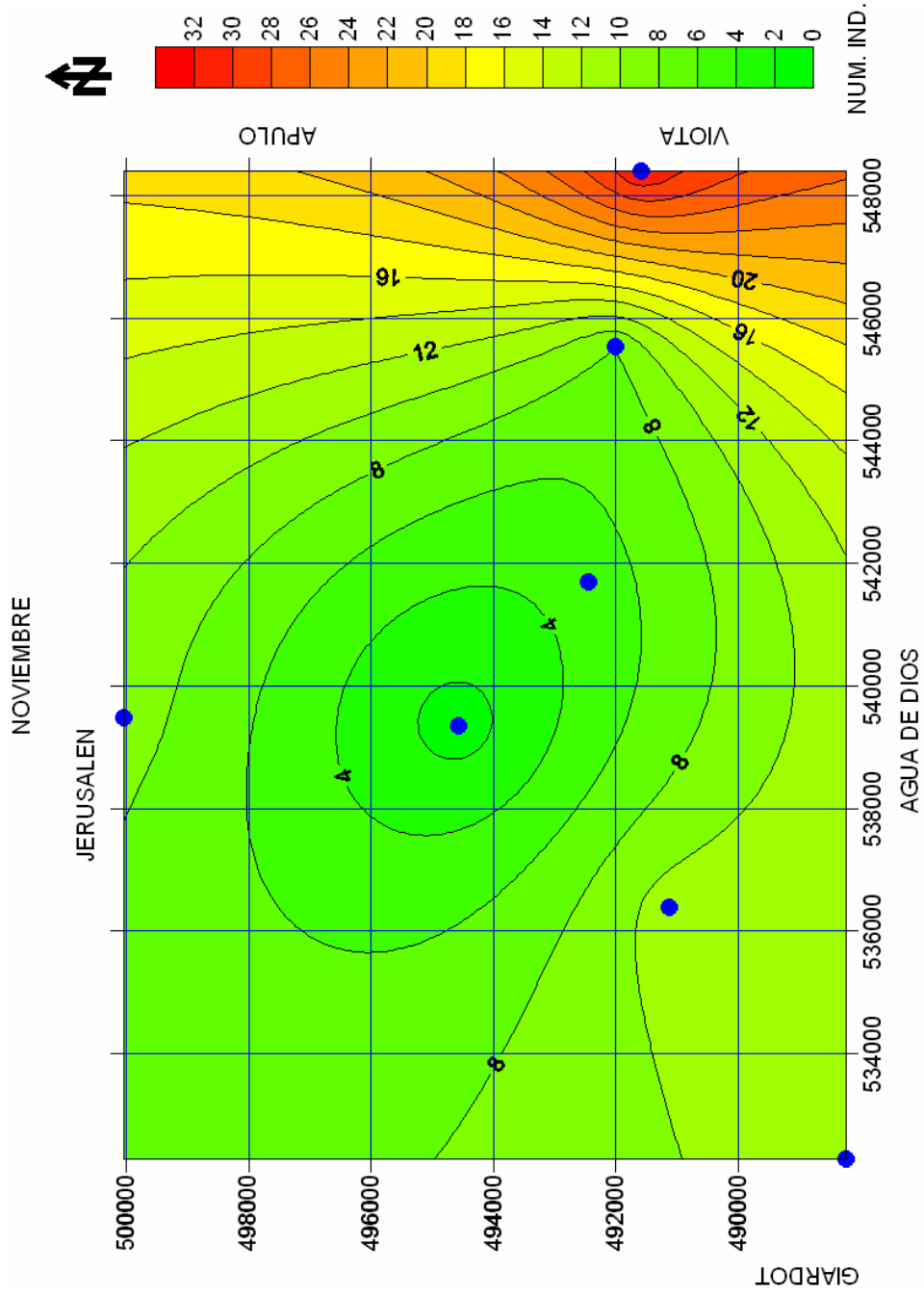
**GRAFICO 4.2. MAPA INCIDENCIA MES SEPTIEMBRE. SEPTIEMBRE**



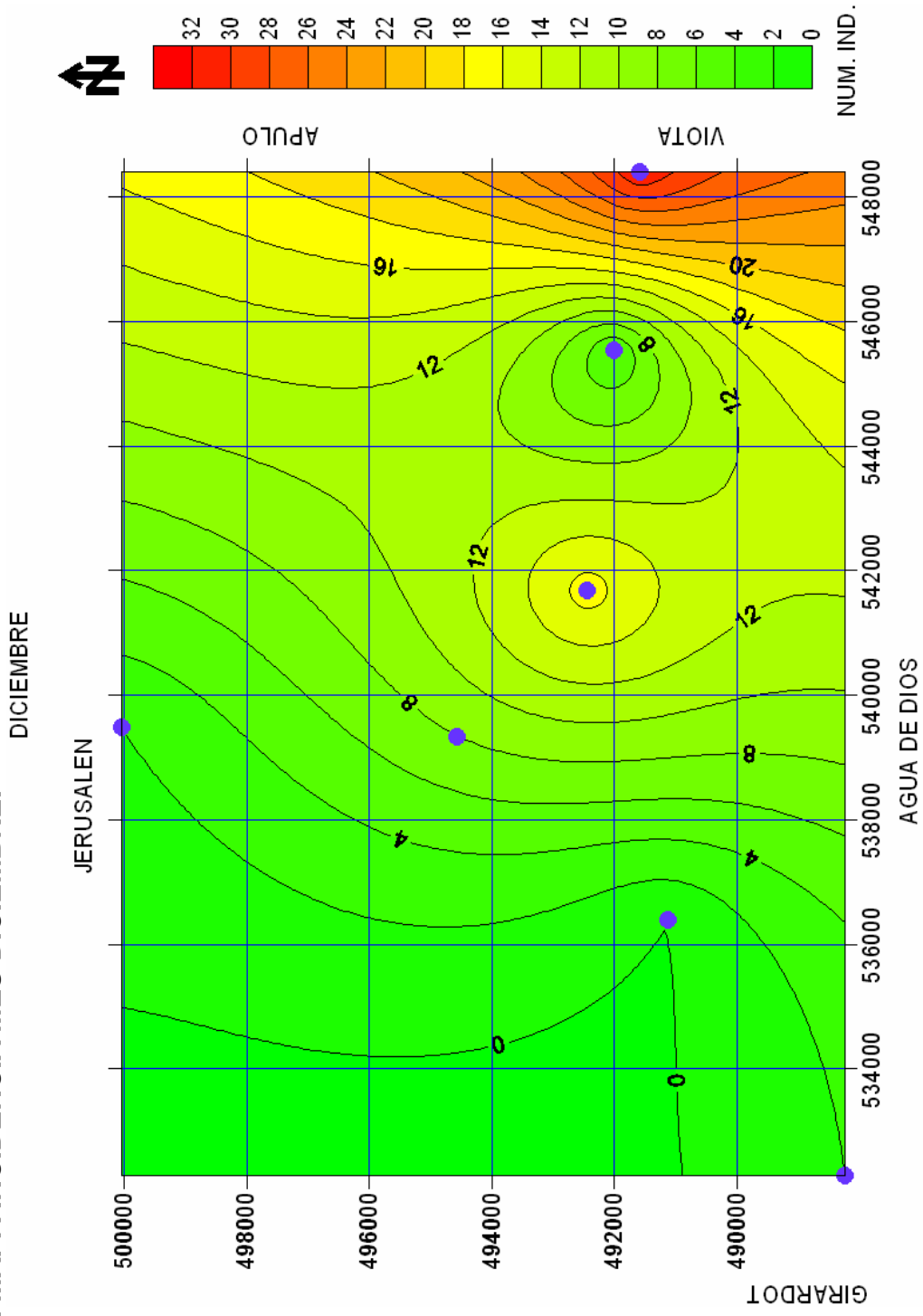
**GRAFICO 4.3. MAPA INCIDENCIA MES OCTUBRE.**



**GRAFICO 4.4. MAPA INCIDENCIA MES NOVIEMBRE.**



**GRAFICO 4.5. MAPA INCIDENCIA MES DICIEMBRE.**



En los gráficos anteriores se observa la presencia de la plaga en diferentes meses del año, permitiendo observar diferencias considerables en cuanto a presencia de individuos, siendo más notable escases de *Anastrepha* en los meses de septiembre y octubre y un aumento considerable en noviembre y diciembre.

Los gráficos principalmente permiten determinar las zonas con mayor incidencia de la plaga, identificando la zona sur-oeste del municipio, que limita con los municipios de Viotá y Apulo, como la más afectada, a esta zona pertenecen las veredas de Pantanos, La Horqueta, El piñal y Zelandia. La presencia arraigada de mosca de la fruta en este sector, se debe a la combinación de factores ambientales favorables, como temperatura (28°C), humedad relativa (80%), rango Altitudinal (400 – 600 m.s.n.m), que proporcionan un hábitat perfecto para el desarrollo de la plaga, así mismo, la presencia de muchas especies silvestres de variedades criollas de mango como el hilacha, que proporcionan un hospedero constante, los cuales no se encuentran bajo ninguna supervisión.

### 5.3 FACTORES.

TABLA 3. Factores de influencia.

FACTORES	MANGO	MOSCA DE LA FRUTA	INSITU
<b>Temperatura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depende del desarrollo fenológico.</li> <li>- Entre 22 – 27 °C.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depende del estado biológico.</li> <li>- Generalmente 10 – 30 °C.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 28 °C</li> </ul>
<b>Luz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interactúa con la temperatura y la humedad relativa.</li> <li>- Una buena orientación garantiza producción, maduración y coloración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Influencia las actividades de alimentación y oviposición especialmente de las hembras y es el factor más importante en la sincronización del comportamiento de cópula, sin embargo varía de acuerdo a la especie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fotoperiodo de 8 horas diarias, durante la mayor parte del año.</li> </ul>
<b>AMBIENTALES - CLIMATICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajas, entre 40 – 60 %.</li> <li>- Limitante, favorece el desarrollo de enfermedades (antracnosis).</li> <li>- Periodos estacionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baja humedad ocasiona menor fecundidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 67 %.</li> </ul>
<b>Precipitación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Periodos alternados entre época seca y de lluvias.</li> <li>- Óptimo: 1000 – 1500 mm/año</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionada con la humedad del suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- varían de acuerdo a la localización en el municipio. En promedio 976.4 mm/año.</li> </ul>
<b>Vientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menores de 20 Km/h. Superiores ocasionan pérdidas en floración y frutos próximos a cosechar. Daños mecánicos en hojas, flores y frutos, reducción de la vida del polen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuertes favorece la dispersión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dada la geografía de la zona, los vientos tienen dirección oeste-este.</li> </ul>
<b>EDAFOLÓGICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suelos bien drenados y profundos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baja humedad, provoca pérdida de individuos.</li> <li>- Una elevada humedad, causa baja viabilidad de las pupas y la muerte de las mismas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo contenido de humedad.</li> </ul>

			- Francos, franco – arenosos de buena profundidad (al menos 1 m).	- Indiferente.	- Francos, Franco-Arenosos y Franco-arcillosos.
	<b>PH</b>		- Entre 5,5 y 7,0	- Indiferente.	-Entre 6,5 y 6,7
<b>GENÉTICOS</b>	<b>Genero, especie y variedad</b>		- Generalmente las variedades criollas son altamente propensas.	- Determina hospederos.	- En cuanto a mango se hallan variedades como Tommy, Farshield, Kent, Keitt, chancleto y común, estos dos últimos con mayores índices de infestación. - Del orden Díptera, familia Tephritidae, género Anastrepha, especie A. Obligua y A. Striata.

- La presencia de especies silvestres y remanente de proyectos productivos que funcionan como hospederos secundarios para la mosca de la fruta, en periodos donde el mango se encuentra en fase improductiva.
- Lugares en los cuales existen arboles de mango en pequeña cantidad, como casas de descanso, quintas, fincas y haciendas, en donde no se realiza ninguna acción de recolección de frutos caídos y que forman pequeños focos de infestación distribuidos por todo el municipio.
- El anterior uso agrícola que tenía la región, la aplicación de forma incorrecta y constante de productos químicos ocasionaron una disminución de especies de benéficas de insectos y otras poblaciones biológicas que controlaban la mosca de la fruta.



## **5.4 PLAN DE MANEJO INTEGRAL PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA.**

### **5.4.1 CULTURALES.**

- Recolección de toda fruta caída y afectada en el árbol, y proceder a enterrarlas a una profundidad de 50 cm y aplicar Cal.
- Poda del tercio medio hasta la copa del árbol permite reducir el establecimiento de la plaga. La poda permite airear y entrada de luz.
- La eliminación de hospederos de la plaga (Guayaba, Cítricos).
- Evitar la presencia de frutas maduras en el árbol. Recolectar cuando la fruta este sazona, ya que disminuye las probabilidades de que el fruto sea afectado.
- Control de malezas en el huerto, para evitar que frutas caídas no sean recolectadas.
- El rastreo del suelo permite desenterrar pupas, las cuales mueren por la temperatura o depredación. Sin embargo, hay que tener mucha precaución en evitar en daño mecánico a las raíces del árbol.
- un control poscosecha, permite detectar frutos infestados.
- Muestreos de forma continua permite determinar los niveles de infestación, y desarrollar las medidas que son más convenientes a llevar a cabo.
- El trampeo permite conocer la población de adultos y niveles de infestación y al igual que la anterior permite tener un criterio a la hora de tomar medidas.
- El árbol trampa es otra medida que funciona de manera eficiente, sin embargo hay que elegir adecuadamente la variedad y el lugar en cual utilizarlo.

### **5.4.2 QUIMICOS.**

- Su utilización debe estar basado y apoyado en los resultados del trampeo y muestreo de frutos.
- Consisten en tratamiento químico con ingredientes de bajo impacto ambiental, ubicación de estaciones de cebo y aniquilación de machos con atrayentes.
- Se considera mejor la utilización de cebos tóxicos, puesto que incrementa la efectividad de la aplicación, y disminuye el uso de insecticida en un 50% (ICA, Boletín de Sanidad Vegetal 44), esto disminuye el impacto ambiental, y evita ocasionar daños sobre enemigos naturales.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En el municipio se hallan las variedades de mango Tommy Atkins, Farshield, Kent, Keitt, chancleto y común, estos dos últimos con mayores porcentajes de infestación promedio del 81%, mientras que Tommy Atkins y Farshield no presentan porcentajes de infestación superiores al 12%.

Las pérdidas ocasionadas por la mosca de la fruta, están muy relacionadas con las variedades presentes en los huertos, y se determinaron a través del % Infestación ya que este indica el daño directo ocasionado por la larva sobre el fruto el cual posteriormente ya no tiene valor comercial, los valores corresponden a los descritos anteriormente, lo cual indica que en la variedades criollas las pérdidas pueden hasta superar el 70%, de acuerdo a las acciones tomadas durante la campaña por el productor, por el contrario en la variedad Tommy Atkins las pérdidas se encuentran entre el 3 – 12%, igualmente teniendo en cuenta el criterio anterior.

Las enormes diferencias entre las pérdidas ocasionadas por la mosca de la fruta, corresponde a que solamente los miembros de ASOFRUT, cuentan con un Agrónomo de cabecera quien los orienta, en cuanto al manejo de la plaga, además su desarrollo como asociación les permite acceder a charlas orientadas por el ICA, MANGOCOL o la EPSAGRO del municipio, en contraste aquellos quienes no pertenecen a ASOFRUT, son pequeños productores, quienes no cuentan con los servicios de un Agrónomo, y laboran bajo sus costumbres u orientados bajo los consejos de los dueños de los almacenes de Agroquímicos.

Los condiciones Climáticas, ambientales y geográficas que permiten una mayor proliferación de la mosca de la fruta, determinados por los valores de % de Infestación y MTD, son aquellos hallados en la zona sur-oeste del municipio, a esta pertenecen las veredas de Pantanos, La Horqueta, El piñal, Zelandia y otras, y corresponde a los valores de temperatura (28°C), humedad relativa (67 - 75%), rango Altitudinal (400 – 600 m.s.n.m). Además, la misma ecología de la zona permite la presencia de hospederos secundarios de algunas especies silvestres como níspero y algunos cítricos, además de la presencia en los senderos de variedades criollas que se desarrollan de forma silvestre.

La fertilización también es primordial, aunque no se evaluó en el presente trabajo en forma directa, es de todos conocido que una planta que se encuentra nutricionalmente bien, es menos susceptible y/o presenta una mayor resistencia a la infestación, si se observa el caso de Roberto Molina, miembro de ASOFRUT, en cuyo huerto de 6 Has, se llevo a cabo un plan de fertilización de acuerdo a estudio de suelos y análisis foliar, además de anillado y podas, y en cuyos muestreos de frutos arrojó un índice de infestación entre 0 - 3.3%, permite observar la importancia de este aspecto.

Se observó variaciones en la población de individuos de la plaga, relacionado con los periodos de invierno y verano, ubicados en los meses de Noviembre – Diciembre y Agosto – Octubre. El comportamiento indica un aumento de

individuos de las dos especies documentadas, en los periodos de verano; el fenómeno contrario se presenta en los periodos de invierno.

Un factor importante es el riego, del cual carecen en su mayoría los productores de mango del municipio, ocasionando una debilidad, que permite un ataque de la plaga con una menor resistencia de la planta. Dicho esto se recomienda la implementación de algún sistema de riego, dado que el régimen hídrico del municipio presenta déficit en algunos meses, la escasa presencia de fuentes fluviales, y la ubicación de los predios en pendientes, el sistema debe ser localizado de baja presión como microaspersión o goteo, aplicado en los periodos fenológicos importantes como durante el desarrollo del fruto y posterior a la cosecha.

Dentro de las prácticas que se llevan a cabo por parte de los productores para el control de la plaga, corresponden a la aplicación de plaguicidas organofosforados, de poder residual bajo, pero toxicidad elevada, con Aspersor manual, cuando detectan la presencia de la mosca de la fruta y aunque es una medida efectiva, genera grandes costos, por lo cual se recomienda en primer lugar la implementación de trampas para la detección de adultos y muestreos periódicos, en caso de hallar moscas en las trampas, utilizar una mezcla de insecticida – cebo - agua, este último puede ser Proteína Hidrolizada de maíz como Nolure o Tolura o simplemente melaza en proporción 1:4:100, y aplicar entre 150 – 250 cm<sup>3</sup> por árbol. Un ejemplo de la mezcla sería:

1 Lt Plaguicida  
4 Lt Proteína Hidrolizada o 10 Lb de Melaza  
100 Lt Agua

Los trampeos y muestreos de frutos, son una herramienta fundamental para el manejo de la plaga puesto que brindan datos sobre la población adulta y daño directo respectivamente, además de planear con bases más precisas las medidas a emprender en post de controlar la plaga.

Dado que las condiciones de la zona favorecen en gran medida la propagación de las especies de *Anastrepha* halladas, es necesario llevar un proceso que debe ser continuo, durante todo el ciclo fenológico del mango, las medidas no deben ser solamente del tipo correctivo puesto que esto solamente ocasiona que estas especies desarrollen resistencia a los químicos utilizados, dificultando de forma progresiva su control; por el contrario empezar a actuar de forma temprana, comenzando desde la selección del material vegetal a cultivar, la selección del patrón e injerto adecuados, de aquellas variedades que presentan mayor resistencia a la plaga.

## BIBLIOGRAFIA

- Corporación Colombia Internacional. Perfil de producto mango. Boletín SIM. Julio-Septiembre de 1998.)
- NÚÑEZ B, Ligia; 2000. Las Moscas de las Frutas: Importancia económica, Aspectos Taxonómicos, Distribución Mundial de los Géneros de Importancia Económica. [www.pronatta.gov.co](http://www.pronatta.gov.co)
- Martinez C, Hector; 2005. La Cadena de exportación de frutales en Colombia, Una mirada global de su estructura y dinamica.
- [http://www.cci.org.co/cci/cci\\_x/Sim/Perfil%20de%20Productos/perfilmango1.html](http://www.cci.org.co/cci/cci_x/Sim/Perfil%20de%20Productos/perfilmango1.html)
- MATHEUS G, Herberth. Las Moscas de la fruta. Boletín sanidad vegetal 44. Bogota D. 2005. pp 69.
- INSUASTY B, Orlando. Manejo Integrado de mosca de la fruta de la Guayaba (*Anastrepha* Sp). CORPOICA. Bogota DC. 2007. Pp 28.
- Ministerio de Agricultura y desarrollo rural Observatorio agrocadenas colombianas. La cadena de los frutales de exportación en Colombia, una mirada global de su estructura y dinamica. Bogota DC. 2005. Pp 68.
- MORA M, Juan. Guía para el cultivo de mango. INTA. San Jose, Costa Rica. 2002. Pp 74.



# ANEXO 2. ANALISIS DE SUELOS ROBERTO MOLINA – ASOFRUT.

## RESULTADO ANALISIS DE SUELO



**USUARIO:** ROBERTO MOLINA / ASOFRUT  
**DIRECCION:** NO INDICA  
**DEPTO:** CUNDINAMARCA  
**MUNICIPIO:** TOCAIMA

**VEREDA:** LA SALADA  
**FINCA:** SAN PABLO EL PLACER  
**ALTURA (a.s.n.m.):** NO INDICA  
**CULTIVO:** MANGO TOMMY Y FURCHIL

**T. ANALISIS:** COMPLETO  
**ESTADO:** ESTABLECIDO

Ident. Muestra	No. Reg	Prof. (cm)	Textura	pH	M.O. %	P mg/kg	S mg/kg	Al+H cmol(+) / kg	Sat. Al %	Cationes de Cambio				Elementos Menores						
										Ca	Mg	K	Na	CICE	C.E. dS/m	Fe	Cu	Mn	Zn	
3	4386	30	FAr	7,8	2,7	165,5	5,0	0,00	0	17,04	1,13	0,45	0,06	18,68	0,40	31	1,9	7,0	8,0	0,19

### Interpretación de Resultados

Contenido en el suelo	4386	Alc	Alto	Bajo	NL	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	NS	Medio	Medio	Medio	Alto	Bajo
-----------------------	------	-----	------	------	----	------	------	------	------	------	------	------	------	----	-------	-------	-------	------	------

### Claves de Interpretación

<b>E.A.:</b> Extremadamente Acido	<b>Alc.:</b> Alcalino	<b>N.S.:</b> No salino	<b>F.S.:</b> Fuertemente Salino	<b>N.L.:</b> No Limitante
<b>M.A.:</b> Moderadamente Acido	<b>M.Alc.:</b> Muy Alcalino	<b>L.S.:</b> Ligeramente Salino	<b>M.F.S.:</b> Muy Fuertemente Salino	<b>L.G.:</b> Ligeramente Limitante
<b>C.A.:</b> Codición Adecuada		<b>M.S.:</b> Moderadamente Salino		<b>N.D.:</b> No Detectable

Relaciones de Cationes	Valor	Interpretación	Saturación de Cationes	Valor	Interpretación
Ca / Mg	15,1	Valores ideales: 3 - 5	Saturación de Calcio (Ca):	91,2	% Exceso
Ca / K	37,5	Valores ideales: 12 - 18	Saturación de Magnesio (Mg):	6,1	% Deficiente
Mg / K	2,5	Valores ideales: 4 - 6	Saturación de Potasio (K):	2,4	% Deficiente
(Ca + Mg) / K	40,0	Valores ideales: 12 - 20	Saturación de Sodio (Na):	0,3	% Bajo

### Recomendaciones de Nutrientes Puros

Dosis en g/árbol/año de nutrientes puros	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
1360	**	1090	**	**	350

### Observaciones y/o Recomendaciones

Mango Tommy y Furchil, establecidos 10 años: Análisis de Fósforo disponible repetido por 3 veces sobre fracciones diferentes de la misma muestra indica posible contaminación con fertilizantes fosfóricos y/o valores asociados con a genética del suelo, especialmente con fosfatos de Calcio. Dosis para mango en g/árbol/año de nutrientes puros. Aplicar incorporando al suelo, en forma de corona y dividiendo en 4 aplicaciones al año con las épocas de lluvias y/o riego suplementario para árboles de 10 años: 6480g de Sulfato de Amonio/árbol/año + 2180g de Sulfato de Potasio/árbol/año + 1520g de Klesenta/árbol/año + 15g de Sulfato de Zinc/árbol/año.

Consultar al Ingeniero agrónomo asesor.

### Métodos de Análisis

**Textura:** Tacto: (A) Arena, (L) Limo, (Ar) Arcilla, (F) Franco  
 Potenciométrico, relación suelo - agua 1:2,5  
**MLO.:** Materia Orgánica (Walkley - Black Modificado)  
**P:** Fósforo Disponible (Bray II)  
**S:** Azufre Disponible (Fosfato Monocalcico)  
**Al+H:** Acidez Intercambiable, KCl 1 N

### Cationes de Cambio (Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>):

Acetato de Amonio 1M a pH 7.00

CICE: Capacidad de Intercambio Cationico Efectiva (Suma de Cationes)

**B:** Borro (Fosfato Monocalcico)

C.E.: Conductividad Eléctrica

Fecha de Entrada	Día	Mes	Año
	17	12	2008
Fecha de Salida	Día	Mes	Año
	09	01	2009

*Luis Gabriel Torres R.*

V.o. Bo. DIRECTOR DEL LABORATORIO

ANEXO 3. ANALISIS FOLIAR ROBERTO MOLINA – ASOFRUT.



USUARIO: ROBERTO MOLINA/ASOFRUT	DEPTO: CUNDINAMARCA	FINCA: SAN PABLO EL PLACER
DIRECCION NO INDICA	MUNICIPIO: TOCAIMA	CULTIVO MANGO TOMMY Y FURCHIL
	VEREDA: LA SALADA	T. ANALISIS: COMPLETO

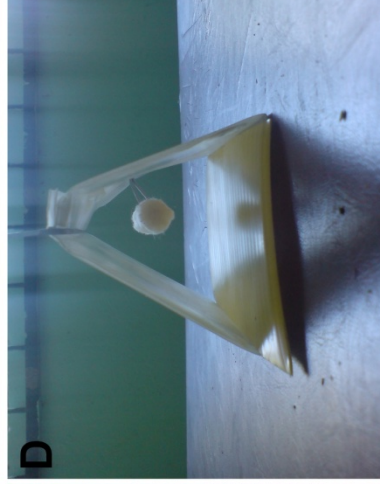
RESULTADOS DEL ANALISIS DE TEJIDO VEGETAL

*Identificación Muestra	No Lab.	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Cu	Mn	Zn	B
		mg/kg										
3	1015	1,68	0,09	0,88	3,25	0,12	0,07	84,0	8,7	54,7	10,0	58,6

El solicitante hára uso de los resultados.

Métodos de Análisis		
Fecha de Entrada	Día	Mes
	22	12
Fecha de Salida	22	02
		Año
		2008
		2009
<p><i>Luis Gabriel Torres R.</i></p> <p>Yo.Bo. DIRECTOR DEL LABORATORIO</p>		
<p><b>Ca, Mg, K:</b> Determinación por Absorción Atómica</p> <p><b>Elementos Menores (Cu, Fe, Mn, Zn):</b> Determinación por Absorción Atómica</p> <p><b>N:</b> Nitrógeno Total (Determinación Colorimétrica)</p>		

**ANEXO 4. TRAMPAS UTILIZADAS.**



**Imagenes A y B, corresponden a Trampas McPhail.  
Imagenes C y D, corresponden a Trampas Jackson.**



## **ARTICULO CIENTIFICO**

# Evaluación de Mosca de las frutas (Díptera: Tephritidae) asociado con *Manguifera indica* L.

## Evaluation of Fruits fly (Diptera: Tephritidae) associated with *Manguifera indica* L.

Francisney Zuleta Rivera<sup>1</sup> y Fabio Salinas Tejada<sup>2</sup>

### Resumen.

La investigación se realizó en el Municipio de Tocaima (4°23' - 4°30' Latitud Norte y 74°42' - 74°33' Longitud Oeste) en el Departamento de Cundinamarca (Colombia), en variedades de *Manguifera indica* L., con el motivo de identificar las especies de mosca de las frutas presentes, monitorear sus dinámicas poblacionales, los factores que influyen en su presencia y la sugerencia de un plan de manejo integrado; para lo cual el trabajo se dividió en tres partes: el muestreo de frutos, realizado en seis fincas, semanalmente durante los meses de agosto y noviembre, el trapeo, en diez puntos, con una trampa McPhail y una Jackson, durante los meses de agosto hasta diciembre, y la identificación y medición si era el caso, de factores climático-ambientales, edafológicos y genéticos. Se identificaron las especies *Anastrepha Obliqua* (Macquart) y *Anastrepha Striata* (Schiner), siendo más frecuente la primera. Los porcentajes de infestación en frutos de las variedades criollas alcanzaron hasta el 81%, mientras las variedades Tommy Atkins y Farshield, presentan una mayor resistencia, con porcentajes hasta el 12%. El principal factor ligado a la presencia de mosca de las frutas, es el genético por parte de las variedades de *Manguifera indica* L. y el principal limitante es la altura.

*Palabras Clave:* Mosca de la fruta; Monitoreo de frutos, Trampeo.

### Abstract.

The research was conducted in the Municipality of Tocaima (4 ° 23 ' - 4 ° 30' North Latitude and 74 ° 42 ' - 74 ° 33' West Longitude) at the Department of Cundinamarca (Colombia), in varieties of *Manguifera indica* L., with the reason for identifying species fruit fly present, monitor their population dynamics, factors that influence its presence and the suggestion of an integrated management plan, for which the work was divided into three parts: the fruit sampling, conducted at six farms weekly during the months of August and November, the trapping, in ten points, with Jackson and McPhail traps during the months of August through December, and identifying and measuring whether it was appropriate, climate and environmental factors, soil and genetic. *Anastrepha* species were found *Obliqua* (Macquart) and *Anastrepha striata* (Schiner), being more frequent the first. The percentages of infestation in fruits of landraces reached to 81%, while Tommy Atkins and Farshield varieties have a greater resistance, with rates up to 12%. The main factor associated with the presence of fruit fly, is by genetic varieties of *Manguifera indica* L. and the main limitation is the height.

*Key Words:* fruit fly; Fruit Sampling, Trapping.

<sup>1</sup> Ingeniero Agrícola. Universidad Surcolombiana. Avenida Pastrana Carrera 1ª. [frankz0228@gmail.com](mailto:frankz0228@gmail.com)

<sup>2</sup> Ingeniero Agrícola. Magister Agronomía. Universidad Surcolombiana. Av. Pastrana Cra. 1ª. [fabiosalinast@hotmail.com](mailto:fabiosalinast@hotmail.com)

## 1. Introducción.

Las frutas presentan problemas que afectan la producción frutícola mundial. En este sentido las moscas de las frutas representan un importante problema, ya que éstas se encuentran distribuidas en áreas tropicales y subtropicales del mundo, donde se halla la mayoría de la producción frutícola mundial. Estos Dípteros son de importancia económica, ya que utilizan las frutas como substrato para la oviposición y desarrollo de las larvas causando daños directos e indirectos en la fruticultura. (Núñez, 2000).

El daño directo de las moscas de las frutas es causado por las larvas que al alimentarse de la parte comestible hacen que la fruta sea inaceptable para el consumo directo o para su uso agroindustrial; los daños indirectos causan pérdidas económicas y cuarentenarias que por su posibilidad de atacar productos destinados a exportación. Los daños indirectos causan desestímulo al incremento de áreas de cultivo, costos adicionales por los tratamientos cuarentenarios de pre y post cosecha en los cuales se debe incurrir para prevenir la entrada a países o áreas en donde la plaga no está presente, y el cierre de mercados de exportación de productos frescos con la consiguiente pérdida de divisas (Hendrich, 1996 citado por Nuñez, 2004).

Es importante conocer el daño directo de una plaga para medir su impacto en la producción y como base de comparación del efecto de las prácticas de manejo que se apliquen para reducir el daño. Los índices mas comúnmente utilizados para evaluar el daño directo son: el porcentaje de frutos dañados y el número de larvas por kilogramo de frutos analizados como índice de infestación; estos están relacionados con la abundancia de adultos y la disponibilidad de frutas (Malavasi, 1984 citado por Nuñez, 2004). Además del daño directo que estos insectos ocasionan, el mayor problema para la economía frutícola, es que no existe un adecuado conocimiento estadístico de factores tales como distribución, superficie, hospederos, daños ni pérdidas.

Núñez (2004), identificó en el Departamento de Santander (Colombia), en la provincia de Vélez, en cultivos de *Psidium guajava* L. y *Coffea arabica* L., las especies *Anastrepha striata* (Schiner) y *A. fraterculus* (Wied). En guayaba la relación fue del 91,72% de *A. striata* y 8,26% de *A. fraterculus*. En café 0,85% de *A. striata* y 99,18% de *A. fraterculus*.

El sector frutícola en Colombia viene exhibiendo una importante dinámica de crecimiento en los últimos años (6.85 % frente a 3.23 % del total agrícola sin café para el 2007). En términos de área cultivada se destacan 13.821 Has de mango, con un rendimiento promedio de 10.6 Ton/Ha/Año para una producción nacional de 146.678 Ton/Año, siendo los departamentos de mayor producción Cundinamarca y Tolima, con más del 50% de la producción nacional, seguido por Magdalena, Bolívar y Antioquia. Datos del Ministerio de Agricultura reportan que durante el 2007, Colombia exportó más de 200 toneladas de mango fresco y seco a diferentes países, por valor de 582 mil dólares, siendo Estados Unidos el mayor receptor, seguido de Canadá y Alemania.

Si observamos, el Departamento de Cundinamarca es el mayor productor a nivel nacional de mango (66,245 Ton/Año), por lo cual hace importante determinar, el estado actual en cuanto a conocimiento, manejo y control sobre la mosca de la fruta. Dada dificultad de controlar la plaga, además del hecho de que existen numerosas variedades de *Manguifera indica* L., lo cual permite que durante todo el año se encuentren arboles en producción, lo cual se traduce como hospederos para la plaga y la tendencia actual de disminuir la aplicación de agroquímicos, es necesario formular medidas que no solo abarquen acciones correctivas, sino por el contrario incentivar su temprana detección. Para esta labor se han desarrollado prácticas como el muestreo de frutos, para la cuantificación del daño y pérdidas y el trapeo de adultos, para la identificación de especies y dinámicas poblacionales, que permiten elaborar de una manera más precisa acciones, sobre periodos iniciales de la infestación.

## 2. Metodología

### 2.1. Localización

Los muestreos de frutos y trapeos se llevaron a cabo en el municipio de Tocaima, departamento de Cundinamarca, abarcando los lotes de producción de mango comercial distribuidos en el municipio, su ubicación geográfica es aproximadamente entre los 4°23' y 4°30' Latitud Norte y 74°42' y 74°33' Longitud, ubicados desde los 350 hasta los 900 m.s.n.m. con temperatura promedio de 28°C.

### 2.2 Muestreos de frutos

Muestreos en lotes productores de mango de frutos afectados de acuerdo al protocolo de acción, Toma de coordenadas geográficas mediante GPS para una mejor visualización de la información recolectada y elaboración de mapas de incidencia, índice de infestación e intensidad de la infestación. Estos últimos de acuerdo a las fórmulas siguientes:

$$\text{Índice de Infestación (\%)} = \left( \frac{\text{Frutos con larvas}}{\text{Total de frutos observados}} \right) \times 100$$

$$\text{Intensidad de la Infestación (\%)} = \left( \frac{\text{Nº Larvas observadas}}{\text{Nº Total de frutos observados}} \right) \times 100$$

### 2.3 Trampeo

Instalación y georeferenciación de trampas Mc-Phail y Jackson puestas en diez puntos del municipio, para los monitoreos de adultos, índice mosca/trampa/día (MTD) y obtención de índices poblacionales, datos de entrada para la elaboración de mapas de incidencia. Identificación de la especie de mosca de la fruta con ayuda del ICA.

$$MTD = \frac{NMC}{NTR * ND EXP}$$

NMC = Numero de moscas capturadas (hembras y machos)

NTR = Numero de trampas revisadas.

ND EXP = Numero de días de exposición de la trampa en el sitio.

### 2.4 Factores.

Para la determinación de los factores de importancia se evalúa de forma comparativa aquellos de relevancia e involucrados en el desarrollo fenológico del mango y del ciclo biológico de la mosca de la fruta, es decir:

#### Ambientales y climáticos.

- La temperatura
- Luz (Radiación solar)
- Humedad relativa
- Precipitación
- Vientos.

#### Edafológicos.

- La Fertilidad
- Textura
- PH
- Humedad del suelo.

#### Genéticos.

- ❖ La mayor predisposición de algunas variedades a ser afectadas por la mosca de la fruta.

### 2.5 Recomendación de un Plan de Manejo Integral.

Recomendación de un plan de manejo integrado para el control de mosca de la fruta, orientado en el uso de técnicas y métodos que permitan reducir la población de la plaga hasta un punto donde no cause daño económico. Principalmente, control cultural en forma preventiva y químico y/o biológico de forma correctiva, dependiendo de los resultados obtenidos de los muestreos de población de la plaga.

### 3. Resultados.

**3.1 Muestreos de frutos.** Los muestreos de frutos se llevaron a cabo en los meses de Agosto y Noviembre de 2009. Los puntos donde existía mayor % de infestación son aquellos donde se cultivaban variedades criollas. (Ver tabla 1 y 1.1).

**Tabla 1. Muestreo de frutos, mes Agosto de 2009.**

DUEÑO	UBICACIÓN	ÁREA (Has)	EDAD (Años)	VARIEDADES	Nº MUESTREOS	+	-	% INFESTACION
Roberto Molina	La Tete	6.0	3	Tommy - Farshield	4	1	3	25
Amparo Bogotá	Santa Rosa	3,2	3 – 5	Tommy - Farshield	0	0	0	N.A.
Etelvina Ariza	Santa Rosa	4.0	9	Tommy - Farshieild	0	0	0	N.A.
Gustavo Vaca	Santa Rosa	4.0	4	Tommy - Farshield	0	0	0	N.A.
José M. Uchuvo	Pantanos	5.0	- 60	Chanclero - Común	3	3	0	100
Domingo Ovalle	Pantanos	4.0	- 60	Chanclero - Común - Tommy	1	1	0	100

**Tabla 1.1. Muestreo de frutos, mes Noviembre de 2009.**

DUEÑO	UBICACIÓN	ÁREA (Has)	EDAD (Años)	VARIEDADES	Nº MUESTREOS	+	-	% INFESTACION
Roberto Molina	La Tete	6		Tommy - Farshieild	30	1	29	3,33
Amparo Bogotá	Santa Rosa	3,2	3 – 5	Tommy - Farshieild	12	3	9	25,00
Etelvina Ariza	Santa Rosa	4	9	Tommy - Farshieild	17	2	15	11,76
Gustavo Vaca	Santa Rosa	4	4	Tommy - Farshieild	11	1	10	9,09
Jose Uchuvo	Pantanos	5	- 60	Chanclero - Común	20	17	3	85,00
Domingo Ovalle	Pantanos	4	- 60	Chanclero - Común - Tommy	18	14	4	77,78

**3.2. Trampeo.** Revisión semanal de las trampas entre los meses de Agosto y Diciembre de 2009. Permitiendo obtener como resultado la presencia en el Municipio de las especies *Anastrepha Obliqua* (Macquart) y

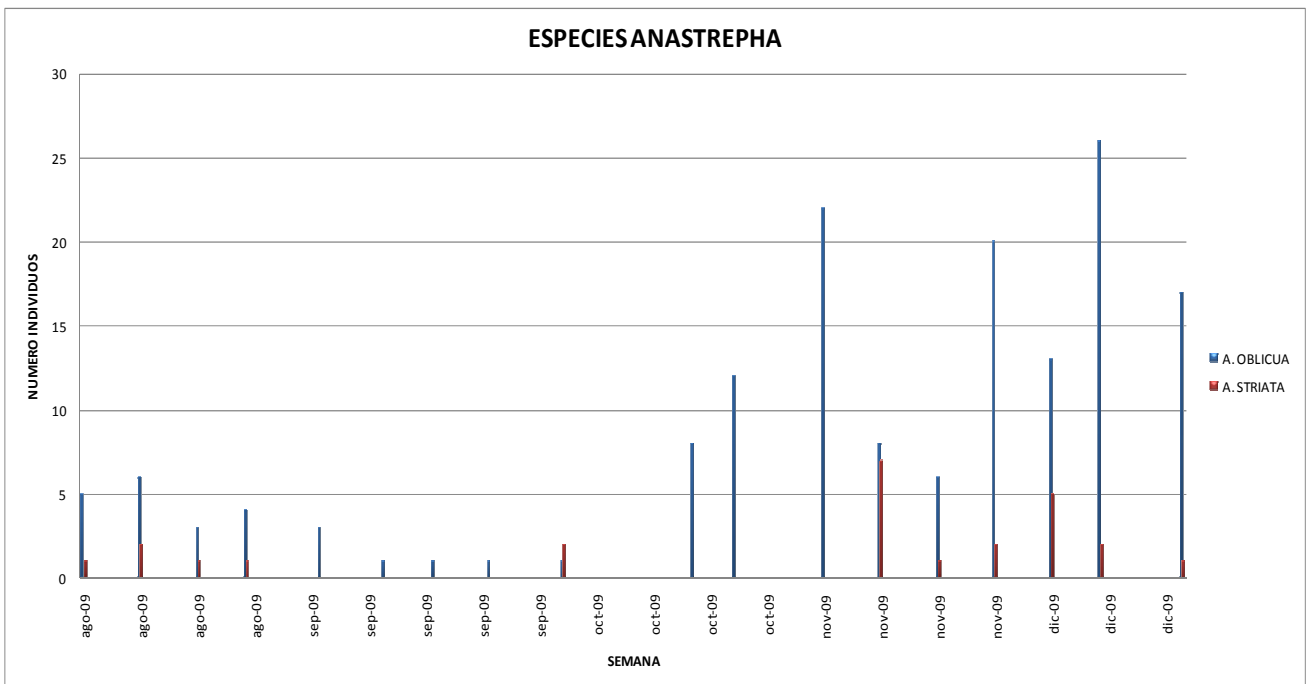
*Anastrepha Striata* (Schiner), siendo la primera superior en número de individuos e individuos machos capturados y los valores de MTD por punto, ubicando El Vivero el Niño como Crítico. (Ver Tablas 2 y 2.1, Gráficos 2 y 3). El mapa de incidencia permitió ubicar la zona sur oeste del Municipio como altamente susceptible a la plaga.

**Tabla 2. Numero de capturas por especie y sexo.**

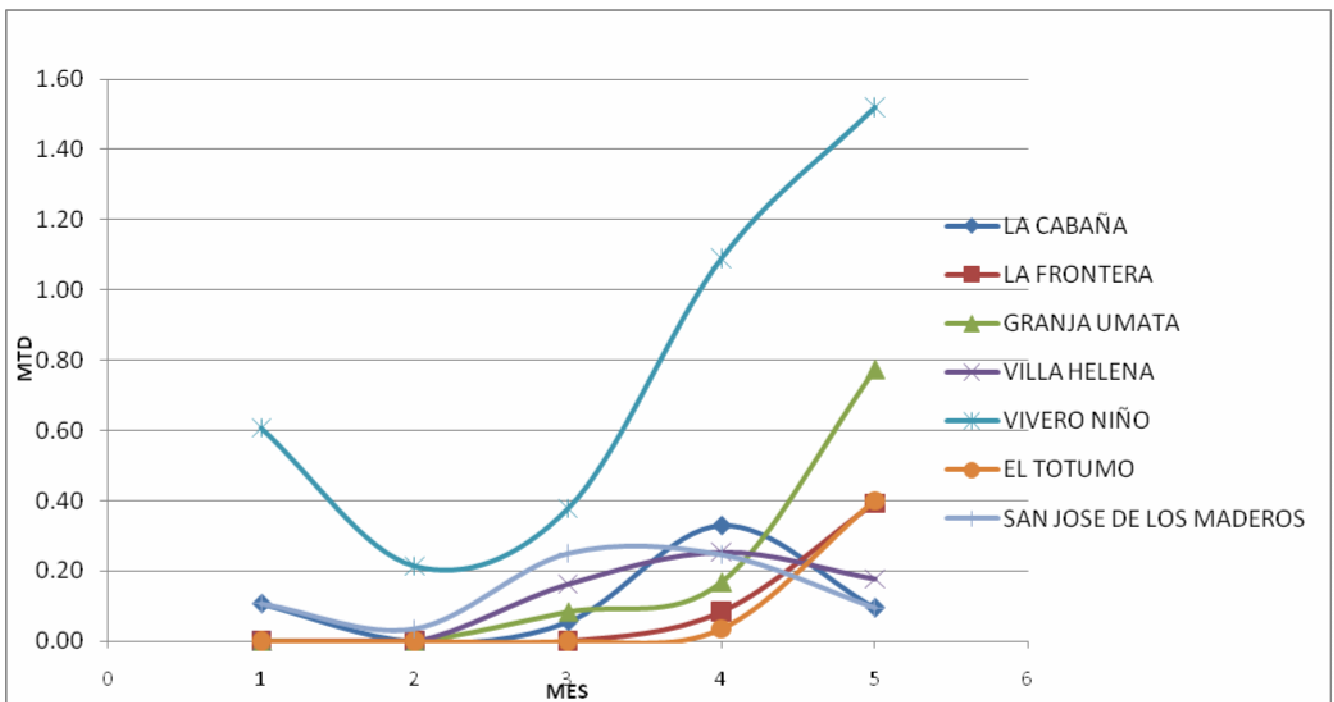
FECHA	A. OBLICUA		A. STRIATA	
	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS
17/12/2009	12	5	0	1
07/12/2009	13	13	1	1
01/12/2009	7	7	2	3
24/11/2009	10	12	1	1
17/11/2009	4	8	1	0
10/11/2009	5	6	5	2
03/11/2009	13	9	0	0
23/10/2009	5	7	0	0
18/10/2009	5	6	0	0
09/10/2009	0	0	0	0
02/10/2009	1	0	0	2
23/09/2009	0	1	0	0
16/09/2009	1	1	0	0
10/09/2009	1	0	0	0
02/09/2009	1	2	0	0
24/08/2009	2	2	0	1
18/08/2009	1	2	1	0
11/08/2009	4	2	2	0
04/08/2009	4	1	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>93</b>	<b>80</b>	<b>14</b>	<b>12</b>

**Tabla 2.1. Valores MTD por punto.**

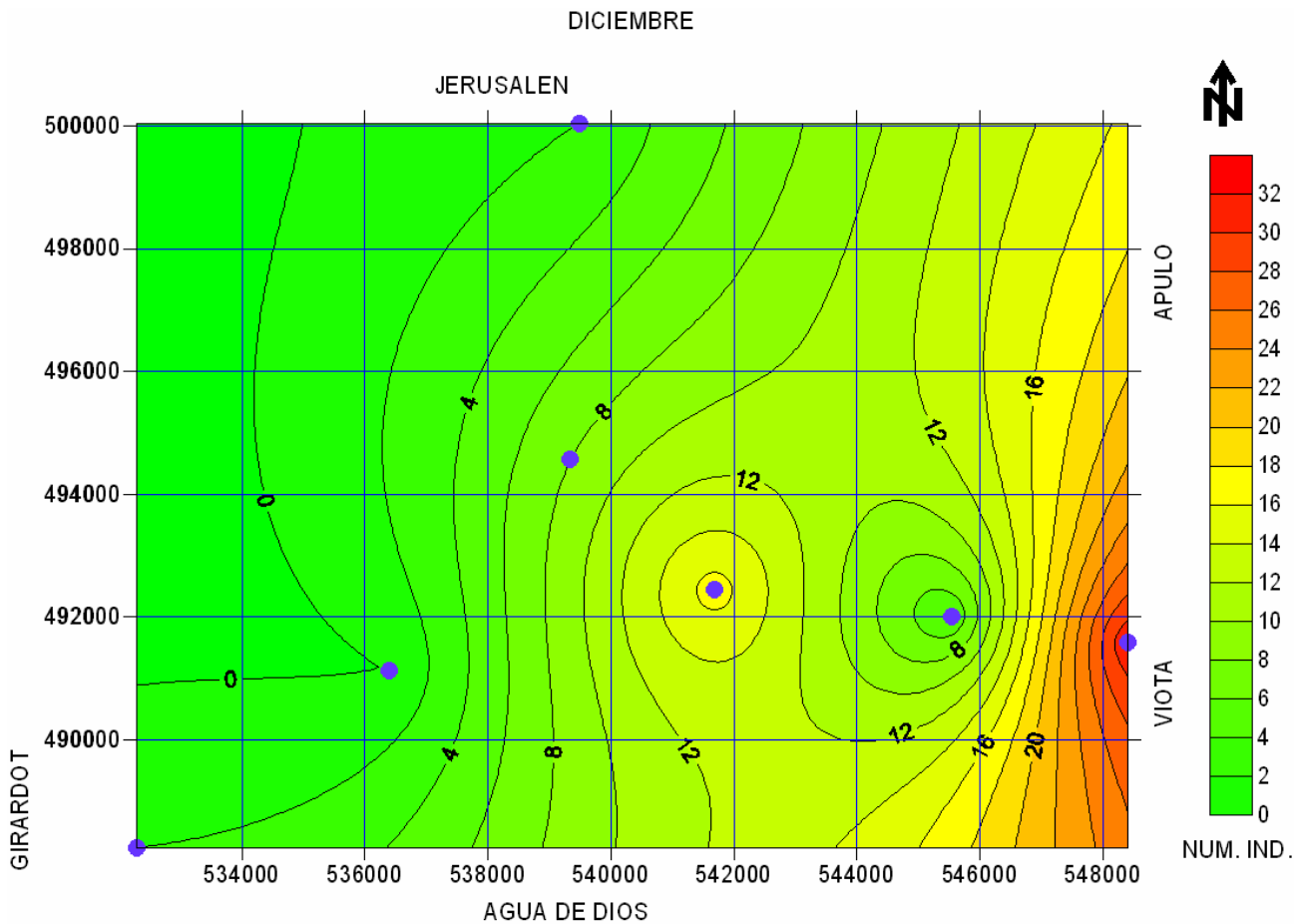
	LA CABAÑA	LA FRONTERA	GRANJA UMATA	VILLA HELENA	VIVERO NIÑO	EL TOTUMO	SAN JOSE DE LOS MADEROS
AGOSTO	0,11	0,00	0,00	0,00	0,61	0,00	0,11
SEPTIEMBRE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,04
OCTUBRE	0,06	0,00	0,08	0,16	0,38	0,00	0,25
NOVIEMBRE	0,33	0,08	0,17	0,25	1,09	0,04	0,25
DICIEMBRE	0,10	0,39	0,77	0,18	1,52	0,40	0,10



**Figura 1. Especies halladas de Mosca/Semana.**



**Figura 2. Comportamiento MTD Municipio de Tocaima. Segundo Semestre de 2009.**



**Figura 3. Mapa de Incidencia Mosca de la fruta. Mes de Diciembre.**

**3.3. Factores.** El análisis de los factores que correlacionaban el *Manguifera Indica L.* y la mosca de la fruta, combinado con los resultados del muestreo de frutos y capturas de adultos mediante el trapeo, permitió identificar que los factores Ambientales de Temperatura (28°C), a.s.n.m (400 -600 m.s.n.m.) y la susceptibilidad de las variedades criollas (común y chancleto) del *Manguifera Indica L.*, como idóneas para la presencia de las especies halladas de Anastrepha.

**3.4. Recomendación de un Plan de Manejo Integral.** Basados en los resultados obtenidos del Muestro, Trampeo y Factores, se elaboran una serie de medidas sencillas orientadas principalmente a la acción preventiva y las disminución de la aplicación de agroquímicos organofosforados como acción correctiva. Entre las medidas sobresalen principalmente la recolección de frutos del suelo y su eliminación enterrándolos a una profundidad de un metro y espolvoreando cal, las podas de copa para la eliminación de las condiciones de microclima favorables a la mosca, la mezcla de atrayente e insecticida, que permite una reducción en la utilización del agroquímico y una efectividad mayor.

#### 4. Conclusiones



Las variedades Criollas de *Manguifera Indica L.*, son más susceptibles al ataque de la plaga, que las variedades rojas como Tommy Atkins.

En el Municipio de Tocaima, se encuentra la presencia de la especies *Anastrepha Obliqua* (Macquart) y *Anastrepha Striata* (Schiner), con daños sobre el cultivo de hasta el 85%, de acuerdo a la variedad de *Manguifera Indica L.* Cultivada.

Se identifica la zona sur-oeste del Municipio (Veredas pantanos, El piñal y Zelandia) como la más susceptible a la mosca de la fruta, bajo la condiciones de de temperatura (28°C), humedad relativa (67 - 75%), rango Altitudinal (400 – 600 m.s.n.m). Además, la misma ecología de la zona permite la presencia de hospederos secundarios de algunas especies silvestres como níspero y algunos cítricos.

## 5. Bibliografía.

Corporación Colombia Internacional, 1998. Perfil Mango. Consultado el 02 de Febrero de 2010. [http://www.cci.org.co/cci/cci\\_x/Sim/Perfil%20de%20Productos/perfilmango1.html#top](http://www.cci.org.co/cci/cci_x/Sim/Perfil%20de%20Productos/perfilmango1.html#top).

Insuasty B, Orlando, 2007. Manejo Integrado de mosca de la fruta de la Guayaba (*Anastrepha Sp.*). CORPOICA. 28-36.

Ministerio de Agricultura y desarrollo rural Observatorio agrocadenas colombianas, 2005. La cadena de los frutales de exportación en Colombia, una mirada global de su estructura y dinámica. Consultado el 09 de Abril de 2010. [http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/FArchivos/Foros/caracterizacion\\_frutales1.pdf](http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/FArchivos/Foros/caracterizacion_frutales1.pdf)

Núñez B, Ligia, 2000. Las Moscas de las Frutas: Importancia económica, Aspectos Taxonómicos, Distribución Mundial de los Géneros de Importancia Económica. [www.pronatta.gov.co](http://www.pronatta.gov.co).

Núñez, L., Gomez, R., Guarín, G., Leon, G., 2004. Moscas de las frutas (Díptera: Tephritidae) y parasitoides asociados con *Psidium guajava L.* y *Coffea arabica L.* en tres municipios de la Provincia de Vélez (Santander, Colombia).