

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA



Fluctuación Poblacional de Moscas de la Fruta (Díptera: Tephritidae) en Áreas Marginales, Durante 10 Años de Muestreo en el Municipio de Jungapeo, Michoacán

Por:

MARIA ELENA PAREDES SANDOVAL

T E S I S

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Saltillo, Coahuila, México.
Marzo 2013.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

Fluctuación Poblacional de Moscas de la Fruta (Díptera: Tephritidae) en Áreas Marginales, Durante 10 Años de Muestreo en el Municipio de Juangapeo, Michoacán

Por:

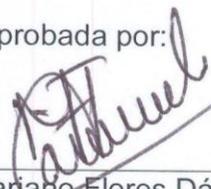
MARIA ELENA PAREDES SANDOVAL

TESIS

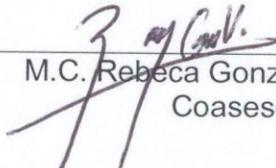
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO PARASITÓLOGO

Aprobada por:



Dr. Mariano Flores Dávila
Asesor Principal



M.C. Rebeca González Villegas
Coasesor



Dr. Luis Alberto Aguirre Uribe
Coasesor



Dr. Leobardo Bañuelos Herrera
Coordinador de la División de Agronomía
Coordinación
División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México.
Marzo 2013.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS Señor te doy las gracias por haberme dado la vida y por guiar siempre mi camino para poder tomar las mejores decisiones y así poder lograr uno de mis más grandes deseos, además por haberme dado como papás a las personas que siempre me han apoyado y han cuidado de mí.

A MI ALMA TERRA MATER “Universidad Autónoma agraria Antonio Narro” Por haberme abierto sus puertas y permitirme pertenecer a esta gran institución, refugiarme en ella para iniciar mi profesión y terminarla satisfactoriamente.

AL DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA Agradecida por haber pertenecido a este departamento y haberme fomentado durante toda mi carrera. A mis maestros pertenecientes a este departamento por sus consejos y por sus enseñanzas para mi formación.

A LA M.C REBECA GONZÁLEZ VILLEGAS Por todo el apoyo incondicional que me ha brindado durante todo este tiempo, por todos sus consejos y por la gran amistad que hemos conservado, mil gracias y espero seguir contando contigo siempre, estaré infinitamente agradecida contigo dios te bendiga.

AL DR. MARIANO FLORES DÁVILA Por su apoyo y valioso tiempo, para poder realizar este trabajo con su ayuda.

AL DR. LUIS ALBERTO AGUIRRE URIBE Gracias por formar parte de este trabajo, y por el tiempo dedicado.

A LA JUNTA LOCAL DE SANIDAD VEGETAL DE ZITACUARO, MICHOACAN En especial al Ing. José Luis Ruiz Ramírez y al Ing. Felipe Ruiz Ramírez, por su colaboración para llevar a cabo este trabajo.

A MIS AMIGOS Normal, Marisol, J. Cupertino, J. Antonio, gracias por su amistad por estar en los momentos más difíciles y los más lindos durante toda esta etapa, los quiero mucho, les deseo la mejor de la suerte en esta nueva etapa que espero este llena de muchas bendiciones.

A ISRAEL RUIZ ORTIZ Gracias amigo por la amistad que ha perdurado durante toda la carrera, por los momentos que hemos pasado juntos y por siempre estar en los momentos más difíciles a mi lado, te quiero mucho y siempre podrás contar conmigo.

A DULCE Y ANGELITA Gracias amigas por ser parte de las personas que sé que siempre contare con ellas, por escucharme siempre y por compartir conmigo los mejores momentos, y haber estado conmigo y brindarme todo su apoyo en los momentos más difíciles, siempre estaré agradecida por haberme permitido convivir con su linda familia que sé que me consideran como parte de ella las quiero mucho.

A GRIS DEYSI Y BARBY Gracias chicas por todos los momentos que compartimos juntas, que serán inolvidables, gracias por su amistad y por su compañía, fueron cuatro años que compartimos juntas, los mejores momentos de esta linda etapa, les deseo mucho éxito y lo mejor de lo mejor mucha suerte.

A LISANDRO, JUANITO, LEO, OMAR, Por todas las aventuras y momentos que pasamos juntos los considero como mis pequeños hermanitos y sé que les falta poco para lograr una de sus metas a sí que ánimo y saben que siempre contarán conmigo.

A MIS TÍOS MARIA ELENA PAREDES ROCHA Y EDUARDO ORTIZ

Gracias por estar siempre a mi lado y darme muchos ánimos, por todas las oraciones que han hecho por mí, los quiero mucho, dios los bendiga siempre y les de mucha salud.

A MI TÍO CRISTIAN SANDOVAL PALMA Y CARLINA MENDOZA

Gracias por brindarme su apoyo para poder lograr este objetivo, dios los bendiga siempre y los colme de bendiciones y mucho amor.

A MI TÍO CESAR SANDOVAL PALMA Gracias por todo el apoyo que me ha brindado dios lo bendiga siempre.

DEDICATORIA

DEDICO ESTA TESIS A TODAS LAS PERSONAS QUE CONFIARON EN MÍ EN ESPECIAL A:

A MIS PADRES:

MARIA CRISTINA SANDOVAL PALMA

GERARDO PAREDES SÁNCHEZ

Gracias mamita por haberme traído a este mundo y por darme tus cuidados hasta ahora, por estar siempre a mi lado por confiar en mí Dios puso en ti el cariño para tan noble misión y te dio el valor suficiente, el coraje de luchar la templanza para guiarme, para hacer que no me faltara nada y que siempre estuvieras allí, darme la enseñanza en cada palabra, y los más hermosos momentos de consuelo en mis caídas y fracasos.

Gracias papa por enseñarme a volar, y dejarme volar por mí misma, gracias por enseñarme a soñar, y dejarme soñar a mí sola, y gracias por enseñarme a vivir, y dejarme vivir.

Siempre estaré infinitamente agradecida por cada uno de los esfuerzos que han hecho por mí y para apoyarme en realizara cada uno de mis propósitos.

Sería interminable escribir cuán agradecida estoy por ser su hija, sé que no soy perfecta, que no siempre hago lo que se supone, cuando se supone, y no tengo el mejor tono. Espero se sientan orgullosos de mí los amo.

A MI ABUELO

LUCIANO PAREDES VALADEZ (†),

Gracias abuelo por el apoyo que siempre me brindaste, por el ejemplo que me diste, por estar a mi lado siempre, por todo el cariño que siempre me tuviste, por cada oración que a diario hacías por mí, fuiste uno de los motores que siempre me impulso a salir adelante y aunque ya no estés en vida compartiendo este logro, mi carrera está dedicada a ti y sé que siempre estarás guiándome y cuidándome, porque te has convertido en un angelito para mí, sé que en donde estés siempre estarás orgulloso de mi.

A MIS HERMANOS

PABLO PAREDES SANDOVAL

Mi hermanito mayor al cual quiero mucho y extraño, te amo hermanito y espero te sientas orgulloso de mi, que dios te bendiga siempre.

CINDY FABIOLA PAREDES SANDOVAL

Hermanita gracias por todos tus consejos y por tu confianza, gracias por esos dos angelitos que tengo como sobrinos los quiero mucho y gracias por sentirte orgullosa de mi.

MARIA CRISTINA PAREDES SANDOVAL

Te quiero hermanita, gracias por estar siempre conmigo por la confianza que siempre me has tenido, por siempre darme ánimos, por tus lindos angelitos los quiero mucho y sabes que siempre podrás contar conmigo.

MI PEQUEÑA EMILY PAREDES SANDOVAL

Mi motorcito que me ha dado ánimos de siempre seguir adelante, la que nos trajo la alegría a casa con la que he compartido momentos hermosos te amo hermanita.

A MIS SOBRINOS:

KARLITA

ALEXIS

JUANITO

ALEXANDER

XIMENA

Los adoro mis niños, gracias por todos los momentos de alegría que he pasado a su lado, dios los bendiga siempre y les deseo lo mejor en la vida pequeños.

A MIS ABUELOS

ELEMI SÁNCHEZ ZÚÑIGA

FEDERICO PAREDES ROCHA

Gracias, por todo el apoyo incondicional que me han brindado durante toda mi carrera, por poder contar siempre con ustedes, por sus consejos y por cada oración que han hecho por mí, los quiero mucho y espero se sientan orgullosos de mí, diosito me los cuide y los colme de mucha salud y bendiciones.

ALICIA PALMA GARCÍA

EMILIO SANDOVAL BENÍTEZ (†)

Gracias por darme una mama maravillosa, gracias por siempre estar a mi lado por todo el apoyo que me dio durante toda esta etapa de mi carrera abuela, por sus oraciones que a diario hace por nosotros la quiero mucho y aunque mi abuelo ya no pudo ver y estar conmigo siempre estará en mi corazón por haber sido una persona maravillosa y ejemplar en la familia.

INDICE DE CONTENIDO

	Pág
AGRADECIMIENTOS.....	III
DEDICATORIA.....	V
INDICE DE CONTENIDO.....	VIII
INDICE DE CUADROS.....	XII
INDICE DE FIGURAS.....	XII
RESUMEN.....	XIII
INTRODUCCION.....	1
Objetivos.....	2
REVISION DE LITERATURA.....	3
GUAYABA (<i>Psidium guajava</i> L.).....	3
Descripción morfológica del cultivo.....	3
Clasificación taxonómica.....	5
Valor nutricional.....	5
Distribución.....	7
Requerimientos ambientales del guayabo.....	7
Clima.....	6
Suelo.....	7
Riego.....	7
Cosecha.....	7
Fertilización.....	8
Rendimiento.....	9
Uso del cultivo de la guayaba.....	9
Importancia.....	9
Control fitosanitario de la mosca de la fruta.....	11
Enfermedades.....	11
Nematodos.....	12
Plagas.....	12
Mosca mexicana de la fruta, <i>Anastrepha</i>.....	14

Generalidades.....	14
Descripción.....	14
Ciclo biológico.....	16
Daños.....	16
Características Taxonómicas y Morfológicas de <i>Anastrepha</i>	18
<i>Anastrepha ludens</i>	18
<i>Anastrepha striata</i>	18
<i>Anastrepha Obliqua</i>	19
<i>Anastrepha serepentina</i>	19
Métodos de control integrado de la mosca.....	20
Control mecánico/cultural.....	20
Control químico.....	21
Control biológico.....	21
Base legal del programa de moscas de la fruta.....	23
Generalidades del Municipio de Jungapeo.....	26
Localización.....	26
Extensión.....	26
Orografía.....	26
Hidrografía.....	27
Clima.....	27
Principales ecosistemas.....	27
Característica y uso del suelo.....	27
Economía.....	27
Materiales y métodos	28
Ubicación del experimento.....	28
Selección del área.....	28
Instalación de trampas.....	29
Toma de datos.....	29
Obtención de Mosca/Trampa/Día.....	30
Identificación del material.....	30
RESULTADOS Y DISCUSION	32

Conclusiones	
Literatura citada	
Apendices	

INDICE DE CUADROS

CUADRO		Pág.
1	Composición nutricional de la guayaba.....	
2	Cultivos hospederos de la mosca de la fruta.....	
3	Categorías fitosanitarias en huertos y regiones bajo campaña.....	
4	Fluctuación poblacional de moscas encontradas mensualmente/año de muestreo.....	
5	Fructificación de los principales hospederos de la mosca de la fruta en el municipio de Jungapeo, Michoacán.....	
6	MTD Mensual.....	
7	Principales especies de moscas encontradas en 10 años de muestreo y su fluctuación poblacional.....	

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE CUADROS

FIGURAS		Pág.
1	Localización del Municipio de Jungapeo, Michoacán	

RESUMEN

En particular, Jungapeo es el municipio líder en la producción de guayaba, con 43 mil 470 ton, las cuales, si se vendieran en su totalidad en el mercado, alcanzarían un valor cercano a los 165 millones 186 mil pesos.

No obstante su importancia, esta cadena se ha visto fuertemente afectada por diversas especies de moscas de la fruta las cuales son de importancia nacional e internacional por ser la principal plaga mundial cuarentenada y regulada bajo normatividad oficial, generalmente los cultivos atacados se movilizan para su comercialización a otros países y al interior van de áreas bajo control a zonas de baja prevalencia de la plaga. Afectando drásticamente los ingresos a los productores. A partir de la necesidad por encontrar nuevas alternativas para el control de insectos plagas y reemplazar los pesticidas sintéticos aparecen los insecticidas vegetales ofreciendo seguridad para el medio ambiente y una eficiente opción agronómica.

EL género *Anastrepha* es considerado el más diverso de los Tephritidae, contiene la mayoría de especies cuarentenarias para frutas y hortalizas por sus hábitos carpófagos considerado el de mayor importancia económica en el mundo.

Para conocer los niveles de la población y su fluctuación es necesario establecer un sistema de monitoreo para determinar también las especies presentes y delimitar zonas infestadas, de esta forma es posible desarrollar programas de manejo de la plaga para su control o erradicación.

El presente trabajo se realizó durante 10 años (2002-2011), en la en el Municipio de Jungapeo, con condiciones climáticas que van de 13.6 a 28.2 ° centígrados y a una altura de 1,300 metros sobre el nivel del mar. Se encontró *A. ludens* como dominante seguida de *A. obliqua*, *A. striata* y en bajos niveles *A. serpentina*; En el año 2006 *A. ludens*, tuvo el nivel más alto de capturas con 11,667 capturas, logrando para el 2009 y 2010 la baja más baja prevalencia.

Palabras clave: *Anastrepha*, prevalencia, guayaba, trampas, monitoreo.

INTRODUCCIÓN

Michoacán ocupa el primer lugar a nivel nacional en producción de guayaba, con una cosecha de 131 mil 093 ton, cuyo valor en el mercado, podría alcanzar los 547 millones 378 mil pesos, En la entidad, son 31 municipios los que producen el fruto, entre ellos, destacan: Jungapeo, Benito Juárez, Zitácuaro, Susupuato, Taretan, Ario de Rosales, Tuxpan, Nuevo Urecho, Uruapan y Tuzantla. En particular, Jungapeo es el municipio líder en la producción de guayaba, con 43 mil 470 ton, las cuales, si se vendieran en su totalidad en el mercado, alcanzarían un valor cercano a los 165 millones 186 mil pesos, de acuerdo con el reporte del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2008).

La planta del guayabo fue semidomesticada hace más de 2000 años, y ha adquirido una gran importancia en las áreas tropicales y subtropicales del mundo, principalmente por el valor nutritivo del fruto y el uso medicinal de hojas, raíces y frutos maduros y por su rentabilidad como cultivo (González *et al.*, 2002).

En la región oriente de Michoacán diversas especies de mosca de la fruta, son una plaga de gran importancia, no solamente a nivel regional sino que también a nivel nacional e internacional, ya que el daño que causa es de importancia por ser plaga cuarentenada, por lo tanto estos representantes de la familia Tephritidae es uno de los grupos más grandes y de mayor importancia económica en las regiones tropicales y subtropicales del continente americano, por los daños que causan sus larvas al alimentarse de las frutas cultivadas (Hernández *et al.*, 1994).

La mosca de la fruta (Díptera: Teprinidae) son la principal plaga de la fruticultura mundial y se distribuye en Trópico y Subtropico. La guayaba, *Psidium guajava* L. Es uno de los frutales más afectados por mosca de la fruta, pues su alto contenido de nutrientes permite el desarrollo de varias especies en todas las áreas donde se cultiva (Hernández *et al.*, 1994). La presencia de estas especies de moscas en las zonas de cultivo de guayaba es considerada por la regulación sanitaria de Estados Unidos como razón restrictiva para no aceptar el fruto proveniente de esas zonas, afectando

directamente a la exportación. La mosca hembra deposita sus huevecillos en las guayabas y las larvas se liberan alimentándose del fruto, dejando zonas blandas o bofas como evidencia de su presencia (SAGAR-INIFAP, 1998).

La presencia de la larva acelera la maduración del fruto, ocasionando que caiga al suelo. La larva sale del fruto para enterrarse en el suelo a 10 cm de profundidad, donde se desarrolla como pupa hasta llegar al estado adulto. Finalmente la mosca emerge para continuar su crecimiento y alcanzar su madurez sexual entre los 5 y los 20 días posteriores (Perales *et al.*, 1995).

La temperatura y la humedad relativa influyen en el ciclo de vida de la mosca de la fruta y básicamente en el desarrollo poblacional, sobre este último la temperatura es una de las más importantes, las moscas son raramente encontradas en partes del mundo extremadamente secas, estos influenciados más por la limitada distribución de plantas hospederas que por su capacidad fisiológica de adaptación (Bateman, 1972).

El daño que causa *Anastrepha* spp. principalmente en frutos como; guayaba, naranja, mango, papaya, etc. causan pérdidas en calidad y no es aceptada en el mercado mundial, ya que tanto la guayaba como los cítricos son productos de exportación y se tienen pérdidas económicas de importancia para México (Alcántara *et al.*, 2004).

El daño directo de la mosca de la fruta es causado por las larvas que al alimentarse de la fruta la hacen inaceptable para el consumo o para la agroindustria. Los daños indirectos causan desestimulo al incremento de área de cultivo (Hernández y Pérez, 1993).

OBJETIVOS

- ✓ Determinar la fluctuación poblacional de moscas de la fruta en huertas comerciales de guayaba en el Municipio de Jungapeo de Juárez, Michoacán, durante 10 años.
- ✓ Obtención de Moscas/Trampa/Día en base a la NOM-023 FITO 1995, durante 10 años de muestreo.
- ✓ Determinar las Especies de moscas de la fruta presentes en el Municipio de Juangapeo de Juárez, Michoacán.

REVISIÓN DE LITERATURA

Guayaba (*Psidium guajava* L.)

Pertenece a la familia Myrtaceae, esta familia se encuentra representada por más de 102 géneros y unas 3000 especies, es originaria del área conocida como Mesoamérica, la cual incluye la región sureste de nuestro país (Sinarefi, 2010).

Es una de las 150 especies del género *Psidium* la mayoría de los cuales son árboles que producen frutos y son nativas de América tropical y subtropical (Padilla *et al.*, 2002).

Descripción Morfológica del Cultivo

El guayabo es, generalmente, un árbol bajo o un arbusto arborescente de 3 a 10 m de altura crece simétricamente y presente una forma de domo. La corteza es lisa, de color café rojizo oscuro, tersa escamosa, la cual se desprende en delgadas escamas. Las ramas jóvenes portan a las angostas en los cuatro lados; mas tarde se convierten en tetrágonas de color blanco y luego de color café negruzco; las ramas viejas pequeñas, son de color café rojizo claro, opacas y lisas, con lenticelas diseminadas y están cubiertas con pelos finos (Padilla *et al.*, 2002).

Raíz El guayabo destaca por la potencia de su anclaje. Tiene una gran cantidad de raíces de 1 mm de diámetro o más, y dispone de un gran poder de succión. El sistema radical es muy superficial, pero el árbol lo compensa con la extensión y el número de raíces, las cuales sobrepasan la proyección de la copa (Mata y Rodríguez, 1985).

Tallo. Corto, torcido ramifica libremente cerca del suelo y puede llegar a ser muy denso, frecuentemente en su base se produce una gran cantidad de hijuelos. Su corteza es escamosa en tallos y ramas existen felógenos de distintos colores (verde, café, entre otros) que forman capaz de corcho que se desprenden en escamas (Mata y Rodríguez, 1985).

Hoja. De color verde claro u oscuro; ovals, oblongas u oblongoelípticas; entre cruzadas o dísticas hacia el ápice de las ramas. Miden de 3 a 6.5 cm de ancho y de 5 a

15 cm de largo. Existen de 10 a 25 pares de nervaduras laterales y prominentes de color amarillo verdoso, que se unen por arriba y se arquean por abajo, cerca del margen. Tienen pubescencia fina en el envés, especialmente cuando son jóvenes. Su peciolo es corto 0.3 a 1.5 cm de longitud; la base, obtusa, redondeada o subcordada; el ápice, obtusamente acuminado o recortado y puntiagudo; y su borde liso (Mata y Rodríguez, 1985).

Flores. Son hermafroditas y pediceladas, con un diámetro de 38 cm. Nacen solitarias o en grupos de dos a tres, en las axilas de las hojas que se encuentran en los crecimientos del año o de la estación en curso; rara vez son terminales (Mata y Rodríguez, 1985). El pedicelo es redondeado, de 2 a 4 cm de largo y de color verde amarillento. El tubo de cáliz es turbado y algunas veces ovoide no se produce más allá del ovario y de 0.6 y 0.7 cm de largo. Los cuatro o cinco pétalos, son obovados, blancos, cubiertos de pubescencia densamente apretada en ambas superficies o lisos por dentro y de 1.5 a 2.0 cm de largo. Los estambres son numerosos y están insertados en hileras alrededor del disco y son de 1 a 1.5 cm de largo, los filamentos son blancos y las anteras ovoides-oblongas o elipsoidales y de color amarillo claro. El estilo es filiforme, liso, de color verde amarillento y de 1.2 a 1.5 cm de largo (Reyes *et al.*, 1996).

Fruto. Es una baya esférica, globulosa, elipsoidal o piriforme; sus dimensiones varían enormemente de una variedad a otra, es averrugado o liso, densamente punteado, brillante, con 5 a 12 cm de largo y 5 a 7 cm de ancho, su peso va de 30 a 225 g en el exterior presenta un color amarillo verdoso y amarillo claro en su plena madurez; en algunos tipos se distingue un tinte ligeramente rosado en el lado expuesto. El color de su carne es muy variable: puede ser blanco, blanco amarillento, rosado, amarillo, naranja y salmón. El fruto varía de casco delgado con muchas semillas a saco grueso con pocas semillas, además está considerado dentro de los más aromáticos y agradables (Mata y Rodríguez, 1985).

Semillas. Son pequeñas de 3 a 5 mm, pétreas, triangulares, reniformes, comprimidas; de color blanco, amarillo claro o café amarillento. Contienen 80 % de hierro, por lo cual este elemento no es utilizable (Mata y Rodríguez, 1985).

Clasificación Taxonómica

(Hutchinson, 1973 y Samson, 1990 citado por García, 1997 citado por Padilla *et al.*, 2002).

Reino Vegetal
 Subreino Fanerógama
 Clase Angiospermas
 Subclase Dicotiledonea
 Subdivisión Lignosae
 Orden Myrtales
 Familia Myrtaceae
 Género *Psidium*
 Especie *P. guajava.*

Valor Nutricional de la Guayaba

Mata y Rodríguez (1990) señalan que la composición química del fruto varían entre cultivares y localidades productoras, lo cual se relaciona con condiciones climáticas, suelo y de manejo.

Cuadro 1. Composición nutricional de la guayaba

Compuestos	Unidades/100 g de porción comestible
Agua	77 %
Proteína	0.95 %
Grasas	0.45 %
Azúcares	8.85 %
Carbohidratos	2.85 %
Fibras	8.15 %
Calcio	18.0 mg
Hierro	0.9 mg
Vitamina A	180.0 U.I.
Ácido ascórbico	160.0 mg

Mata y Rodríguez (1990); Fuente.- De acuerdo a Raintree Nutrition (1999).

Fris, (1998) Señala que la guayaba tiene propiedades para el desarrollo de la salud; contra disentería, malestar abdominal, dolor de estómago, cólicos, purgante de diarrea líquida y prolapso del recto. Las hojas machadas son aplicadas en llagas, úlceras y áreas reumáticas, las hojas son masticadas para el dolor de muelas. El té de hojas de guayabo se toma como remedio para la tos, garganta y dolencia del pecho, se utiliza también para hacer gárgaras para aliviar úlceras orales y encías inflamadas.

Distribución

De acuerdo al Centro de Estadística Agropecuaria, en México, la guayaba se produce de manera comercial en 19 estados. Considerando la superficie plantada, los estados de mayor importancia son: Aguascalientes, Michoacán, Zacatecas, Jalisco, Guanajuato, Edo. De México, Guerrero, Querétaro, Hidalgo, Nayarit, Colima, Tabasco, Morelos, Durango, Baja California sur, Oaxaca, Yucatán, Veracruz y Chiapas, aunque se considera que existe producción silvestre no contabilizada en todo el país (SAGARPA, 1998).

Requerimientos Ambientales del Guayabo

McDonald y Low, (1984), Señalan que debido a la sensibilidad del guayabo a las bajas temperaturas, las áreas por debajo a los 1, 000 msnm de altitud parecen más apropiadas para la producción comercial, aunque el guayabo puede ser cultivado hasta los 1,500 msnm.

En México las principales zonas donde se cultiva comercialmente el guayabo van de los 1,200 msnm en Talpa de Allende, Jal., 1, 350 msnm en Juchipila, Zac., 1,430 msnm en Jungapeo, Mich., hasta los 1, 700 msnm en Calvillo, Ags. (Padilla *et al.*, 1999).

Clima

Se desarrolla muy bien en lugares en donde se tengan temperaturas entre los 16 a 34 °C, y una humedad relativa entre 36 y 96 %, condiciones que lo vuelven cultivable desde el nivel del mar hasta los 1,500 msnm, y con precipitación anual de 1, 000 a 1, 800 mL. Se desarrolla también en lugares más altos, siempre y cuando en estos no se presenten heladas ni temperaturas inferiores a los 0 grados por tiempos prolongados.

Esto permite que la fruta se cultive todo el año. Se recomienda el riego en la época seca (SIAP, 2009).

Suelo

El suelo parece no ser un factor limitante para la producción, pues la planta responde a una amplia gama de tipos: arcilloso y orgánicos de buen drenaje, y arenosos y calcáreos cuando estos se manejan con una fertilización adecuada. El guayabo responde bien y rápido a los fertilizantes en la mayoría de los casos (Mata y Rodríguez, 1985).

Los suelos ideales son aquellos con PH entre 6 y 7, aunque se conoce de cultivos en PH de 4.5 hasta 8.2 (SIAP, 2009).

Riego

El riego es una práctica agronómica importante en este frutal, ya que de este depende el aprovechamiento de los fertilizantes, así como el crecimiento, desarrollo y producción frutal (Rangel y González, 1986).

El guayabo es un frutal que aguanta la sequía, pero la deficiencia e humedad durante el ciclo productivo afecta en forma inversa a la producción. La determinación de cuándo y cuánto regar dependerá de la capacidad de retención de humedad del suelo en el cajete, así como de las demandas del cultivo. El requerimiento de agua de riego de un árbol de guayaba está influenciado por su tamaño, la temperatura, la humedad relativa, la velocidad del viento y la precipitación, entre otros factores (Gonzales *et al.*, 1983).

Cosecha

La guayaba, por lo general, se cosecha manualmente; los frutos que se vayan a industrializar pueden cosecharse en un estado de madurez más avanzado que los destinados a consumo fresco. Se recomienda que los frutos se corten en el momento de cambio de verde a amarillo, cuando están todavía muy firmes. Los intervalos de cosecha no deben exceder tres o cuatro días; con intervalos mayores los frutos sobre maduros pueden ser un problema (Mata y Rodríguez, 1985).

Se han realizado algunas pruebas con el empleo de maquinaria para recolectar los frutos, pero también caen los frutos verdes. Algunos reportes indican que la combinación de un vibrador y mallas de plástico es un método de cosecha eficiente y económico que da mejores resultados si se emplea sobre un tallo sencillo (Mata y Rodríguez, 1985).

Fertilización

La fertilización consiste en añadir al terreno abonos orgánicos y minerales; o bien, correctores y enmiendas, para elevar el nivel nutricional de los árboles e incrementar el rendimiento y calidad de la cosecha. El guayabo requiere de 14 elementos químicos para su buen desarrollo; éstos son; carbono, hidrogeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, zinc, boro, fierro, manganeso y cobre (Domínguez, 1999).

Maldonado (1999), menciona que para realizar una buena fertilización se requiere conocer la demanda nutrimental del cultivo y diagnosticar, mediante análisis de suelo y/o foliar, el estado nutrimental del suelo y del cultivo.

Padilla *et al.*, (1999), Mencionan lo siguiente; para que la fertilización sea eficiente, es necesario;

- Aplicar el fertilizante alrededor del tallo (es necesario hacer una pequeña zanja), posteriormente el fertilizante se cubre con tierra y se aplica el riego para que el producto inicie su activación.
- Cuando la planta esté en desarrollo la aplicación de fertilizante debe realizarse al inicio de la brotación.
- Para árboles en producción se recomienda hacer la aplicación en dos partes: la mitad del nitrógeno, todo el fósforo y todo el potasio en el primer riego, la segunda aplicación del nitrógeno se aplica 60 días después.
- No es conveniente realizar aplicaciones de nitrógeno durante el desarrollo del fruto ya que retrasa la maduración o provoca que el fruto caiga prematuramente del árbol.

Fertilización orgánica

Esta se realiza cada dos años y la práctica consiste en la aplicación de dos cajas de estiércol. Este abono suministra nutrientes al suelo; por ejemplo, se estima que por cada 10 toneladas de estiércol seco de bovino se aportan aproximadamente 64 kg de nitrógeno, 8.8 de fósforo y 44 de potasio. Se sugiere llevar un registro de las prácticas de fertilización (González *et al.*, 1997).

Rendimiento

El rendimiento varía con el cultivar, la edad, la densidad de la plantación y el origen (sexual o asexual) de la planta. El guayabo alcanza su madurez completa para producir a los 7 u ocho años y puede continuar dando cosechas fuertes durante 30 años o más (Mata y Rodríguez, 1985).

Uso de la guayaba

El consumo y uso de la guayaba han evolucionado, en primera estancia se consume como fruta fresca de mesa y en preparación de aguas frescas; posteriormente se utilizó en conservas y dulces, hoy en día se le ha sometido a procesos industriales para obtención de pulpa, productos enlatados de frita en almíbar, mermeladas, ates, jugos y néctares (ASERCA, 1998).

A nivel internacional, México ocupa el segundo lugar en la elaboración de productos procesados de guayaba. Cabe mencionar que, al contrario de nuestro país en donde el principal destino de la producción es su consumo en fresco (Macías, 1979).

Importancia

La guayaba destaca por su alto contenido de Vitamina C, a manera de ejemplo, se muestra un comparativo de los valores de Vitamina C reportados en muestras de guayaba y naranja en las Tablas de Composición de Alimentos Mexicanos 2007 del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ), donde se nota que la guayaba es una excelente fuente de esta vitamina.

Además, por su alto contenido en vitamina C, el consumo de la guayaba es importante en la prevención de enfermedades crónicas; la hoja del guayabo contiene propiedades medicinales que coadyuvan en los trastornos digestivos acompañados de

diarrea y dolor abdominal, también evita la caída del cabello y la aparición prematura de las canas; se emplea contra la ictericia; las llagas e hinchazones; es buena para aliviar las molestias que se presentan en el padecimiento del reumatismo (Adame, 2008).

El cultivo del guayabo está cobrando importancia en México ya que la SAGARPA (2001) reporta una superficie de 19 mil 722 has plantadas en los estados de Aguascalientes, Michoacán, Zacatecas, Edo. De México, Jalisco, Querétaro, Guanajuato, Guerrero, Nayarit, Colima y Tabasco.

La guayaba se encuentra entre las 20 frutas más importantes que se producen en nuestro país, tan sólo en la parte productiva se generan más de cuatro millones de jornales de alto impacto para las regiones productoras. En 2008, los datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) muestran que la guayaba se cultivó en una superficie total de 21 mil 902 has, de las cuales se obtuvo un volumen de 285 mil 434 ton. El 96 % de la producción nacional se concentró en Michoacán, Aguascalientes, México, y Zacatecas. En ese año, esta actividad generó una derrama económica por mil 161 millones de pesos (SAGARPA 2008).

Actualmente la superficie cultivada de guayaba en México es de poco más de poco más de 23 mil has con un volumen promedio de producción de 300 mil ton. El rendimiento promedio en algunas regiones del país va de 13 ton/ha (Sinarefi, 2010). Datos recientes revelan que Michoacán se alcanzan rendimientos de 18 ton/ha promedio (SIACON, SAGARPA, 2006).

Control Fitosanitario de la Guayaba

Enfermedades

Son los patógenos que más afectan a la especie y sus daños se presentan desde la raíz hasta el fruto. Se sabe que su presencia es común en nuestro país, pero se desconocen el número de especies que dañan al guayabo (Mata y Rodríguez, 1985).

Clavo. Su agente causal es *Pestalotia psidii*; el daño que provoca en hojas es en la parte media de esta rodeando a la nervadura principal se observan áreas café rojizo de forma asimétrica, en brotes tiernos provoca que se deformen, enroscándose sobre su haz, las yemas terminales se secan y toman un color morado oscuro y posteriormente caen (Montiel *et al.*, 2001; Nieto, 1996).

Peca o baqueteado. Existe controversia sobre el agente causal, ya que algunos autores señalan que es un hongo (López, 1995 y Martínez, 1986) mientras que otros señalan que es un factor climático (González y Perales, 1993). El daño son pequeñas lesiones necrosadas rodeadas por un halo rojizo, son de forma circular y solitarias, en ataques severos se juntan y llegan a cubrir una porción considerable del fruto, los daños son a nivel de la epidermis (González, 1986 y Martínez, 1986).

Pudrición de la corona. Agente causal es *Dothiorella* sp. Esta enfermedad se caracteriza por la formación de una zona de consistencia blanda y de color café en la corona que contrasta con el amarillo del fruto. El ataque es sobre frutos maduros cuando están aún en el árbol (Martínez, 1986).

Momificado de frutos. Es producida por *Glomerella cingulata*. Los frutos afectados se caen y quedan adheridos al árbol, se tornan color negro intenso, se observan aislados y no hay presencia de ramas secas.

La incidencia de esta enfermedad es baja y no se han realizado en México trabajos de control (Martínez, 1986).

Fumagina. Aunque su etiología es incierta se menciona a *Meliola* sp. Como el agente causal, ya que se reprodujeron los síntomas en invernadero. En general se señala que este hongo crece asociado a las secreciones melosas de escamas y mosquita blanca. Se caracteriza por la presencia de un polvo negro en las hojas. Se presenta preferentemente en las hojas inferiores donde por lo regular la humedad es mayor y la entrada de los rayos solares es menor.

Para su control se aplican aspersiones de jabón biodegradable en dosis de 1.0 kg/200 L de agua para disminuir la presencia de la plaga y después realizar prácticas de poda.

Nematodos

Los nematodos juegan un papel importante, pues tienen la facilidad de multiplicarse en un mismo sitio y aumentar sus poblaciones hasta niveles perjudiciales debido a que el árbol es perenne. Los géneros más importantes son: *Helicotylenchus*, *Pratylenchus* y *Meloidogyne* (Mata y Rodríguez, 1985).

Plagas

El guayabo se ve afectado por diversos organismos plaga, los daños pueden ser directos o indirectos. La presencia o ausencia de una plaga difiere de una región a otra, así como también la intensidad de los daños ocasionados, esta última diferirá aún entre huertos debido a las prácticas de manejo que aplique cada productor (González, 2002).

Picudo de la guayaba (*Conotrachelus* spp): El problema de picudo cobro importancia a partir de los años 60 s, los daños por el picudo son extremos, el que mayor causa daño a los frutos es *Conotrachelus dimidiatus*; este es un gorgojo café rojizo, de 6 a 8 mm de largo, el daño que presentan es la ovoposición preferente sobre la parte media del fruto (Muñiz y González, 1982 y González 1994).

Temolillo (*Cyclocephala lunulata*): Es un problema ocasionado por coleópteros de la Familia Melolonthidae, que se alimentan de fruto maduro, este insecto se alimenta preferentemente de guayabas de tamaño extra o primera y puede destruir hasta el 50 % de la fruta que se cosecha en un corte. Se presenta a fines de mayo, pero sus mayores poblaciones se presentan a partir del inicio del temporal de lluvias, la mayor abundancia y daños ocurren en julio (Mena y Morón, 2001).

Escama (*Coccus Viridus*): Este insecto es de color claro, de forma ovalada, ancho y aplastado; cuando llega a su máximo desarrollo mide entre 2, 5 y 3 mm de largo. Sobre el dorso presenta unas manchas negras dispuestas de modo tal que forma una u. A consecuencia de su coloración verde, de su forma aplastada y de su aspecto irregular no son muy visibles, pueden encontrarse, en ambas superficies de las hojas, pero abundan generalmente en el envés; tiene tendencias de colocarse a lo largo de las nervaduras principales. Se pueden observar con frecuencia en las ramas tiernas y

los frutos, sobre todo en la base de estos. Realiza sus ataques en estado ninfal y adulto, extraen sabia de la planta del guayabo con la cual se alimenta causando un debilitamiento en el desarrollo vegetal, también produce la secreción azucarada que sirve como sustrato a la fumagina y pueden ocasionar las pérdidas de las hojas. Cuando los ataques son muy severos, la zona superior de la planta queda casi desfoliada. Succiona jugo de hojas, tallos y frutos, producen mielecilla que atrae hormigas y alberga hongos (Mata y Rodríguez, 2005, Gonzáles *et al.*, 2002).

Trips (*Selenortrips rubrocintus*): Thrips de cinta roja, Son insectos muy pequeños, raramente mayores de 2 ó 3 mm, de cuerpo alargado, muy activos. Viven en las partes aéreas de la planta, generalmente en el envés de las hojas, flores y tallos, en el caso de frutales. Se alimentan de la savia, la cual extraen por medio de su aparato bucal raspador chupador. Al romper las células, la savia se oxida con el aire dándole ese aspecto de quemado o tostado a la parte afectada. Causan también marchitamiento de las hojas y a veces deformaciones de estas. Además de que arranca hojas tiernas y frutos en formación (Mata y Rodríguez, 2005; Gonzáles *et al.*, 2002).

Mosca de la fruta (*Anastrepha* spp): El adulto perfora y oviposita sus huevecillos en el fruto, Desarrollando varias larvas al interior del fruto produciendo necrosis (Mata y Rodríguez, 2005, Gonzáles *et al.*, 2002).

Entre los problemas fitosanitarios de importancia económica en la región oriente de Michoacán se destaca el complejo de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae), las cuales están asociadas con porcentajes de daño en la fruta de hasta 210 larvas/Kg de fruta en la región, debido a sus excelentes atributos nutricionales, la presencia de larvas de estos insectos plaga, ha venido afectando notablemente la calidad de la fruta. (Corpoica, 2010).

La guayaba, es uno de los frutales más afectados por la mosca de la fruta, esto se debe a su alto contenido de nutrientes que permite el desarrollo de especies como *Ceratitis capitata* en el neo trópico y por 15 especies del género *Anastrepha* spp. En las áreas que se cultiva (Norrbon and Kim, 1988).

Moscas de la fruta *Anastrepha*

El género *Anastrepha* es de origen neo tropical y se extiende desde el sur de los estados unidos de América hasta Argentina y es considerado como el de mayor importancia económica en el mundo (Stone, 1942; Norrbom and Kim, 1988; Norrbom and Foote, 1989).

Es un insecto que aunque no se presenta en todos los municipios productores de guayaba, es el principal debido a que por su incidencia no se puede comercializar la fruta fresca a los estados del norte del país, mucho menos exportar fruta de Michoacán a otros países (López *et al.*, 2004).

Generalidades

La familia Tephritidae cuenta con aproximadamente 4000 especies; de las cuales, 200 pertenecen al género *Anastrepha*; este género contiene la mayoría de especies cuarentenarias para frutas y hortalizas por sus hábitos carpófagos. Actualmente se reconocen aproximadamente 180 especies válidas, y estas afectan a 270 especies de plantas hospederas pertenecientes a 41 familias. Se desconoce los hospederos de más de la mitad de las especies reconocidas (Norrbom and Kim, 1988).

Dependiendo de la duración del ciclo, se da el número de generaciones por año; esto dependerá según las condiciones de la localidad; *Anastrepha* sp, es de 4 a 8 y en la más agresiva *Ceratitis capitata* hasta de 12 o más generaciones. Las moscas pasan por cuatro estadios: huevo, larva, pupa y adulto, estos se desarrollan en diferentes medios. El huevo y la larva, se desarrollan en la pulpa del fruto; la pupa en el suelo y el adulto libremente (Aluja, 1994).

Los tephritidos tienen una gran ventaja adaptativa al encontrarse en diferentes ambientes, esto es por que soportan temperaturas desde los 6 °C (Núñez, 1994).

Descripción

Huevo: Miden aproximadamente de 1.2 a 0.2 mm de diámetro y 0.3 a 0.01 de largo. Son de color blanco pálido y transparente, estos son depositados individualmente. Su parte proximal es redondeada y disminuye gradualmente hasta

terminar en una punta aguda esto hace que el huevo tenga una apariencia elíptica. Posee pequeñas reticulaciones que se extienden desde la base proximal hasta un cuarto del huevo, los tres cuartos restantes del corion son lisos. Cuando ya está completamente desarrollado es opaco y antes de la eclosión de la larva de primer instar puede ser vista raspando la pared interna del corion. Si las temperaturas son favorables los huevos eclosionan en unos 2 días.

Larva: Las larvas permanecen dentro del fruto de 15 a 60 días (dependiendo de la temperatura a mayor calor se reduce el ciclo), pasan por tres estadios larvarios y alcanzan una longitud de 1 a 2 cm. El fruto afectado acelera su proceso de maduración y cae a l suelo y las larvas abandonan el fruto a través de un pequeño agujero de forma circular. Ya en el suelo las larvas se entierran a una profundidad menor de 10 cm, para entrar a su siguiente etapa de vida (Núñez y Velásquez, 1987).

Primer estadio; las larvas llegan a medir 1.3 a 0.004 mm de longitud y 0.34 a 0.01 mm de diámetro. Los ganchos son rosa–anaranjados, fuertemente esclerotizados, y tienen una fuerte superficie basal para la articulación con el esqueleto céfalo–faríngeo, estos ganchos miden 39.20 a 0.257 micras. El órgano espiracular protorácico es fácilmente visible en este estadio.

Segundo estadio; las larvas miden de 3.0 a 0.3 mm de longitud y 0.9 a 0.3 mm de diámetro en la parte más posterior, sus ganchos bucales están completamente esclerotizados, son muy fuertes y miden 1.41 a 0.547 micras. Los órganos espiraculados protorácicos son entre 10 y 11.

Tercer estadio; en este estadio las larvas ya se encuentran completamente formadas y tienen entre 4.3 a 0.5 mm de ancho y 1.5 a 0.2 mm de largo, los ganchos bucales miden 217.75 a 1.147 micras y están fuertemente esclerotizados. El número de órganos espiraculares varían de a 8 a 12.

Pupa: Es una pequeña cápsula cilíndrica de color café oscuro que la larva forma para protegerse y transformarse en adulto. Si el clima es cálido y hay humedad en el suelo, las pupas se abren para liberar al adulto en ocho días (Núñez y Velásquez, 1987).

Adulto: Los adultos recién emergidos están blandos y húmedos, con las alas como pequeños muñones y permanecen estáticos en hojas secas caídas o troncos (1 a 3 hr). La mosca de la guayaba emerge entre las 9:00 y 12:00 hrs, las más jóvenes

(1 a 15 días de edad) una vez secas buscan alimento en secreciones melosas, mientras que las demás de 30 días de edad, se alimentan de frutos maduros con heridas, alcanzan su madurez sexual de 5 a 20 días después de nacidas (Aluja *et al.*, 1993).

Ciclo biológico

Anastrepha se desarrolla de la siguiente manera: una hembra fecunda inserta su ovopositor en un fruto y deposita de 5 a 15 huevecillos; llegan a ovipositar hasta 800 huevecillos durante su vida. Los huevecillos tardan en eclosionar entre uno y siete días. Las hembras de *A. striata* arrastra su ovopositor sobre la superficie del fruto después de la ovoposición para depositar una feromona de marcaje (Aluja *et al.*, 1993).

La duración del ciclo depende de la temperatura. Si la temperatura sube por encima de 14 °C vuelven a estar activas. Su actividad se reduce en invierno, que puede pasar en estado de pupa, en zonas de clima suave pueden completar de 6 a 8 generaciones al año.

El encuentro entre macho y hembra se produce cuando el macho exhala una secreción olorosa que es reconocida por la hembra, es un atrayente sexual que facilita la cópula. La hembra fecundada inicia la puesta en la pupa de la fruta, atraídas por el olor y el color. Una sola cópula es suficiente en la vida de la hembra para la fertilización continua de los huevos, pues su espermateca almacena los espermatozoides del macho.

Las moscas de la fruta presentan varias generaciones al año (multivoltinas), permitiéndole tener un ciclo de vida más corto; y lo cual explosiones de poblaciones dependiendo de las épocas de fructificación de los hospederos vegetales que estas ataquen. Los factores ambientales, como luz, temperatura y humedad ambiental, afectan directamente los estados de desarrollo, es así que la humedad del suelo, influye sobre la supervivencia o mortalidad de las pupas. El factor más determinante para la regulación de la duración del ciclo vital es la temperatura y de esta depende el número de generaciones por año (Bateman, 1972).

Daños

Ataca a frutos que se encuentran en la última fase de crecimiento denominada fase III; los ataques se inician cuando el fruto presenta una coloración verde claro y

presenta porciones de color amarillo, no importa el tamaño del fruto si presenta las características antes mencionadas (Ali, 1989).

El daño externo se observa como grupos de pequeñas invaginaciones en la epidermis del fruto, una vez que la larva empieza a alimentarse, el tejido alrededor de la misma se siente bofo al hacer presión con el dedo (González, 1991).

Características Taxonómicas y Morfológicas de los Adultos de Moscas de la Fruta

La taxonomía de los adultos de *Anastrepha* se basa especialmente en los patrones alares, características genitales de su ovipositor como el tamaño, estructura y extremo del mismo, también son identificadas algunas especies con base en su tercer estadio larvario. En el orden Díptera, la superfamilia Tephritoidea se encuentra agrupada dentro del infra orden Muscomorpha (Cyclorrhapha), de la sección Schizophora, la cual comprende a los integrantes de la familia Tephritidae conocidos comúnmente como “verdaderas moscas de la fruta”, El género *Anastrepha* constituye el grupo más diverso de todos los Tefritidos nativos de América, con 197 especies descritas a la fecha (Hernández, 1994).

***Anastrepha ludens* (Loew).**

Mosca de color café amarillo, en la cabeza cedeas ocelares pobremente desarrolladas y apenas visibles; longitud antenal moderada. Las Macrosedas del tórax castaño negruzcas o totalmente negras con una franja delgada de color amarillo que se va ensanchando hacia la parte posterior y dos franjas más a los lados. Alas con manchas de color café–amarillo pálido, la mancha en forma de “V” invertida y separada de la banda en “S” o ligeramente conectadas; Ovipositor o aculeus.-De tamaño mediano de 3.4 a 4.7 mm de longitud presenta de 9 a 10 dientes por lado de forma redondeada, Funda del ovipositor o con dos pares de sedas orbitales presentes; longitud antenal moderada (Senasica, 2004).

Anastrepha striata

Moscas de tamaño pequeño a medio, gran parte del cuerpo es de color anaranjado con marcas marrón y café amarillento, en la cabeza sedas ocelares cortas y débiles; frente con dos pares de sedas orbitales; longitud antenal moderada, Tórax.- Con macrosedas negras, escudo en su mayor parte color amarillo anaranjado pero con una franja negra a cada lado que se extienden anteriormente hasta la región presutural y se unen en el margen posterior adoptando forma de U; Alas.- Tienen una longitud de 6.41-7.32, bandas de color amarillo marrón; bandas C y S siempre conectadas a nivel de la vena R, pequeña mancha hialina en el ápice de R₁, bandas S y V siempre desconectadas, mientras que el brazo distal de la banda V es delgado y su unión con el

brazo proximal es difuso, ovipositor o aculeus.- De 2.1 a 2.3 mm de longitud, punta del mismo ancha y con una constricción notable después del final del oviducto y con el ápice redondeado, márgenes desprovistos de dientes (Senasica, 2004).

***Anastrepha obliqua* (Macquart).**

Moscas de tamaño medio de color café amarillo, Tórax.- Con macrosedas castaño negruzcas, con el mesonoto de color amarillo naranja, con una franja central ensanchándose posteriormente y con otras dos franjas laterales iniciándose desde poco antes de la sutura transversal al escutellum, el medio tergito o metanoto es amarillo naranja y con dos manchas negras a los lados; vellosidades del tórax de color café oscuro, excepto sobre la franja central donde es de color amarillo pálido, Las bandas de las alas de color café-naranja-amarillo, las bandas S y Costal tocándose en la vena R₄₊₅, y con la mancha hialina en el ápice de R₁ presente; la banda en V generalmente unida a la banda en S, pero en raras ocasiones se encuentran ligeramente separadas por lo tanto la banda V siempre completa, ovipositor o aculeus.- De 1.3 a 1.6 mm de longitud y presenta de 9 a 11 dientes por lado, en forma de espinas de rosal. Funda del ovipositor o segmento VII generalmente de tamaño menor que el resto del abdomen (Senasica, 2004).

***Anastrepha serpentina* (Wiedemann).**

Moscas de color café oscuro a negro; en la Cabeza, la carina facial bien desarrolladas y sin protuberancia; sedas ocelares pobremente desarrolladas; frente con dos pares de sedas orbitales presentes; longitud antenal moderada, tórax de color café oscuro con bandas de color amarillo dorado, el mesonoto presenta bandas de color café oscuro en forma de U con una interrupción a la altura de la sutura transversa y con otra banda más angosta a cada lado de los brazos de la banda en U, Alas.- Con bandas predominantemente de color café oscuro, las bandas S y costal delgadas pero fuertemente unidas, ovipositor o aculeus.- De 2.8 a 3.8 mm de longitud con 21 a 23 dientes por lado en forma de diminutas serraciones. La funda del ovipositor o segmento VII igual o ligeramente mayor que la longitud del resto del abdomen (Senasica, 2004).

Métodos de Control Integrado de Moscas de la Fruta

Existen dos mecanismos para la detectar la presencia de la mosca de la plaga, estos son; el primero realizar muestreo de frutos y el segundo trapeo de adultos.

El objetivo del muestreo es detectar larvas de mosca de la fruta para determinar el grado de infestación y a si corroborar el resultado del trapeo, aun árbol que tiene suficiente fruta se considera como susceptible. El muestre debe de ser continuo y permanente durante el periodo de fructificación, el tamaño e muestra debe ser 0.5 kg/ha, colectando de 5 a 10 frutos por árbol (Gutiérrez *et al.*, 1992).

Para el trapeo de adultos del genero *Anastrepha* se utilizan las trampas de McPhail; estas trampas son botellas de cristal transparente cuyo fondo está abierto y dirigido hacia el interior de la trampa, las trampas se ceban con un atrayente alimenticio. Las moscas atraídas penetran por la parte inferior de la trampa y al intentar volar dentro de ella o salir caen al líquido y mueren (Núñez y Velázquez, 1987).

Métodos de Control

Las acciones de combate está bajo las directrices de la campaña nacional contra la moscas de la fruta que se encuentran en los documentos; Manual para el establecimiento de zonas libres de moscas de la fruta y el Manual para el productor del control integrado de moscas de la fruta de la DGSV; en donde se incluyen los métodos mecánico, cultural, químico, control biológico, control legal y liberación de moscas estériles (Gutiérrez *et al.*, 1992).

Control Mecánico – Cultural

Son todas aquellas labores hechas por el productor, estas actividades de alguna forma se constituyen en factores de mortalidad para la mosca en cualquiera de sus cuatro estados; en ocasiones con este método se puede controlar hasta un 60 a 80 % de las poblaciones de la plaga; unas de las prácticas pueden ser:

- La recolección y quema de los frutos caídos, nunca dejar fruta ya madura o descompuesta en árboles o en el suelo.
- Programar la cosecha en época de incidencia de moscas de la fruta muy baja o nula.

- La destrucción e hospederos alternantes silvestres.

Control químico

Este control se basa en la aplicación de plaguicidas en donde se pueden aplicar insecticidas-cebo; variantes en la forma de aplicar el método del insecticida-cebo son:

- La aplicación sobre cuadros trampa; consiste en colocar cuadros de cartón, lamina o madera que midan de 30 a 15 cm esta será colocada en la porción oriente del árbol; impregnar los cuadros con una solución preparada a base de una mezcla de 4.0 L de insecticida Malatión (González *et al.*, 1983).
- Aspersión dirigida a una área de la copa del árbol, aplicando 30 cc de la mezcla utilizada para los cuadros trampa, a un árbol cada tres o cinco árboles, concentrado la aspersión en el tercio superior de la copa del árbol en su lado oriente, esta aplicación se puede realizar con mochila, aspersora y no se debe agregar agua a la mezcla (González *et al.*, 1983).
- Aspersiones en líneas alternas; aplicar en forma de bandas alternas (una hilera si y otra no) os arboles internos del huerto y aplicar a los arboles situados en las orillas del huerto. Se recomienda aplicar 150 cc de mezcla/árbol en el tercio superior del árbol (Aluja, 1984).
- Bolsas matadoras, esta técnica se recomienda cuando se tiene arboles caseros y hospederas silvestres; consiste de una bolsa de yute, rellena de olote u otro material absorbente que se impregna con el cebo tóxicos y se cuelga en diferentes puntos de los árbol.

Control biológico

Actualmente se están realizando liberaciones de parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* esto es por parte de los comités de sanidad vegetal.

Cuevas *et al.*, (1991), mencionan que en un huerto de Nayarit, encontraron parasitoides de mosca de la guayaba que fueron *Diachasmimorpha crawfordi* y *D. longicaudata* predominando el primero, aunque en niveles bajos de parasitismo con mayor intensidad de noviembre a febrero, también señalan que la presencia de *D. longicaudata* es un indicador de la sobrevivencia y capacidad de infestación de este parasitoide introducido.

Parasitoides de larvas: Para el caso de guayaba fueron encontradas cinco especies de parasitoides pertenecientes a las familias Figitidae y Braconidae; los cuales, se pueden cuidar y multiplicar tanto en condiciones de laboratorio en cautiverio o artesanalmente de manera directa en campo, mediante el depósito de fruta de guayaba infestada en el interior de un hueco realizado en el piso y cubierto con un lienzo o malla de 16 agujeros por cm² para evitar la fuga de las moscas y que a su vez, los parasitoides sean liberados (Núñez y Pardo, 1989).

Los Comités Estatales de Sanidad Vegetal están liberando mosca estéril de la especie *A. ludens* para abatir sus poblaciones nativas, en 1995 se liberaron 87.6 millones en Aguascalientes y 6.01 en el estado de Zacatecas, se considera que para el estado de Aguascalientes en el periodo de noviembre de 1994 a abril de 1997, se liberaron 423 millones de moscas estériles, aunque esta mosca no ataca en forma regional a la guayaba en otras regiones, se reporta como hospedero y por lo tanto es considerada como peligro potencial debido a que aún no se cuenta con poblaciones de este tipo para la especie *A. striata*, sin embargo ya se inició un proyecto para obtener mosca de la guayaba estéril en las instalaciones del programa MOSCAMED (Anónimo, 1996).

La Campaña Contra la Mosca de la Fruta se encuentran bajo las directrices de la Ley Federal de Sanidad Vegetal (publicada en enero 1994) para la movilización de frutas hospederas de mosca de la fruta, así como el establecimiento de un sistema de aprobación de profesionales fitosanitarios y el empleo obligatorio de tarjetas de manejo integrado de moscas de la fruta para la comercialización de fruta de los diferentes mercados del país y puntos de inspección cuarentenaria para revisión y tratamiento de fruta.

Aplicación de productos de origen biológico: Actualmente en el mercado existe un producto de origen biológico conocido como Spinosad (Success) y comercialmente se encuentra disponible con el nombre de Success 0.02 CB; el cual, ha dado muy buenos resultados en el control de adultos de varias especies de moscas de las frutas. Es un producto de origen natural derivado de la fermentación de la bacteria *Saccharopolysphora spinosa*; la cual, fabrica la molécula Spinosad. Para su aplicación, se utiliza; un litro y medio del producto comercial por hectárea disuelto en 10 litros de agua y se puede asperjar con una fumigadora de espalda (Martínez, 2002).

Base Legal del Programa de Moscas de la Fruta

Norma **Oficial Mexicana NOM-023-FITO-1995**, Por la que se establece la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta.

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los requisitos y especificaciones fitosanitarias para la operación de la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta en las áreas de producción inscritas, a efecto de reconocer huertos temporalmente libres, zonas de baja prevalencia y zonas libres de las especies: *Anastrepha ludens* (Loew), *A. obliqua* (Macq.), *A. serpentina* (Wied.) y *A. striata* (Schiner). Asimismo, establecer los lineamientos para la protección de las zonas de baja prevalencia y libres de la plaga. De igual manera, aplicar medidas fitosanitarias contra *Rhagoletis pomonella* (Walsh), en áreas geográficas restringidas del Valle de México, Puebla, Tlaxcala y Morelos en donde daña a frutos de tejocote. Las disposiciones de esta Norma Oficial Mexicana las deberán aplicar los productores y usufructuarios que den aviso de inicio de funcionamiento de sus huertos y que se ubiquen en zonas bajo control fitosanitario, en zonas de baja prevalencia y libres declaradas por el Gobierno Federal, bajo las siguientes especificaciones:

a) Áreas de producción.

- Huertos de frutales comerciales hospederos de moscas de la fruta.
- Áreas marginales con frutales hospederos de moscas de la fruta.

b) Frutos hospederos.

Cuadro. 2 Cultivos hospederos de mosca de la fruta.

Anona	<i>Annona spp</i>	Pera	<i>Pirus comunis</i>
Arrayan	<i>Psidium santorianum</i>	Persimonio	<i>Diospyrus kaki</i>
Baricoco	<i>Micropholis mexicana</i>	Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>
Caimito	<i>Chrisophyllum cainito</i>	Durazno	<i>Pronus pérsica</i>
Capulín	<i>Pronnus capulli</i>	Garambullo	<i>Cereus geometrizedans</i>
Carambolo	<i>Averrhoa carambola</i>	Granada roja	<i>Punica grnatum</i>
Ciruela	<i>Pronus domestica</i>	Guayaba	<i>Psidium guajavaL</i>
Ciruela amarilla	<i>Spondias mombin</i>	Guanábana	<i>Annona muricataL</i>

Ciruela roja del país	<i>Spondias</i> spp	Icaco	<i>Chrysobalanus icaco</i>
Naranja china	<i>Fortunella japonica</i>	Higo	<i>Ficus</i> spp
Cidra	<i>Citrus medica</i>	Limón dulce	<i>Citrus limeta</i> , Riso
Cuajinicuil	<i>Inga jinicuil</i>	Limón real	<i>Citrus limón</i> (L)
Chabacano	<i>Pronus armeniaca</i>	Mamey	<i>Pouteria zapota</i>
Zapote amarillo	<i>Sargentia gregii</i>	Tangerina, mandarina	<i>Citrus reticulata</i> <i>blanco</i>
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	Mandarina criolla	<i>Citrus nobilis</i>
Marañón	<i>Anacardium</i> <i>occidentale</i>	Mango	<i>Manguifera indica</i> L
Naranja agria	<i>Citrus aurantium</i>	Manzana común	<i>Malus</i> spp
Naranja dulce	<i>Citrus sinensis</i>	Pomarrosa	<i>Syzigium jambos</i> L
Naranja trifoliada	<i>Porcirus trifoliata</i>	Pomelo	<i>Citrus máxima</i>
Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	Membrillo	<i>Cydonia oblonga</i>

Norma **Oficial Mexicana NOM-075-FITO-1997** esta norma tiene por objeto establecer los procedimientos y requisitos fitosanitarios para la movilización de frutos frescos, hospederos de moscas de la fruta, a efecto de prevenir la dispersión de esta plaga hacia las zonas libres y de baja prevalencia. La disposición de esta norma se aplicara en las áreas geográficas productoras de estos frutos con las categorías fitosanitarias de zonas libres y de baja prevalencia así como en zonas de bajo control fitosanitarios interesadas en movilizar hacia zonas de baja prevalencia, libres de mosca de la fruta y para exportar.

Norma **Oficial Mexicana NOM-076-FITO-1999** Esta norma tiene por objeto establecer el sistema preventivo a efecto de prevenir la introducción y establecimiento en el territorio nacional de moscas exóticas de la fruta de los géneros *Ceratitis*, *Dacus* y *Bactrocera*, además de algunas especies de *Anastrepha* spp y *Rhagoletis* spp; de igual modo se establece el procedimiento para activar el dispositivo nacional de emergencia.

Existen cordones cuarentenarios fitosanitarios que son considerados como una herramienta imprescindible de control y erradicación de las plagas y enfermedades que afectan a los vegetales. Su instrumentación está enfocada hacia la operación de un control cuarentenario interno efectivo, permanente y confiable, que minimice los riesgos

fitosanitarios, sus funciones son en apoyo a la estrategia sanitaria regional se puedan resumir en los siguientes objetivos:

- Apoyar el desarrollo de las campañas fitosanitarias a nivel nacional, especialmente protegiendo regiones de alto riesgo como son las que se encuentran en erradicación o libres de algunas enfermedades.
- Mantener zonas de baja prevalencia de enfermedades y plagas de los animales y vegetales.
- Coadyuvar en el control y erradicación de la eventual presentación en el país de alguna enfermedad exótica.
- Proporcionar sustento técnico a la negociación para el reconocimiento de regiones libres por instituciones internacionales así como por otros países. (SENASICA, 2009).

En 1992 el Gobierno Federal implementó la Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta, con el objetivo de controlar, suprimir y erradicar a cuatro especies de moscas de la fruta consideradas de importancia económica: *Anastrepha ludens* (Loew), *A. obliqua* (Macquart), *A. striata* (Schiner) y *A. serpentina* (Wied) y simultáneamente evitar el establecimiento de moscas exóticas de la fruta.

Generalidades del Municipio de Jungapeo, Michoacán.

El estado de Michoacán se ubica en el centro-oeste del territorio mexicano. Limita al norte con los estados de Guanajuato y Querétaro, al este con el estado de México, al sur con Guerrero al suroeste con el Océano Pacífico y el noroeste con Colima y Jalisco. Cubre una superficie de 58,585 km², que representa el 3 % de la superficie total del país, ocupando el lugar número 16 en extensión entre las 32 entidades federativas de México. Se encuentra ubicado entre las coordenadas 17° 55' y 20° 24' de latitud norte, y las coordenadas 100° 04' y 103° 44' de longitud oeste.

La zona oriente del estado se ubica en las colindancias con el estado de México a 85 km de la ciudad de Toluca, las huertas de guayaba están establecidas en un área denominada de transición en los municipios de Juárez, Jungapeo, Zitácuaro, Susupuato, Tuxpan y Tuzantla; estos municipios representan el 82 % de la producción total estatal de guayaba. (Centro nacional de estudios municipales, 1988). Esta región reúne condiciones propicias para el cultivo, tanto de clima, características agronómicas y la disponibilidad de agua, lo cual le permite a Michoacán ser el único estado que oferta producto todo el año.

Localización

Se localiza al este del Estado, en las coordenadas 19°27' de latitud norte y 100°30' de longitud oeste, a una altura de 1,300 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Tuxpan, al este con Zitácuaro y Juárez, al sur con Tuzantla y al oeste con Hidalgo. Su distancia a la capital del Estado es de 154 kms.

Extensión

Su superficie es de 265.98 Km² y representa un 0.45 % del total del Estado.

Orografía

Su relieve lo constituyen el sistema volcánico transversal y la sierra de Zitácuaro; cerros de Huariguapo, Cóporo, Penales y Zacapendo.

Hidrografía

Su hidrografía se constituye por el río Tuxpan; arroyos el Zúmbaro, Tigre, Alumbres, Cóporo, Arenal y Tetengueo; y manantiales de agua termal: Agua Blanca, Agua Amarilla y Purúa.

Clima

Su clima es templado y en algunas partes tropical, con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 1,244.5 mm y temperaturas que oscilan de 13.6 a 28.2 ° C.

Principales Ecosistemas

En el municipio dominan los bosques: Bosque mixto, con pino y encino; bosque tropical deciduo, con ziranda, ceiba, cirian, guaje, mango, cuajilote.

Su fauna se conforma principalmente por conejo, ardilla, zorro, tlacuache, coyote, carpa, trucha y bagre, güilota, codorniz y torcaz.

Características y Uso del Suelo

Los suelos del municipio datan de los períodos cenozoico, terciario inferior y paleoceno; corresponden principalmente a los del tipo podzólico y pradera de montaña. Su uso es principalmente forestal y en menor proporción agrícola y ganadero.

Economía

Agricultura

Cultivan: Maíz, caña de azúcar, chile verde y frijol que representa el 15 % de su actividad económica.

Ganadería

Bovino, porcino, caprino y aves, que representa el 10 % de su actividad de actividad económica.

Fruticultura

Mango, plátano, mamey, guayaba, zapote, naranja, limón, café, ciruela. Juangapeo cuenta con una superficie frutícola de 4,459 Has, con 1,145 productores (Mendoza, *et al.*, 2005).

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del Experimento

El presente trabajo se realizó en el estado de Michoacán en el municipio de Jungapeo, este municipio cuenta con huertas comerciales y de traspatio una altura de 1,300 metros sobre el nivel del mar. Tiene una precipitación pluvial anual de 1,244.5 mm y temperaturas que oscilan de 13.6 a 28.2 °C. Limita al norte con Tuxpan, al este con Zitácuaro y Juárez, al sur con Tuzantla y al oeste con Hidalgo. Su distancia a la capital del Estado es de 154 km.



Figura 1. Localización del municipio de Jungapeo

Selección del Área

Para el establecimiento de la red de trampeo se delimitó la superficie de la región oriente, con ayuda de la cartografía convencional del INEGI empleando la escala de 1:50,000 que es el recomendado para áreas específicas detalladas. Posteriormente se definieron las rutas de trampeo de acuerdo a la ubicación geográfica y vías de acceso; a estas rutas se les asignó un nombre y un número. Las trampas fueron georeferenciadas con el apoyo de un GPS para establecer la ubicación exacta, a estas se les asignó una clave para una mejor identificación.

Instalación de Trampas

Se colocaron trampas en huertas comerciales y áreas marginales, 1 trampa Mc-Phail modificada/25 ha, a estas se les depositó 3 pastillas de Torula (proteína sólida) como cebo atrayente alimenticio de acuerdo a lo establecido en los Apéndices Técnicos que sustentan la operatividad de la campaña contra moscas de la fruta descritos en la NOM-023 FITO 1995. Las trampas se empezaron a colocar a partir del 27 de diciembre del 2006 y su revisión concluyó el 23 noviembre del 2009 principalmente en áreas de traspatio o marginal y con un menor número en huertas comerciales. Las trampas fueron colocadas al centro de la copa del árbol a tres cuartas partes de altura del árbol para que esta cumpla con su fin, tratando de facilitar la colocación y toma de datos en los diferentes cultivos. Estas se colocaron en arboles de frutales hospederos como son; guayaba, mango, zapote blanco, cítricos, ciruelo, mamey.

Toma de Datos

La toma de datos se realizó semanalmente a través de personal capacitado de campo al que le fueron asignadas número de rutas y de trampas de acuerdo a la disponibilidad de equipo y el grado de dificultad en las vías de acceso para llegar hasta las trampas. En primera instancia se realizó un croquis detallado con referencias físicas que permitiera a cualquier persona ubicar la trampa. En los muestreos que se realizaron se revisaba que las trampas no hayan sido movidas, en caso de ser así se colocaban en el sitio correcto. Se hizo un recebado cada semana y así mismo fueron repuestas las que presentaban daños físicos a su estructura o que podrían ocasionar fuga de líquidos y reducción de la capacidad de capturas.

Se empezando a muestrear a partir del 5 de enero del 2002 y su revisión concluyó el 31 de Diciembre del 2011 en áreas de traspatio o marginal.

Las moscas colectadas se colocaron en frascos con alcohol al 70 % y se trasladaron a la Junta Local de sanidad vegetal de oriente ubicada en Zitácuaro, Michoacán.

Obtención de Mosca/Trampa/Día

Para calcular la incidencia y niveles de la plaga, se realizaron análisis mediante el método oficial que marca la norma NOM-023 FITO 1995 y así obtener captura de moscas/Trampa/Día (MTD), formula:

$$MTD = \frac{M}{T \times D}$$

Dónde: M=Numero de moscas capturadas.

T=Numero de trampas inspeccionadas.

D=Numero promedio de días de exposición de las trampas.

El valor del MTD debe expresarse en diezmilésimas de punto (0.000).

Con lo anterior se establecen las categorías fitosanitarias de los huertos y regiones bajo campaña de acuerdo a la NOM-023-FITO-1995 (Cuadro 3).

Cuadro 3. Categorías fitosanitarias en huertos y regiones bajo campaña.

Categoría	MTD
Nula prevalencia	igual a 0.0000
Baja prevalencia	menor o igual a 0.0100
Alta prevalencia	mayor de 0.0100

Fuente: NOM-023-FITO-1995.

Identificación de Material

Para llevar a cabo la identificación las muestras obtenidas se llevaban al laboratorio una vez estando en este lugar se separaba de acuerdo al apéndice Técnico emitido por la SENASICA (2004) para la identificación de la mosca de la fruta, esto para facilitar el reconocimiento de las especies de la fruta de acuerdo a sus características morfológicas y taxonómicas, estos resultados fueron plasmados en documentos de registro y seguimiento oficial de análisis, ayudando a determinar el grado de incidencia de la plaga.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante 10 años (2002-2011), se realizó un muestreo semanal obteniendo como resultado total un registro de 30,518 moscas capturadas.

Los muestreos realizados se llevaban a cabo los días sábados ocasionalmente, debido a las condiciones climáticas no se lograba muestrear adecuadamente todas las trampas o estas eran cambiadas de lugar por gente de los alrededores a los huertos, a consecuencia de esto no se tenía un número uniforme de trampas, para llevar un registro de todos los datos obtenidos se llenaba una bitácora.

En el cuadro 4, se puede observar el registro de fluctuación poblacional mensual. Durante los 10 años de muestreo y se observó la presencia de moscas de la fruta, registrando en el primer año la presencia de adultos durante los meses de octubre a diciembre un total de 776, este año fue uno en los cuales se registró una población mínima en comparación con los siguientes años, tomando en cuenta que en este primer año fue en el que se hicieron menos muestreos. En el año 2003 se obtuvo una población de 2,990 mientras que en el 2004 se obtuvo una disminución muy pequeña registrando 2,863 moscas capturadas.

En el año 2005 se observa una población media con 5,149 capturas en este año la población incremento el 50% a los años anteriores, los meses que sobresalen con capturas altas son diciembre con 1,132 moscas, noviembre con 1036, julio y septiembre con capturas de 571 y 512 moscas. En el año 2006 se obtuvo una población de 11,667 moscas capturadas, año en que se obtuvo la mayor fluctuación poblacional en comparación a los otros 9 años, es importante mencionar que el mes que obtuvo más capturas fue el mes de agosto con 3,337 moscas capturadas, seguido de diciembre con 1,328 capturas y junio con 1192 capturas. En el año 2007 se registró una población de 3,958 capturas, este año también resalta por el número tan elevado de capturas, en este año el mes con más capturas fue julio que registró 847 capturas, seguido de enero con 591 moscas y octubre con 556 moscas.

El año 2008 tuvo poblaciones de 1,441 moscas capturadas, ya que hubo meses que registraron muy baja prevalencia, el mes con menos población fue mayo con 28 capturas y febrero con 35 capturas.

Los años 2009 y 2010 fueron los años con las poblaciones más bajas durante los 10 años de muestreo, el 2009 obtuvo 390 capturas y el 2010, 157 capturas, los meses que registraron más bajas poblaciones fueron, en el 2009; marzo, abril y julio registraron la captura de 6 moscas por mes, enseguida de mayo con 9 capturas, junio con 11, octubre con 16 y febrero con 16 capturas. En el año 2010, en el mes de julio no se registró ninguna captura, abril con 2 y mayo con 3 capturas y febrero con 4, los meses de marzo, agosto y diciembre registraron una captura de 8 moscas por mes.

En el año 2001, se registró una población que estuvo por arriba de los años 2009 y 2010 con un registro de captura de 1,127 moscas, al igual que en el 2010 en este año en el mes de mayo no hubo ninguna captura registrada y el mes de marzo y diciembre solo se registró una captura, en febrero 3 y en enero 6 moscas.

A nivel general, como se observa en el cuadro 4, los años que obtuvieron registro de mayor captura fueron el año 2006, 2005 y 2007. Al igual hubo meses sobresalientes con elevadas capturas como fue el mes de agosto en el año 2006 por lo que Briceño (1979), observó la captura más abundante durante julio y agosto, poco después del inicio de las lluvias, corroborando que las lluvias influyen para el incremento de moscas de la fruta. A si mismo hubo meses que no registraron capturas. Estas variables pueden deberse a diferentes factores, como lo menciona Martínez *et al.*, (2003), que las condiciones climáticas como la temperatura y la humedad relativa están íntimamente ligadas con el incremento de las poblaciones, con relación a esto, Tejada (1994), menciona que existe una relación la relación entre la humedad relativa con la biología de las mosca. En base a esto y a la literatura citada sobre las características climatológicas del Municipio de Jungapeo se concluye que este municipio cuenta con las condiciones climatológicas que favorecen el desarrollo de la mosca de la fruta.

Cuadro 4. Fluctuación poblacional de moscas encontradas mensualmente/año de muestreo.

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Tot	Tot
2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	328	268	776	1607
2003	152	87	44	69	89	78	279	229	214	788	743	218	2990	9196
2004	107	138	24	33	41	105	223	318	311	390	814	359	2863	7649
2005	241	140	72	124	131	298	571	430	512	462	1036	1132	5149	7140
2006	260	715	229	266	661	1992	967	3337	523	574	815	1328	11667	7126
2007	591	184	131	51	155	419	847	453	155	556	209	207	3958	6686
2008	93	35	67	134	28	64	188	306	160	139	156	71	1441	8382
2009	41	16	6	6	9	11	6	160	41	15	52	27	390	7757
2010	16	4	8	2	3	7	0	8	30	41	30	8	157	7317
2011	6	3	1	12	0	97	183	478	135	108	103	1	1127	5849
	1507	1322	582	697	1117	3071	3264	5719	2081	3253	4286	3619	30518	68709

Tucuch *et al.*, (2008) y Aluja (1994) mencionan que en la época de fructificación las poblaciones de moscas se incrementan y como se puede observar en el (cuadro 5), el Municipio de Jungapeo, presenta fructificación durante todo el año, en lo que se refiere a guayaba comercial y cítricos se tiene todo el año, mango criollo de marzo a julio, guayaba criolla de julio a octubre, mango mejorado de mayo a julio, ciruela mexicana de julio a septiembre, zapote negro de septiembre a noviembre esto datos de fructificación y lo mencionado por los autores dejan claro que siempre habrá poblaciones de mosca de la fruta mientras exista alimento y Jungapeo cuenta con esas características.

Cuadro 5. Fructificación de los principales hospederos de mosca de la fruta en el Municipio de Jungapeo, Michoacán.

HOSPEDEROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MANGO MEJORADO	FLORACION	FLORACION	FLORACION	FLORACION	COSECHA	COSECHA	COSECHA	CALMEO	CALMEO	CALMEO	CALMEO	FLORACION
MANGO CRIOLLO	FLORACION	FLORACION	COSECHA	COSECHA	COSECHA	COSECHA	COSECHA	CALMEO	CALMEO	CALMEO	CALMEO	FLORACION
CITRICOS	COSECHA	COSECHA	COSECHA	COSECHA	COSECHA							
CIRUELA MEXICANA	CALMEO	CALMEO	FLORACION	FLORACION	FLORACION	FLORACION	COSECHA	COSECHA	COSECHA	CALMEO	CALMEO	CALMEO
GUAYABA CRIOLLA	CALMEO	FLORACION	FLORACION	FLORACION	FLORACION	FLORACION	COSECHA	COSECHA	COSECHA	COSECHA	CALMEO	CALMEO
ZAPOTE NEGRO	CALMEO	CALMEO	CALMEO	CALMEO	FLORACION	FLORACION	FLORACION	FLORACION	COSECHA	COSECHA	COSECHA	CALMEO
GUAYABA COMERCIAL	COSECHA	COSECHA	COSECHA	COSECHA	COSECHA							

FLORACION FLORACION COSECHA COSECHA CALMEO CALMEO

En el Cuadro 6, se muestra el nivel de prevalencia de acuerdo a la categoría fitosanitaria mencionada en la NOM-023-FITO-1995, Para el año 2002 se registró en el mes octubre el primer mes de trampeo una prevalencia de alta prevalencia con 0.1041 de incidencia mientras en lo que respecta el mes de noviembre y diciembre se registró la categoría de baja prevalencia.

En el año 2003 los meses que se concentraron en la categoría de alta prevalencia fue octubre con 0.1316625 y noviembre con 0.155179616, los meses de enero a septiembre se registró categoría de baja prevalencia junto con el mes de diciembre. En el año 2004 el mes de noviembre registró 0.207655061 ubicándose en la categoría más alta del año, los demás meses se ubicaron en la categoría de baja prevalencia.

En el año 2005, es importante mencionar que fue el primer año que en el mes de noviembre registro por primera vez la categoría de prevalencia nula. Los meses que registraron la categoría de alta prevalencia fueron julio con; 0.1165, agosto; 0.1097, septiembre; 0.104489796 y octubre con 0.1178571, mientras tanto de enero a junio se obtuvo la categoría de baja prevalencia al igual que el mes de diciembre.

Para el año 2006 el primer mes registro categoría e baja prevalencia, mientras febrero obtuvo la categoría de alta prevalencia más sin en cambio los siguientes meses se volvieron a establecer en la categoría de baja prevalencia, pero los meses de septiembre, octubre y noviembre volvieron a ser categorías de alta prevalencia, volviendo se a establecer en categoría de baja prevalencia el mes de diciembre.

En año 2007 se inició con categoría de alta prevalencia, los siguientes meses se establecieron en la categoría de baja prevalencia hasta el mes de junio, ya que en julio y octubre se ubicaron en alta prevalencia, agosto, septiembre, noviembre y diciembre se establecieron volviendo a la categoría de baja prevalencia, volviendo en octubre a pasar a categoría de alta prevalencia. Los años 2008, 2009, 2010 y 2011 registraron durante todo el año la categoría de baja prevalencia. Solo el año 2010 durante el mes de julio registro una categoría nula al igual que año 2011 solo que en este se registró en el mes de mayo.

Anivel general Como se puede apreciar en la Cuadro 6, la categoría de alta prevalencia por lo regular siempre fueron los meses de mayo a noviembre, y la prevalencias más altas se observaron por primera vez, en el año 2004 durante el mes

de noviembre, mientras en el año 2006 se registró de mayo a octubre una categoría de alta prevalencia. Mas sin en cambio también se tubo registros de años con categorías de nula prevalencia como fueron los años; 2005 en el mes de noviembre, 2010 el mes de julio y en el año 2011 el mes de mayo.

En los últimos cuatro años se registraron categorías de baja prevalencia continuamente sin modificaciones esto puede justificarse por la implementación de la campaña contra moscas de la fruta descrita en la NOM-023 FITO 1995, mostro una buena eficiencia dando buenos resultados ya que en comparación del inicio de las colectas y al final del trabajo ayudo a que el Municipio de Jjungapeo entrara dentro de la categoría fitosanitaria de baja prevalencia.

Cuadro 6. MTD Mensual

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
2002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1041	0.0689	0.0563
2003	0.025546	0.0145	0.00924	0.0145	0.015	0.0164	0.0583	0.0383	0.0454256	0.1316625	0.155179616	0.0366
2004	0.022479	0.0292	0.00495	0.0067	0.0105	0.0268	0.0455	0.0811	0.079336735	0.0795918	0.207653061	0.0733
2005	0.06148	0.0357	0.01837	0.0316	0.0334	0.076	0.1165	0.1097	0.104489796	0.1178571	0	0.231
2006	0.066327	0.184	0.04755	0.0784	0.1375	0.5082	0.2467	0.7105	0.138359788	0.1464286	0.166326531	0.3388
2007	0.150765	0.0539	0.02752	0.0135	0.0427	0.0855	0.2241	0.0953	0.048136646	0.1239135	0.060074734	0.0774
2008	0.019061	0.0096	0.01786	0.0227	0.0059	0.0144	0.0324	0.063	0.033465802	0.0244546	0.03449801	0.0126
2009	0.009478	0.0037	0.00141	0.0011	0.002	0.0026	0.0015	0.0373	0.009697256	0.0029075	0.013078471	0.0049
2010	0.003723	0.0011	0.00152	0.0005	0.0008	0.0013	0	0.0019	0.006717421	0.0117613	0.008588606	0.0015
2011	0.001718	0.0009	0.00028	0.0028	0	0.0279	0.0747	0.3021	0.039039907	0.024607	0.029195011	0.0002

En el municipio de Jungapeo denominaron las especies de mosca de la fruta como son *A. ludens* con la mayor presencia, siguiendo *A. obliqua* y *A. striata*, *A. serpentina* con muy baja prevalencia, siendo esta ultima la de menor dominio (Cuadro 6). Tucuch *et al*, (2008), encontraron en el cultivo de la naranja y mango como dominante a, *A. ludens*, como conclusión de estas dos comparaciones se puede mencionar que *A. ludens* es la moscas que más predomina en los cultivos frutales.

La implementación de la campaña contra moscas de la fruta descrita en la NOM-023 FITO 1995, mostro una buena eficiencia dando buenos resultados ya que en comparación del inicio de las colectas y al final del trabajo ayudo a que el Mmunicipio de Jungapeo todos entrara dentro de la categoría fitosanitaria de baja prevalencia (Cuadro 7).

Se encontró a, *A. ludens* en niveles de poblaciones altos en el Municipio de *Jungapeo*, muy por encima de la mosca considerada como la principal plaga de la guayaba que es *A. striata* (Cuadro 7).

Cuadro 7. Principales especies de moscas encontradas en 10 años de muestreo y su fluctuación poblacional.

CAPTURAS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	tot	%
<i>A. ludens</i>	230	1070	936	2687	7552	2389	743	226	109	695	16637	54.51536798
<i>A. obliqua</i>	352	1360	1534	1795	2529	852	567	139	19	431	9578	31.38475654
<i>A. striata</i>	185	554	381	665	1512	714	121	23	29	1	4185	13.71321843
<i>A. serpentina</i>	9	6	12	2	74	3	10	2	0	0	118	0.386657055
TOTAL	776	2990	2863	5149	11667	3958	1441	390	157	1127	30518	100

CONCLUSIONES

Las moscas de la fruta se encontraron en el Municipio de Jungapeo durante los 10 años de muestreo, esto puede deberse a la amplia disponibilidad de hospederos y condiciones climáticas adecuadas para el insecto.

A nivel general *A. ludens* fue la mosca dominante mientras *A. serpentina* fue la de menor prevalencia en cuanto a la mosca principal mosca de la guayaba *A. striata* fue una de las que registro muy poca población, esto puede ser debido a las condiciones climáticas presentes no óptimas para el desarrollo de las poblaciones de la mosca de la guayaba.

La captura más alta se obtuvo en el año 2006, en el 2009 y 2010 la población disminuyo en el municipio de Jungapeo por lo que se logró obtener la categoría fitosanitaria de zona de baja prevalencia, esto se logró con la implementación de la NOM-023-FITO-1995.

Es importante considerar que las poblaciones del complejo mosca de la fruta pueden variar año con año en función de las condiciones climáticas y de la disponibilidad de alimento.

LITERATURA CITADA

- Adame, 2008. La Guayaba Mexicana, Consultado; 15 de enero 2013, Disponible;
<http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/productodetemporada/Paginas/Guayaba.aspx>
- Aluja S., M. 1984. Manejo Integrado de las moscas de la fruta. Programa Moscamed. SRH – DGSV, México. 215 p.
- Aluja, S. M. 1994. Manejo Integrado de la Mosca de la Fruta. Editorial Trillas México D. F. 251 P.
- Alcántara, J. A., Ayvar, S. S., Durán, R. A., Mena, B. A. 2004. Incidencia de la mosca de la fruta *Toxotripa curvicauda* Gerstaecke en papaya maradol. Memoria de Entomología Mexicana. 3:586-589.
- Ali B., S. 1989. The effect of some physical and chemical characteristics of guava (*Psidium guajava*) on fruit fly (*Anastrepha* spp) infestation. Resumen. West Indies Univ. St. Augustine (Trinidad and Tobago) Faculty of gr. Depto. Of Plant Sciennce. 79 p.
- Anónimo. S/F. Moscas Nativas de la Fruta, CESAVERNAY. [Artículo en línea 2 Sep. http://cesavenay.org.mx/?page_id=8].
- ASERCA. 1998. La Guayaba en México. Un largo camino por recorrer. In; De Nuestra Cosecha. México, Claridades Agropecuarias No. 59. Pp. 3-14.
- Bateman, M. A. 1972. The Ecology of Fruit Flies. Annual Review of Entomolgy. 7:493 – 518.p.
- Corpoica, 2010. Manejo Integrado De La Mosca De La Fruta De La Guayaba (*Anastrpha* spp), Disponible en internet; <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/archivos/publicaciones/manejointegradodemoscas.pdf>. [Consultado; 3 de enero 2013].
- Cuevas G., J.; C. Cazola C.; F. Pérez G. y L. Hernández D. 1991. Parasitoides de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) en Nayarit. XIII Reunión Nacional de Control Biológico. Univ. Autónoma de Nayarit. Mimeografiado. 7p.

Domínguez, A. J. L. 1999. Manejo de huertas de guayabo (*Psidium guajava* L). In Memorias del primer encuentro de productores de guayaba. Fundación Produce Michoacán. Zitácuaro, Michoacán, México. 6 p.

Enciclopedia de los Municipios de Michoacán © 2000. Centro Estatal de Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Michoacán, Disponible en internet; http://www.municipiosmich.gob.mx/main.jsp?id_supermodulos=1#

Fris.1998. *Psidium guajava* L. Mirtaceae. <http://www.mssrf.org/Fris9809/fris1273.html> (Rev. 25 de noviembre del 2012).

González G., R.; J. E. Padrón C.; J. M. Ramírez D.; J. A. Sánchez S.; L. Vázquez P.; H. Villareal E. 1983. Guía para el cultivo de los cítricos en Nuevo León. SAGAR-INIA-CIAGON- Campo Agr. Exptal. General Terán. Folleto Técnico Núm. I. 86 p.

González G., E. 1986. Exploración fitopatología y determinación de los principales artrópodos plaga que afectan el cultivo de la guayabo en la región de Calvillo-Cañón del Juchipila. Informe anual de Inv. SARH-INIFAP-CIANOC-CEDEC. 21 p.

González, 1991 b. La mosca de la fruta en el Cañón en Juchipila, Zacatecas. Folleto técnico No. 4 SARH-INIFAP-CIFAP-ZAC Campo exp. De los Cañones, México, 15 p.

González, E. G.; Deibis, J.; Cásares M., R.1997. Susceptibilidad de poblaciones adultas, machos y hembras, de *Anastrepha striata* Schiner al insecticida Malathión, usando técnicas de aplicaciones tópicas y consumo de cebos tóxicos. Bol. Entomol. Venez. N

González, G, E. R. J. S. Padilla, M. L. Reyes, C. M. Perales, V. F. Esquivel. 2002. Guayaba: su cultivo en México. Libro Técnico 1 INIFAP. Pabellón, Aguascalientes, México. 182 p.

Gutiérrez S., J.; Reyes; A. Villaseñor; W. Enkerlin y A. Pérez. 1992. Manual para el control integrado de mosca de la fruta. Manual para el productor. SARH, Dir. General de Sanidad Vegetal. Programa moscas de la fruta. 34 p.

Hernández O., V.; R. Perez A. and R. A. Wharton. 1994. Native parasitoids associated with the genus *Anastrepha* (Dip: Tephritidae) in Los Tuxtla, Veracruz, Mexico. Entomophaga 39(2): 171 – 178.

- Macías G., F. 1979. Estudio de mercado y comercialización para la instalación de una planta beneficiadora de guayaba en el municipio de Calvillo, Aguascalientes. Tesis licenciatura Economía. UNAM. Facultad de Economía. México. 96 p.
- Maldonado T., R. 1999. Nutrición del guayabo. In: Memorias del primer Encuentro Estatal de Productores de Guayaba. Zitácuaro, Michoacán, Fundación Produce Michoacán. 2 p.
- Mata B., I. y A. Rodríguez M. 1985. El guayabo, aspectos de su cultivo y producción. Depto. Edit. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. México. 157 p.
- Mata, B. I. y M. A. Rodríguez. 2005. Cultivo y producción del guayabo. Segunda reimpresión. Trillas. México D. F. 160 P.
- Martínez R., A. A. 1986. El cultivo del guayabo. CONAFRUT, Ags. México. Monografía (Mimeografiado) 77 p.
- Martínez, V. H. 2002. Aspersiones terrestres. En: Memorias Primer curso internacional sobre moscas de la fruta. Retalhuleo, Guatemala, Centroamérica. Septiembre 22 al 11 de octubre. 9 p.
- Martínez-Morales, A., I. Alia-Tejacal y L. U. Hernández-Hernández. 2003. Fluctuación poblacional de moscas de la fruta, género *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), en una huerta de zapote mamey en Jalpa de Méndez, Tabasco, México. Centro Agrícola, No. 4, año 30, pp 54-59.
- Mena C., J., y M. A. Morón R. 2001. Bioecología y daños del "Temolillo" *Cyclocephala lunulata* en huertos e guayaba en la región de Juchipila, Zacatecas. In: Resúmenes del XXXVI Congr. Nac. De Entomología. Soc., Méx. Entomología Querétaro, Qro., México p E-64.
- Nieto A., D. 1996. Fisiología, bioquímica y patógenos en frutos de guayaba (*Psidium guajava* L.). Tesis de Doctor en Ciencias. Colegio de Postgraduados, México. 111 p.
- Norrbom, A. and Kim, C. H. 1988. A list of reported host plants of the species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). U. S. D. A – Aphis 81 – 52 PPQ. 114 p.
- Núñez E., R y R. Velásquez V. 1987. Combate de Moscas de la fruta en el Mango del estado de Colima. SARH-INIFAP Campo Exptal. Tecomán. Desplegable para productores Núm. 2.

- Núñez, B. L. 1994. Artículo técnico. Las Moscas de las Frutas (Díptera: Tephritidae). Revista ICA, vol. 29, Abril-Junio. pp 24-37
- Núñez, B. L.; Pardo, E. F. 1989. Las Moscas de las Frutas. Cartilla Ilustrada No.49, ICA, Subgerencia de Fomento y Servicios, División de Sanidad Vegetal y Divulgación. Bogotá D. C., Colombia. 43 p.
- Padilla R., J. S.; E. González G.; C. C. Valadéz M; F. Esquivel y L. Reyes M. 1999. Tecnología para aumentar la productividad del guayabo en la región Calvillo-Cañones. Avances de investigación. Publicación Especial Núm. 28. SAGAR-INIFAP-CIRNOC. Campo experimental Pabellón. 38 pp.
- Padilla R. J. S.; E. González G.; F. Esquivel V. y E. Mercado S. 2001^a. Caracterización de selecciones de guayabo de la región Calvillo-Cañones basada en variables del fruto. In: Memoria del IX Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas. Oaxtepec, Mor. p. 130.
- Perales de la C., M. A. y J. F. Silgueron.1995. Caracterización de colectas de guayabo (*Psidium guajava* L.) de la región Calvillo-Cañones por forma y componentes del fruto. Agric. Téc. Méx. Vol. 21(2): 195-203.
- Raintre Nutrition. 1999. Guava. Clinical references and abstracts. Austin Texas, EUA. 3 p
<http://www.rain-tree.com/guava.html> (22 de enero 2012).
- Rangel J., P y E. González G. 1986. Diagnostico el Guayabo. In: Informes de Investigación de 1981-1992. Campo experimental de los cañones. Mimeografiado. México. 32 p.
- Reyes M., I.; J.S Padilla R.; E. González G.; F. Esquivel V.; C.C. Valadéz M. y F. Gutiérrez A. 1996. Evaluación financiera de la tecnología GDMCN del guayabo para el valle de Calvillo. Memorias del tercer simposio Estatal de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Aguascalientes, Ags. P69-73.
- Senasica. 2004. Dirección de moscas de la fruta. Apéndice técnico para la identificación de moscas de la fruta. 23 p.
- SIACON y SAGARPA. <http://w4.siap.gob.mx/sispro/portales/agricolas/guayaba>.
- SIAP (Sistema de información agropecuaria). 2004. Avances de siembra cosechas perenes 2004. Servicio de información y estadística agroalimentaria y pesquera. SAGARPA, México. [www. Siea.sgarpa.gob.mx/indexavnc.html](http://www.Siea.sgarpa.gob.mx/indexavnc.html).
- SIAP. 2009. infosiap.siap.gob.mx/index.php?idCat=107

- SIAP (Sistema de información agropecuaria). 2004. Avances de siembra cosechas perenes 2004. Servicio de información y estadística agroalimentaria y pesquera. SAGARPA, México. [Www. Siea.sgarpa.gob.mx/indexavnc.html](http://www.Siea.sgarpa.gob.mx/indexavnc.html).
- SIAP. 2008. <http://www.oeidrus-portal.gob.mx/integracion/estadistica> de mercados
- Stone, A.1942. The fruit flies of the genus *Anastrepha* U. S. D. A. Misc. Publication 493. 112 p.
- Tejada, L. O. 1994. Factores de mortalidad natural en moscas de la fruta. pp. 139-146. *In*: Curso regional sobre moscas de la fruta con énfasis en la técnica del insecto estéril.
- Tucuch, C., F. M.; Chi-Que, G.; Orona C. F. 2008. Dinámica poblacional de adultos de la mosca mexicana de la fruta *Anastrepha* sp. (Diptera: Tephritidae) en Campeche, México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Texcoco, México. Agricultura Técnica en México, Vol. 34, Núm. 3, pp. 341-347

APENDICES

Cuadro A1. Capturas de moscas de la fruta; por especie y por mes durante el 2002, en el Municipio de Jungapeo.

JUNGAPEO	REVICIONES										247	680	680
CAPTURAS	TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<i>A. ludens</i>	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	63	121
<i>A. obliqua</i>	352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	196	69
<i>A. striata</i>	185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	68	76
<i>A. serpentina</i>	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	2
TOTAL	776	0	180	328	268								

Cuadro A2. Capturas de moscas de la fruta; por especie y por mes durante el 2003, en el Municipio de Jungapeo.

JUNGAPEO	REVICIONES	850	855	680	680	850	680	684	855	673	855	684	850
CAPTURAS	TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<i>A. ludens</i>	1070	69	71	41	61	87	76	259	146	95	101	40	24
<i>A. obliqua</i>	1360	47	0	0	5	0	0	18	36	76	474	569	135
<i>A. striata</i>	554	36	16	3	3	2	2	2	46	43	210	134	57
<i>A. serpentina</i>	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	2
TOTAL	2990	152	87	44	69	89	78	279	229	214	788	743	218

Cuadro A3. Captura de moscas de la fruta; por especie y por mes durante el 2004, en el Municipio de Jungapeo.

JUNGAPEO	REVISIONES	680	676	693	700	560	560	700	560	560	700	560	700
CAPTURAS	TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<i>A. ludens</i>	936	21	48	19	24	35	77	111	192	152	59	132	66
<i>A. obliqua</i>	1534	49	32	0	3	4	28	108	120	119	272	556	243
<i>A. striata</i>	381	37	58	5	6	2	0	2	4	38	59	123	47
<i>A. serpentina</i>	12	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	3	3
TOTAL	2863	107	138	24	33	41	105	223	318	311	390	814	359

Cuadro A4. Captura de moscas de la fruta; por especie y por mes durante el 2005, en el Municipio de Jungapeo.

JUNGAPEO	REVISIONES	560	560	560	560	560	560	700	560	700	560	560	700
CAPTURAS	TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<i>A. ludens</i>	2687	129	109	71	121	122	285	546	253	327	184	290	250
<i>A. obliqua</i>	1795	65	9	1	1	4	10	23	153	114	175	566	674
<i>A. striata</i>	665	47	22	0	2	5	3	2	24	71	102	179	208
<i>A. serpentina</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
TOTAL	5149	241	140	72	124	131	298	571	430	512	462	1036	1132

Cuadro A5. Capturas de moscas de la fruta; por especie y por mes durante el 2006, en el Municipio de Jungapeo.

JUNGAPEO	REVICIONES	560	555	688	485	687	560	560	671	540	560	700	560
CAPTURAS	TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<i>A. ludens</i>	7552	73	586	200	245	642	1874	782	2096	298	184	288	284
<i>A. obliqua</i>	2529	136	65	2	2	1	115	174	1112	119	132	241	430
<i>A. striata</i>	1512	50	64	27	19	18	2	11	114	79	243	273	612
<i>A. serpentina</i>	74	1	0	0	0	0	1	0	15	27	15	13	2
TOTAL	11667	260	715	229	266	661	1992	967	3337	523	574	815	1328

Cuadro A6. Captura de moscas de la fruta; por especie y por mes durante el 2007, en el Municipio de Jungapeo.

JUNGAPEO	REVICIONES	560	488	680	540	519	700	540	679	460	641	497	382
CAPTURAS	TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<i>A. ludens</i>	2389	262	118	106	47	153	391	717	316	66	100	70	43
<i>A. obliqua</i>	852	117	18	2	1	1	20	125	129	48	283	60	48
<i>A. striata</i>	714	212	48	23	3	1	8	5	6	41	172	79	116
<i>A. serpentina</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0
TOTAL	3958	591	184	131	51	155	419	847	453	155	556	209	207

Cuadro A7. Capturas de moscas de la fruta; por especie y por mes durante el 2008, en el Municipio de Jungapeo.

JUNGAPEO	REVICIONES	697	522	536	844	681	636	828	694	683	812	646	803
CAPTURAS	TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<i>A. ludens</i>	743	62	32	63	133	26	21	76	94	69	33	92	42
<i>A. obliqua</i>	567	8	1	0	1	1	43	108	203	64	80	43	15
<i>A. striata</i>	121	23	2	4	0	1	0	4	6	24	26	18	13
<i>A. serpentina</i>	10	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	1
TOTAL	1441	93	35	67	134	28	64	188	306	160	139	156	71

Cuadro A8. Capturas de moscas de la fruta; por especie y por mes durante el 2009, en el Municipio de Jungapeo.

JUNGAPEO	REVICIONES	618	622	610	786	642	601	571	613	604	737	568	785
CAPTURAS	TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<i>A. ludens</i>	226	23	16	6	6	8	3	1	123	22	3	1	14
<i>A. obliqua</i>	139	11	0	0	0	0	7	5	37	16	7	46	10
<i>A. striata</i>	23	7	0	0	0	1	0	0	0	3	5	4	3
<i>A. serpentina</i>	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
TOTAL	390	41	16	6	6	9	11	6	160	41	15	52	27

Cuadro A9. Capturas de mosca de la fruta; por especie y por mes durante el 2010, en el Municipio de Jungapeo.

JUNGAPEO	REVICIONES	614	526	751	558	561	741	582	605	638	498	499	744
CAPTURAS	TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<i>A. ludens</i>	109	1	3	3	2	3	7	0	3	18	37	29	3
<i>A. obliqua</i>	19	0	0	0	0	0	0	0	3	7	3	1	5
<i>A. striata</i>	29	15	1	5	0	0	0	0	2	5	1	0	0
<i>A. serpentina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	157	16	4	8	2	3	7	0	8	30	41	30	8

Cuadro A10. Capturas de moscas de la fruta; por especie y por mes durante el 2011, en el Municipio de Jungapeo.

JUNGAPEO	REVICIONES	499	500	504	603	434	497	350	226	494	627	504	611
CAPTURAS	TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<i>A. ludens</i>	695	6	3	1	12	0	58	84	353	79	39	60	0
<i>A. obliqua</i>	431	0	0	0	0	0	39	99	125	55	69	43	1
<i>A. striata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>A. serpentina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1127	6	3	1	12	0	97	183	478	135	108	103	1