

**Incidencia de especies de moscas de la fruta de la familia Tephritidae predominantes en Caimanera, Guantánamo.**

**Incidence of predominant species of fruit flies of the Tephritidae family in the Caimanera, Guantánamo.**

**Autores:** Ing. Ángel Sánchez-Llamas<sup>1</sup>, MSc. Juana Iris Durand-Cos<sup>2</sup>, Dr. C. Adrián Montoya-Ramos<sup>2</sup>, Ing. Ana Odalys Terry-Lamothe<sup>2</sup>.

**Organismo:** <sup>1</sup>Ministerio de la Agricultura y <sup>2</sup>Universidad de Guantánamo.

**E-mail:** [juanadc@cug.co.cu](mailto:juanadc@cug.co.cu); [montoya@cug.co.cu](mailto:montoya@cug.co.cu); [anaoda@cug.co.cu](mailto:anaoda@cug.co.cu)

**Resumen.**

Con el objetivo de evaluar, mediante la utilización de trampas, el comportamiento de las poblaciones de la mosca de la fruta, se desarrolló la siguiente investigación en los poblados de Boquerón y Caimanera, en el municipio de Caimanera, provincia de Guantánamo. Para los muestreos se seleccionaron dos sitios por cuadrante donde se ubicaron trampas Mcphail, Rebell y Jackson para el monitoreo, las especies evaluadas fueron: *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha suspensa* y *Toxotrypana curvicauda*. Las variables evaluadas fueron: número de moscas por trampa, por sitio e índice de infestación mediante el cálculo del número de moscas capturadas por trampas por día. Los resultados arrojaron que las especies *A. obliqua* y *A. suspensa* resultaron ser las de mayores poblaciones promedio y la trampa Mchphail la de mayor captura. Para el número de moscas por día durante el año, la tendencia fue hacia el ascenso, con un mayor número en el mes de octubre.

**Palabras clave:** Mosca, fruta, trampas

**Abstract.**

In order to evaluate the behavior of the fruit fly populations through the use of traps, the following investigation was developed in the towns of Boquerón and Caimanera, belonging to the Caimanera municipality, Guantánamo province. For the samplings, two sites were selected per quadrant where Mcphail, Rebell and Jackson traps were located for monitoring, the species evaluated were: *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha suspensa* y *Toxotrypana curvicauda*. The variables evaluated were: # of flies per trap, per site and infestation index by calculating the number of flies captured by traps per day. The results showed that the species *A. obliqua* and *A. suspensa* turned out to be those with the highest average populations and the Mchphail trap was the one with the highest capture. Regarding the number of flies per day during the year, the trend was towards the rise, with a higher number in October for both species.

**Key words:** fly, fruit, traps

### **Introducción.**

En las últimas décadas al incrementarse el transporte aéreo de los productos vegetales y el intercambio turístico, la mosca frutera de la familia tephritidae ha invadido regiones antes inaccesibles por las barreras geográficas. Teóricamente se ha llegado a la conclusión que su área de distribución geográfica está comprendida en una amplia faja entre los 40° de latitud Norte y 39° de latitud Sur, en todos aquellos lugares en que las condiciones ecológicas permiten su existencia (SINAVEF, 2009).

Por estas razones, nuestro país ha diseñado un programa de defensa fitosanitaria, que centra sus esfuerzos en rastreos, trampeos y muestreos de esta familia en los diferentes cultivos de importancia económica, por los grandes daños que causan determinados géneros, con el objetivo de detectar su presencia oportunamente (CNSV, 2010 y Marín, 2012).

Unas de las alternativas recomendadas para el monitoreo de las poblaciones de la familia *tephritidae* es el uso de las trampas fitosanitarias, por lo cual se realizó la presente investigación con el objetivo de evaluar la incidencia de las diferentes especies de la mosca de la fruta en el municipio de Caimanera.

### **Método o Metodología.**

La investigación se desarrolló en los poblados de Boquerón y Caimanera, pertenecientes al Municipio de Caimanera, provincia de Guantánamo, en el periodo de enero a diciembre del 2019.

Para el montaje del experimento se seleccionaron dos poblados: Caimanera y Boquerón. El poblado de Caimanera que comprende los cuadrantes 102-151-6 y 102-151-7, en los cuales se seleccionaron dos sitios por cuadrante, para realizar los muestreos; los mismos fueron:

Cuadrante 102-151-6. Sitio 1: Escuela Primaria “Luis Ramírez López”

Cuadrante 102-151-6. Sitio 2: Comité Militar

Cuadrante 102-151-7. Sitio 3: Loma Sur

Cuadrante 102-151-7. Sitio 4: Hotel Caimanera

El poblado de Boquerón comprende los cuadrantes cartográficos 102-151-10 y 102-151-19, en los cuales se seleccionaron dos sitios por cuadrante, para realizar los muestreos; los mismos fueron:

Cuadrante 102-151-19. Sitio 1: Puerto de Boquerón (S1)

Cuadrante 102-151-19: Sitio 2: Destacamento Naval (S2)

Cuadrante 102-151-10. Sitio 3: Poblado de Civil (S3)

Cuadrantes 102-151-10: Sitio 4: Poblado de los Guardias (S4)

En cada uno de los sitios se ubicaron trampas para el monitoreo. Las trampas se colocaron en forma aleatoria; se seleccionarán 5 plantas de árboles frutales donde ubicaron los 3 tipos de trampas, a una altura de 1,50 m del suelo. Los muestreos se realizaron con una frecuencia quincenal (cada 15 días).

<b>Tratamientos</b>	<b>Descripción</b>
T1	Trampa Jackson
T2	Trampa Rebell
T3	Trampa McPhail

### **Diseño experimental**

Para el montaje del experimento se utilizó un diseño totalmente aleatorizado.

### **Identificación de especímenes**

Los adultos de moscas de la fruta capturados en las trampas se depositaron en frascos de cristal o plástico, con alcohol al 70 % y fueron identificados en el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal perteneciente al Ministerio de la Agricultura y en el Laboratorio de Microbiología de la Universidad de Guantánamo, con la ayuda del Manual de Identificación de Moscas de la Fruta, Parte 11, propuesta por Korytkoswky (1993) y la metodología propuesta por Gil (2003).

### **VARIABLES EVALUADAS:**

1. Número de insectos por trampa y especie.
2. Número de insectos por sitio.
3. Incidencia: Para el cálculo de esta variable se tomaron las dos especies de moscas con mayor incidencia (*A. obliqua* y *A. suspensa*) en las localidades evaluadas y se calculó mediante la fórmula propuesta por Aluja (1995) y la Guía de campo para el reconocimiento de moscas de la fruta del género *Anastrepha* de López *et al.* (2013).

#### Fórmula

$$MTD = M / T \times D$$

#### Donde

MTD = Número de moscas capturadas por trampas por día.

M = total de moscas capturadas

T = Número de trampas en que se capturaron

D = Días de muestreo o permanencia de las trampas

### **Dinámica poblacional**

A partir de los muestreos realizados se evaluó la dinámica poblacional de las especies estudiadas. Se realizó, además, una correlación entre el nivel poblacional y las condiciones climáticas imperantes.

### **Procesamiento estadístico**

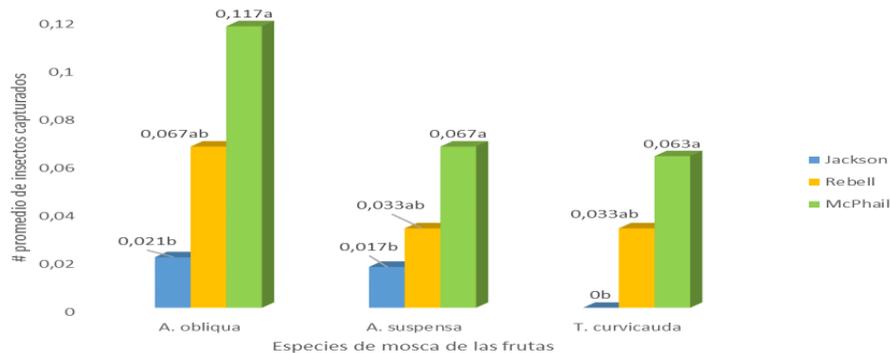
Los resultados experimentales fueron sometidos al Análisis de Varianza de Clasificación Doble. Las comparaciones de medias se realizaron según test de rango múltiples de Duncan para el 95 % de confiabilidad, mediante la utilización del paquete estadístico STATGRAPHICS Versión 5.1. Los datos relacionados con el número de insectos se transformaron mediante la ecuación ( $\sqrt{x}$ ).

### **Resultados y Discusión.**

Evaluación mediante el sistema de trampas de las especies de moscas de la fruta, familia Tephritidae más abundantes para el municipio.

Comportamiento de los diferentes tratamientos para la localidad de Caimanera.

La figura 1 presenta el Número promedio de las diferentes especies de moscas capturadas por tipo de trampa para la localidad de Caimanera, donde se observó que los mayores valores se alcanzaron con la utilización de la trampa McPhail con 0,117 moscas (*A. obliqua*), 0,067 moscas (*A. suspensa*) y 0,063 moscas (*T. curvicauda*) seguido de la trampa Rebell. La trampa Jackson realizó las menores capturas al diferir significativamente con respecto a la McPhail para  $p \leq 0,05$ .



**Figura 1.** Número promedio de insectos capturados de las diferentes especies de moscas de las frutas por tipo de trampa para la localidad de Caimanera.

Letras iguales no difieren estadísticamente según prueba de Duncan para  $p \leq 0,05$ .

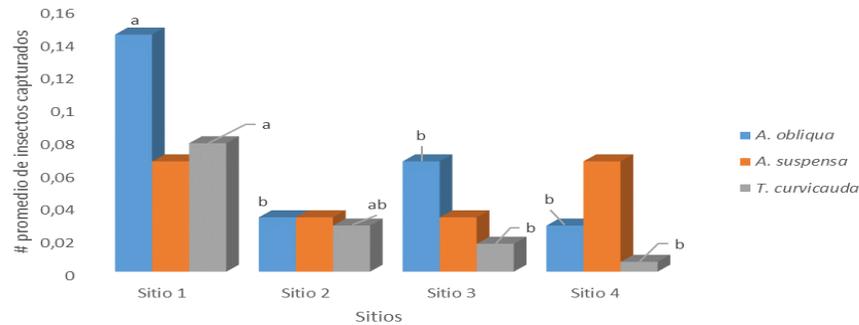
**ESx=** 0,0234 (*A. obliqua*); 0,016 (*A. suspensa*) y 0,018 (*T. curvicauda*)

Tal comportamiento se debe a que la trampa McPhail y la Rebell poseen un atrayente sexual (Trimedlure) que atrae los insectos de esta familia, además de ser más duradera. La Jackson al ser de cartón se deteriora con facilidad.

Dependiendo de la estrategia que se quiera adoptar y de la especie de la mosca de la fruta a detectar, las trampas se ceban con la sustancia adecuada como la proteína hidrolizada y la miel de caña que actúan en un radio de acción de 60-80 y 25 m. respectivamente (Montoya *et al.*, 2010 y SEFTI, 2013).

Por su parte, la figura 2 presenta número promedio de insectos capturados de las diferentes especies de moscas de las frutas por sitio para la localidad de Caimanera a observarse que el sitio con mayor número fue el sitio 1 (Escuela Primaria Luis Ramírez López) para las especies de moscas *A. obliqua* y *T. curvicauda* difiriendo significativamente con respecto al resto de los sitios. Para *A. suspensa* no existieron diferencias significativas entre los diferentes sitios evaluados.

Esto obedece a que el sitio 1 exhibe una gran diversidad de especies de árboles con frutos para la localidad de Caimanera; presenta, además, un organopónico con especies hortícolas como tomate, pimiento, melón, berenjena y calabaza, las cuales son consideradas hospederas de la mosca de la fruta por autores como OIEA (2005) y SINAVEF (2009). En los alrededores se encuentran especies de frutales como el mango, almendra, ciruela y guayaba; todo lo cual muestra una diversidad florística.



**Figura 2.** Número promedio de insectos capturados de las diferentes especies de moscas de las frutas por sitio para la localidad de Caimanera.

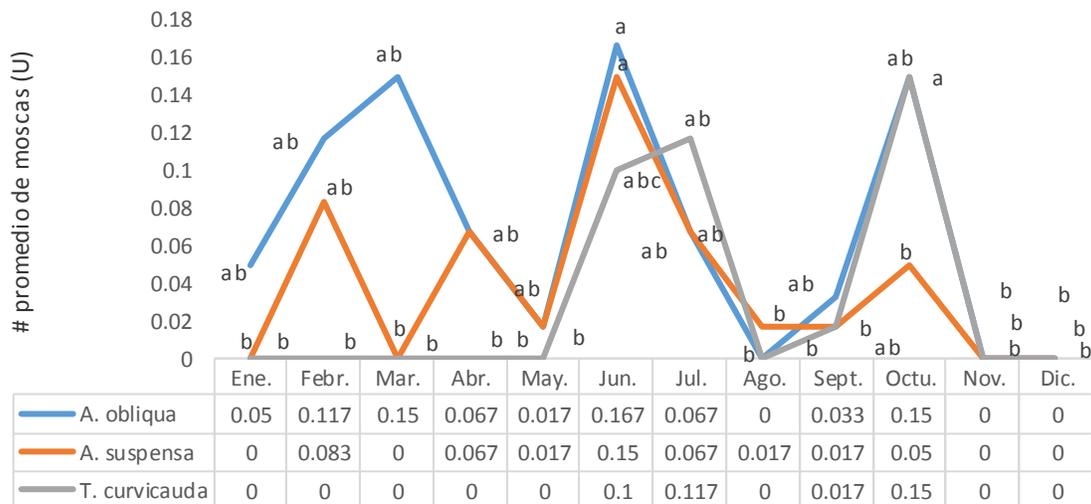
Letras iguales no difieren estadísticamente según Prueba de Duncan para  $p \leq 0,05$ .  $ESx= 0,027$  (*A. obliqua*);  $0,018ns$  (*A. suspensa*) y  $0,021$  (*T. curvicauda*)

En estos resultados también influyen factores como las condiciones climáticas de la zona del estudio, las que son muy favorables para el desarrollo de la mosca de la fruta; a esto se une la forma de cultivo de diferentes especies frutales que no exhiben una fenología definida, produciéndose así maduraciones alternadas, la cual da oportunidad a las hembras de encontrar continuamente frutos dónde colocar sus descendencias y de ofrecer sin interrupción alimento suficiente y apropiado para las larvas.

La figura 3 muestra la dinámica poblacional de las especies de moscas evaluadas para la localidad de Caimanera; para el caso de *A. obliqua* mayores poblaciones se presentaron en los meses de enero – julio y septiembre – octubre, lo cual demuestra cierta estabilidad de sus poblaciones, solo difirieron sus poblaciones en los meses de agosto, noviembre y diciembre según prueba de Duncan para  $p \leq 0,05$ .

Por su parte, *A. suspensa* tuvo un comportamiento diferente: las mayores poblaciones se alcanzaron en los meses de febrero, abril, junio y julio demostrando un comportamiento irregular al diferir significativamente con el resto de los meses del año.

*T. curvicauda* mantuvo sus poblaciones en cero durante casi todo el año, excepto en los meses de junio, julio, septiembre y octubre en que alcanzaron valores en las 0,10 y 0,15 moscas capturadas, mostrando diferencias significativas con respecto al resto de los meses evaluados. En el caso de esta especie de mosca (*T. curvicauda*) es importante señalar que ataca preferentemente a la fruta bomba (*C. papaya* L.) por lo cual sus poblaciones dependen, fundamentalmente, de la presencia de este frutal.



**Figura 3.** Dinámica poblacional de las diferentes especies de moscas de las frutas para la localidad de Caimanera.

Letras iguales no difieren estadísticamente según Prueba de Duncan para  $p \leq 0,05$ .

**ESx**= 0,047 (*A. obliqua*); 0,032 (*A. suspensa*) y 0,035 (*T. curvicauda*)

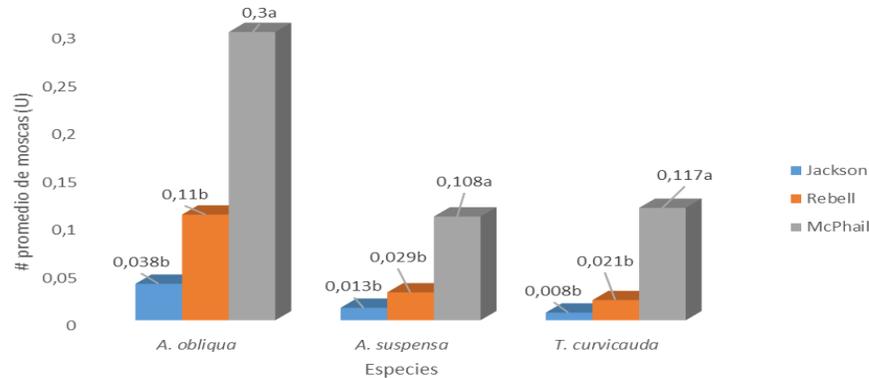
En este resultado se observa una gran irregularidad en las poblaciones de las moscas de las frutas entre los distintos meses del año que se muestrearon. Dentro de esta figura también se hace notar esta variabilidad, con respecto a las especies evaluadas, apareciendo *A. obliqua* como la especie de mosca con poblaciones más altas durante todo el año seguido de *A. suspensa*.

Según Norrbom *et al.* (2012), *A. obliqua* es considerada como la especie más común y económicamente importante en los países productores frutas del Caribe. Por su lado, López *et al.* (2013) al evaluar la dinámica poblacional de *Anastrepha obliqua* con la utilización de estímulos químicos y visuales como potenciales atrayentes en el cultivo del ciruelo obtuvieron que las mayores poblaciones guardaban una estrecha relación con la etapa de maduración de las especies.

### Comportamiento de la población de las diferentes especies de moscas por tipo de trampa para la localidad de Boquerón.

La figura 4 muestra el promedio de moscas por tipo de trampa para la localidad de Boquerón donde se observa que las mayores poblaciones de las tres especies evaluadas fueron capturadas por la trampa McPhail al diferir significativamente con respecto al resto de las trampas para  $p \leq 0,05$ , seguido de la trampa Rebell, al resultar ser las más efectivas por lo cual se deben explotar más.

El objetivo fundamental de estas trampas es detectar la presencia de la plaga y monitorear las poblaciones de adultos, lo que permite obtener la información necesaria para ejecutar la estrategia prevista. A esto se adiciona que, la trampa Jackson al estar confeccionada a partir de cartón bagazo se debe cambiar con mayor frecuencia.

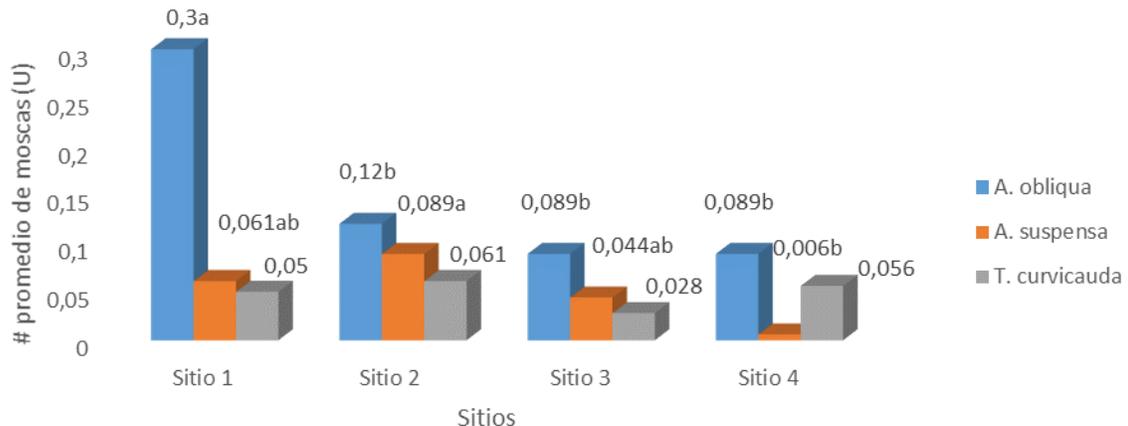


**Figura 4.** Número promedio de insectos capturados de las diferentes especies de moscas de las frutas por tipo de trampa para la localidad de Boquerón.

Letras iguales no difieren estadísticamente según Prueba de Duncan para  $p \leq 0,05$ .

**ESx**= 0,032 (*A. obliqua*); 0,019 (*A. suspensa*) y 0,019 (*T. curvicauda*)

Según el CNSV (2010), la mayoría de los primitivos sistemas de trampeo para la mosca de la fruta y otros tefrítidos confiaban en el uso de cebos que contenían proteínas y azúcares fermentados. Las trampas cebadas con estas sustancias capturaban machos y hembras de un gran número de especies de tefrítidos, utilizados en trampas de vidrio tipo McPhail. Con respecto al número promedio de moscas por sitio para la localidad de Boquerón (figura 5) en el sitio1 (Puerto Boquerón) se observan las mayores poblaciones de *A. obliqua* y *A. suspensa*. Por su parte, sigue en orden de población el sitio 2 (Destacamento Naval) y Sitio 3 (Poblado de Civil) donde las poblaciones de *A. suspensa* no difieren del sitio 1. *T. curvicauda*, a pesar de poseer las poblaciones más bajas, mantuvo una estabilidad en los diferentes sitios y no mostró diferencias significativas entre los mismos.



**Figura 5.** Número promedio de insectos capturados de las diferentes especies de moscas de las frutas por sitio para la localidad de Boquerón.

Letras iguales no difieren estadísticamente según Prueba de Duncan para  $p \leq 0,05$ .

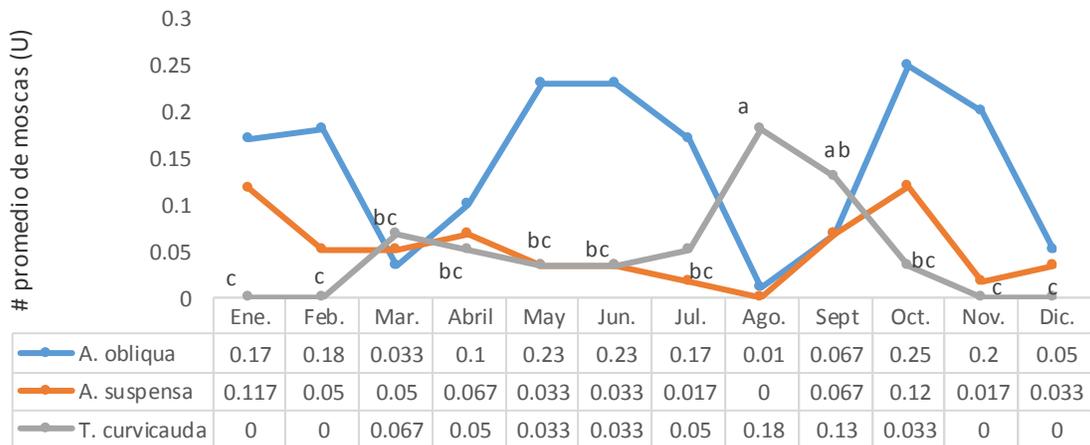
**ESx**= 0,038 (*A. obliqua*); 0,022 (*A. suspensa*) y 0,039ns (*T. curvicauda*)

La preferencia por estos sitios es porque en estos abundan especies de plantas cuyos frutos poseen un pericarpio blando en los cuales las hembras de las moscas de la fruta

depositan sus huevos en forma natural, permitiendo el desarrollo del estado biológico de la larva, ocasionando lesiones, daños y pérdidas al valor comercial del fruto, afirmado por Hernández-Ortiz (2007). Morales y Pérez (2016) plantean que las posibilidades de infestación son mayores en aquellos sitios donde se tenga una mayor concentración de hospederos.

La dinámica poblacional de las diferentes especies de moscas para la localidad de Boquerón se presenta en la figura 6. Al realizar un análisis por especies, para *A. obliqua* y *A. suspensa* el número promedio de moscas capturadas mostró cierta estabilidad al no diferir significativamente en los diferentes meses evaluados para  $p \leq 0,05$ . Esto obedece a que estas especies se adaptan a las condiciones de la localidad, además de, poseer un amplio rango de hospederos donde se desarrolla; de ahí su permanencia durante todo el año.

Con respecto a *T. curvicauda* para la localidad de Boquerón, la población fluctuó, donde los mayores valores se alcanzaron en los meses de agosto y septiembre, seguido de los meses de enero-julio y octubre no difiriendo significativamente entre sí. En el resto de los meses la población fue cero. Esta especie mantuvo durante todo el periodo evaluado valores muy bajos. A diferencia de *A. obliqua* esta especie de tefrítido se asocia a la especie de planta presente, donde el número de hospederos es limitado, ataca fundamentalmente a la fruta bomba, aunque puede hallarse en otras con menos frecuencia de aparición.



**Figura 6.** Dinámica poblacional de las diferentes especies de moscas de las frutas para la localidad de Boquerón.

Letras iguales no difieren estadísticamente según Prueba de Duncan para  $p \leq 0,05$ .

**ESx**= 0,067ns (*A. obliqua*); 0,038ns (*A. suspensa*) y 0,039 (*T. curvicauda*)

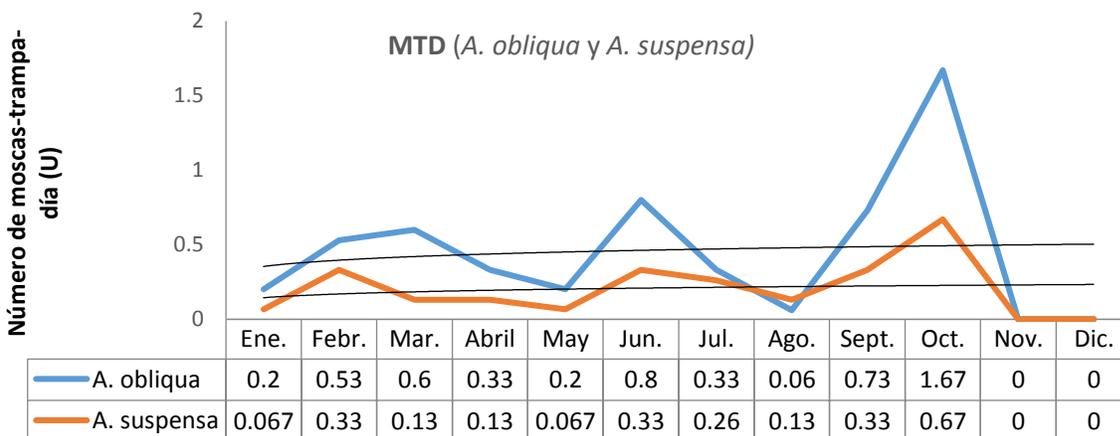
A pesar de esta gran variabilidad se puede detectar una variación estacional en la localidad. Teniendo en cuenta la tendencia media, se observa que las capturas parecen alcanzar un máximo en el periodo de mayo a octubre, coincidiendo con la primavera, luego comienzan a descender en noviembre – diciembre. Parece, por tanto, que la evolución estacional es bimodal.

Según Carrasco (2015) y Guillen (2019), los principales factores bióticos y abióticos que afectan la presencia de la mosca de la fruta son: el alimento, la temperatura, la humedad, la luz, la vegetación, los sustratos para el empupado, oviposición y los enemigos naturales.

**Dinámica poblacional de las especies de mosca de la fruta evaluadas aplicando el Número de moscas capturadas por trampas por día (MTD).**

El número de moscas por trampa por día es un indicador que nos dice el nivel de afectación poseen las diferentes áreas productoras de frutas, y define las medidas de control a considerar. Como muestra la figura 7 para ambas localidades la tendencia es hacia el ascenso del número de moscas por día durante el año, con un mayor número de MTD en el mes de octubre para ambas especies (1,67 MTD para *A. obliqua* y 0,67 MTD para *A. suspensa*), llegando a sobrepasar el criterio práctico para establecer medidas de control, es decir el equivalente a 0,14 -1,0 mosca/trampa/día.

Esta situación nos ilustra que los frutales en general no son manejados con buen criterio agronómico, coadyuvando a que estos tephritidos aumenten sus densidades poblacionales especialmente cuando las condiciones ambientales y la maduración de las frutas se incrementan.



**Figura 7.** Comportamiento del Número de moscas por trampas por día de las especies con mayor incidencia.

En los meses de noviembre y diciembre la MTD llegó a cero. Esta localidad es considerada como área de baja prevalencia, permaneciendo las MTD por debajo de uno para los meses evaluados, solo en el mes de octubre se comportó por encima de uno para la especie *A. obliqua* con un valor de 1,67 moscas por trampa por día capturadas. Por lo antes expuesto, para mantener las zonas libres es necesario colocar durante todo el año trampas tipo Mcphail cebadas y trampas tipo Rebell recebadas con trimedlure; y ante la detección fortuita de un espécimen o más de la plaga, activar inmediatamente la vigilancia sanitaria.

### **Conclusiones.**

1. La evaluación de las especies de moscas de la fruta más abundantes para el municipio de Caimanera permitió comprobar que las especies con mayores poblaciones fueron *A. obliqua* y *A. suspensa*.
2. La determinación mediante el sistema de trampas de las principales especies de moscas brindó que la trampa la Mchphail fue la de mayor captura, lo cual permite un monitoreo eficiente.

### **Bibliografía.**

- Carrasco, L.C. (2015). Evaluación de trampas y atrayentes para el manejo de la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata* Wied) con enfoque agroecológico, en el cultivo de mandarina (*Citrus reticulata* Blanco), en la finca El Piñalito, San Marcos, Carazo. Maestría en Agroecología y Desarrollo Sostenible. Managua, Nicaragua.
- Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV). (2010). Programa de detección y manejo de las Moscas de la Fruta. Departamento de Cuarentena Vegetal. Cuba.
- Guillen, C. (2019). Guía armonizada de taxonomía e identificación de Tefrítidos de importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe. 266 pág. Disponible en: <http://cesavem.mx/img/MoscasdeLaFruta.pdf>.
- López, A. (2018). Identificación de especies de mosca de la fruta Diptera: Tephritidae, presentes en plantas frutícolas hospederas de la provincia de Rodríguez de Mendoza, Región Amazonas. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Amazonas – Perú.
- López, G. N., Arias, O. R., Cônsoli, F. L. y Zucchi, R. A. (2013). The identity of specimens of the *Anastrepha fraterculus* complex (Diptera, Tephritidae) with atypical aculeus tip. Neotropical Entomology, 42(6), págs. 618-627.
- Marín Mónica Lucia. (2012). Identificación y caracterización de moscas de las frutas en los Departamentos del Valle del Cauca, Tolima y Quindío. Universidad de Caldas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Programa de Agronomía. - Cauca - Tolina: [s.n.].
- Montoya, M., Toledo, J. y Hernández, E. (2010). Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su manejo. S y G editores. Ed.1.Mexico. pag.229. ISBN 978607-7552-06-2.
- Norrbom, A. L., Korytkowski, C. A., Zucchi, R. A., Uramoto, K., Venable, G. L., McCormick, J. and Dallwitz, M. J. (2012). *Anastrepha and Toxotrypana*: Descriptions, illustrations, and interactive keys. Version: 31 de agosto de 2012. Disponible en: <http://delta-intkey.com>. Consultado el 10 de marzo de 2019).
- Morales J. y Pérez, R. (2016). La mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Wied): Biología y hábitos. Moscamed, Guatemala, 37 pp.

**Fecha de recibido: 19 mar. 2020**

**Fecha de aprobado: 23 may. 2020**