

COMPORTAMIENTO POBLACIONAL DE LAS MOSCAS FRUTERAS ASOCIADAS A LOS FRUTALES EN CIEGO DE ÁVILA, CUBA
POPULATION BEHAVIOR OF FRUIT FLIES ASSOCIATED WITH FRUIT TREES OF CIEGO DE ÁVILA, CUBA

Autores: Joel Roque Martin¹

Miguel A. Iparraguirre Cruz²

Institucion: ¹Estación Territorial de Protección de Plantas, Ciego de Ávila, Cuba

²Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba

Correo electrónico: joel.roque@nauta.cu

miguel@unica.cu

RESUMEN

Con el desarrollo frutícola que viene alcanzando el municipio de Ciego de Ávila de la provincia del mismo nombre, es necesario estudiar la fauna de tefritidos presente en este territorio, como base para su manejo eficiente, lo que propició determinar las especies y el comportamiento poblacional de las moscas fruteras asociadas a los frutales en esta zona. Para este estudio se tuvieron en cuenta los resultados alcanzados en la captura de adultos, a partir de la observación de la red de trampas instaladas para este fin y los muestreos de frutos de plantas hospedantes, aprovechando la organización de la Vigilancia Fitosanitaria por Cuadrantes Cartográficos aplicada por el Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Como resultado se obtuvo que las especies *Anastrepha suspensa* Loew y *Anastrepha obliqua* Macquart, son las que predominan en esta área. *A. suspensa* es la especie preponderante en las capturas de adultos en trampas y larvas en muestreo de fruto, siendo la guayaba el hospedante preferido de ambas especies de moscas frutera.

Palabras clave: Anastrepha; Diagnóstico; Moscas fruteras

ABSTRACT

With the fruit development that the municipality of Ciego de Ávila in the province of the same name has been reaching, it is necessary to study the fauna of tefritidos present in this territory, as a basis for their efficient management, which led to determine the species and population behavior of fruit flies associated with fruit trees in this area. For this study, the results achieved in the capture of adults were taken into account, from the observation of the network of traps installed for this purpose

and the sampling of fruits of host plants, taking advantage of the organization of the Phytosanitary Surveillance by Cartographic Quadrants applied by the National Center for Plant Health. As a result, it was obtained that the species *Anastrepha suspensa* Loew and *Anastrepha obliqua* Macquart are the ones that predominate in this area. *A. suspensa* is the predominant species in the captures of adults in traps and larvae in fruit sampling, with guava being the preferred host for both species of fruit flies.

Keywords: *Anastrepha*; Diagnosis, Fruit flies.

INTRODUCCIÓN

Las moscas de la fruta (*Tephritidae*) son la familia más importante de moscas para la agricultura (Vázquez *et al.*, 2000). Éstas causan daño directo a los cultivos ocasionando grandes pérdidas e incremento en los costos de producción en gran variedad de frutas (Gutiérrez, 2003).

La importancia de las moscas de la fruta para la fruticultura cubana está dada principalmente por la peligrosidad de entrada al país de las especies objeto de cuarentena, principalmente *Ceratitis capitata* Wieddeman, que es plaga potencial de los cítricos y otros frutales, por lo que se desarrolla un Programa de Defensa que implica el trapeo de adultos de mosca frutera y el muestreo de frutos, entre otras medidas preventivas y de vigilancia cuarentenaria (CNSV, 1994).

Los principales hospedantes preferidos de las moscas fruteras son cítricos, mango, durazno, guayaba, ciruela y zapotes. Estas son las plagas agrícolas más importantes de muchos países (Zavaleta, 2007) y, según Korytkowski. (2011), ataca a más de 250 especies botánicas.

El cultivo de especies frutales constituye desde su inicio una actividad de gran importancia económica y social dentro del sector agrícola (Acero, 2007). La producción de frutales en Cuba existe en la Región Central y ha tenido aumentos discretos en los últimos años. En ella están establecidos diversos cultivares de importancia decisiva en el balance alimentario del organismo humano, destacándose por su interés económico algunos tradicionales como la guayaba, aguacate, mango, cítricos, piña, fruta bomba, fresa y algunos frutales exóticos entre otros (Martí, 2013).

Precisamente, el programa de desarrollo de distintas especies de frutales que se lleva a cabo en el municipio de Ciego de Ávila, demanda la necesidad de realizar estudios que permitan información actualizada sobre estos insectos.

Lo anterior propicia que la presente investigación se realice con el objetivo de determinar las especies y el comportamiento poblacional de las moscas fruteras asociadas a los frutales establecidos en el área geográfica objeto de estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el municipio de Ciego de Ávila, ubicada en las coordenadas 21°50'51"N 78°45'47"O.pertenece a la provincia de mismo nombre durante el año 2017. Predominan los suelos Ferralíticos Rojos, distribuidos en todo el municipio (López, 2014). Éstos se dedican a los cultivos de cítricos, aguacate, piña, guayaba, fruta bomba, mango y otros vegetales. Las áreas existentes reflejan la composición de especies de frutales en la zona de estudio.

Tabla 1.Composición de especies de frutales predominantes en el municipio de Ciego de Ávila.

Frutales establecidos en el área de estudio	Area existente (ha)	% en las áreas de frutales
Cítricos (<i>Citrus</i> sp)	478.11	7,25
Mango (<i>Mangifera indica</i>)	3351.21	50,85
Guayaba (<i>Psidium guajava</i>)	1172.96	17.80
Fruta Bomba (<i>Carica papaya</i>)	315.3	4,78
Aguacate (<i>Persea Americana</i>)	314,5	4,77
Piña (<i>Ananas comosus</i>)	957,4	14,55

El estudio se realizó según lo establecido en el Programa de Detección y Monitoreo de las Moscas de la Fruta orientado por el Ministerio de la Agricultura en lo relacionado con la ubicación de trampas para la captura de adultos y el muestreo de frutos para la detección de larvas moscas fruteras (CNSV, 2002).

La ubicación de las trampas y el muestreo de frutos se realizó según la Metodología para la Vigilancia Fitosanitaria por Cuadrantes Cartográficos (1999), la que establece el cuadrante como unidad básica de estudio, y que éste está formado por 100 cuadrículas con un área de 1 km² cada una, por lo que es equivalente a 100 km².

La decisión sobre el tipo y el número de trampas estuvo determinada por la abundancia y diversidad de hospedante en cada cuadrante, teniendo en cuenta el objeto específico del estudio.

1. Identificación de las especies de moscas de la fruta existentes en el municipio de Ciego de Ávila.

Las trampas estuvieron instaladas durante el año estudiado y fueron revisadas semanalmente. Se ubicaron en la altura media del árbol en lugares visibles y de fácil acceso.

Se emplearon tres tipos de trampas McPhail, Jackson y Rebell. Los especímenes colectados en las trampas McPhail, se colocaron en un frasco de alcohol al 70 % para su conservación y se enviaron al laboratorio. Para las capturas en trampas Jackson y Rebell, se trasladó el cuerpo del adulto impregnado en la goma de captura con la trampa al laboratorio especializado para esos fines.

Las muestras de adultos se prepararon según los procedimientos indicados en las Normas Cubanas 70-10 y 70-11 del CNSV (MINAG, 1970), la identificación de las especies de moscas para las capturas de adultos, se realizaron en la Sección de Entomología del Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal (LAPROSAV) de la provincia de Ciego de Ávila, según las claves y descripciones taxonómicas de Laboratorio Central de Cuarentena. (MINAG, 1994).

2. Determinación del comportamiento de las poblaciones en adultos de las moscas fruteras.

Para la determinación de los adultos de las especies de las moscas de la fruta que incidieron en área de estudio, se contabilizaron y se procesaron todas las capturas de adultos de las trampas instaladas, según tipo y cantidad de trampas (Tabla 2).

Tabla 2 Tipos y cantidad de trampas instaladas en los diferentes cuadrantes cartográficos en el municipio de Ciego de Ávila.

Cuadrantes	Tipos y cantidades de trampas por cuadrantes			Total de trampas por cuadrantes
	Jackson	Rebell	McPhail	
064-129	6	4	5	15
064-130	6	4	9	19

065-128	5	4	5	14
065-129	18	4	6	28
065-130	23	4	10	37
065-131	4	4	5	13
066-129	7	4	4	15
066-130	5	4	4	13
Total	74	32	48	154

Leyenda: Trampas tipo Jackson: Cebadas con atrayente Trimedlure (2.5 mL por trampa); rampas tipo Rebell: Cebadas con atrayente Trimedlure (2.5 mL por trampa); Trampas tipo McPhail: Cebadas con 35 g de levadura torula y 10 g de bórax.

El comportamiento de las poblaciones de las especies de moscas de las frutas se estudió en el periodo entre enero y diciembre del año 2017, mediante la determinación del índice de densidad poblacional (MTD) para los adultos en cada uno de los cuadrantes y meses de dicho año los muestreos se realizaron con una frecuencia semanal en todos los cuadrantes.

Con los resultados de las capturas de adultos de moscas de las frutas en las trampas, se determinó el índice de densidad poblacional (MTD) mediante la fórmula siguiente: (Matheus, 2006 y Aluja, 1996):

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

M: Total de moscas capturadas.

T: Número de trampas en que se capturaron

D: Número de días en que ocurren los muestreos.

3. Determinación del comportamiento de las poblaciones de larvas de las moscas fruteras.

Para la determinación de la infestación de larvas (el índice de larvas por fruto) se tomaron muestras de frutos maduros de los diferentes frutales existentes en cada cuadrante del área de estudio (Tabla 3).

Tabla 3. Composición de los diferentes frutales en cada uno de los cuadrantes del área de estudio perteneciente al municipio de Ciego de Ávila.

Cuadrantes del área de estudio	Especies frutales predominantes en cada cuadrante del área de estudio.
064-129	Mango y Cítricos
064-130	Guayaba, Cítricos y Mango
065-128	Guayaba
065-129	Guayaba, Mango, Ciruela y Cítricos
065-130	Guayaba, Piña, Fruta bomba y Mango
065-131	Piña
066-129	Guayaba y Aguacate
066-130	Guanabana, Nispero y Mamey

Dentro de los cultivos frutales, el desplazamiento del muestreo se efectuó en diagonal, se muestreo el área total a partir de 45 días antes de que la frutas estén fisiológicamente maduras y hasta la cosecha; se tomaron muestras del 2 % de total de los árboles existente en el área y se observaron 5 frutos por plantas, a la altura media de la planta, priorizando los frutos maduros y sospechosos de estar atacados por la mosca frutera, según observación visual.

Las frutas colectadas se trasladaron a la Estación Territorial de Protección de Plantas (ETPP), de Ciego de Ávila, donde se colocaron en jaulas de maduración durante siete días para obtener las larvas; éstas se procesaron y se enviaron al Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal (LAPROSAV) de la provincia de Ciego de Ávila para su identificación, siguiendo la metodología establecida por el Centro Nacional de Sanidad Vegetal (MINAG, 1970).

Para cada especie de mosca frutera analizada se cuantificó el total de larvas y los resultados se expresaron mediante el índice de larvas por fruto (ILF), siguiendo la metodología del Programa de Detección y Monitoreo de las Moscas de la Fruta del Ministerio de la Agricultura (CNSV, 2002)

4. Determinación de los hospedantes preferenciales de las moscas fruteras.

Para la determinación de las plantas hospedantes de las moscas de la fruta se realizó recorrido de itinerario por todos los frutales del municipio de Ciego de Ávila, observando los mismos y determinando por medio de las frutas si se encontraban en éstos o no las moscas de la fruta; para lo cual se recogieron 5 frutas de cada árbol, Las frutas colectadas se trasladaron a la Estación Territorial de Protección de Plantas (ETPP) de Ciego de Ávila, donde se colocaron en jaulas de maduración durante siete días para obtener las larvas, éstas se procesaron y se enviaron al laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal (LAPROSAV) de la provincia de Ciego de Ávila, para su identificación según las claves y descripciones taxonómicas emitidas por el Laboratorio Central de Cuarentena.

Todos los materiales utilizados durante la preparación, instalación y revisión de las trampas así como durante el muestreo y conservación de larvas y frutos, fueron acorde a lo establecido en el Programa de Detección y Monitoreo de las Moscas de la Fruta del Ministerio de la Agricultura (CNSV, 2002)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Identificación de las especies de moscas de la fruta existentes en el municipio de Ciego de Ávila.

La identificación de las capturas de adultos en trampas permitió detectar la ocurrencia de *Anastrepha suspensa* Loew y *Anastrepha obliqua* Macquart (Diptera: Tephritidae), todas informadas anteriormente en Cuba por Bruner, Scaramuzza y Otero, (1975) y Rodríguez, Fernández y Hernández, (2001). Es evidente el predominio de la especie *A. suspensa*, que alcanza el 62.55 % de las capturas en los doce meses analizados (Tabla 4)

Tabla 4. Identificación de capturas de moscas de las frutas en el año 2017. municipio de Ciego de Ávila, provincia Ciego de Ávila, Cuba.

Cuadrantes del área de estudio	Adultos identificados 2017		
	Total	<i>A. suspensa</i>	<i>A. Obliqua</i>
64-129	60	37	23
64-130	70	43	27
65-128	48	32	16

65-129	70	39	31
65-130	63	38	25
65-131	61	45	16
66-129	54	34	20
66-130	60	36	24
Total	486	304	182
% de captura totales		62.55	37.45

La alta incidencia *A. suspensa* y *A. obliqua*, se debe a que ambas especies son las más comunes, de mayor nivel poblacional y de diversidad de hospedantes de las moscas de las frutas que inciden en Cuba, razón por la cual son las únicas que incurrir en los frutales presentes en la zona de estudio, aspecto coincidente con lo informado por Pla, (1983) y Vázquez *et al.*, (2000)

2. Determinación del comportamiento de las poblaciones de adultos de las moscas fruteras.

Los meses que reporta el mayor número de capturas son mayo junio, julio, agosto y septiembre con 335, fundamentalmente por ser los meses con una mayor diversidad de especie de frutas en los estadios de máximo desarrollo o cosecha, coincidente con lo referido por Zucchi, (2000).

Tabla 5. Comportamiento de adultos de moscas de las frutas en el año 2017. Municipio Ciego de Ávila, Ciego de Ávila.

Meses del año	Especie de mosca		Meses del año	Especie de mosca	
	<i>A.Suspensa</i>	<i>A.obliqua</i>		<i>A.Suspensa</i>	<i>A.obliqua</i>
Enero	3	2	Julio	51	27
Febrero	8	6	Agosto	38	31
Marzo	13	13	Septiembre	33	23
Abril	26	11	Octubre	28	14
Mayo	32	19	Noviembre	15	3

Junio	52	29	Diciembre	5	4
-------	----	----	-----------	---	---

El comportamiento de las poblaciones de adultos capturadas mostró predominancia para *A. suspensa* en comparación con *A. obliqua* durante todos los meses del año en el estudio, atribuido a la “selectividad” o preferencia de cada especie de mosca y la presencia del frutal en el momento de incidencia de las mismas.

Para la señalización es de vital importancia saber la temperatura media imperante en el momento del muestreo, así como la humedad relativa del aire. De acuerdo al reporte de estos valores por la Estación Territorial, ambos valores fueron entre 22-27.7°C y de 70-80 %, para las temperaturas y la humedad relativa, respectivamente, los cuales se consideran valores favorables para el desarrollo de la mosca frutera referidos por Aluja (1992). Lo anterior se corrobora con los resultados obtenidos en los picos poblacionales de ambas especies de moscas, siendo para *Anastrepha suspensa* el mes de junio y para *Anastrepha obliqua* los meses de junio y agosto donde llegan a su máxima densidad poblacional, tal como se expresa en el gráfico 1, coincidiendo con los valores mas más altos de humedad y temperatura, durante los muestreos realizados.

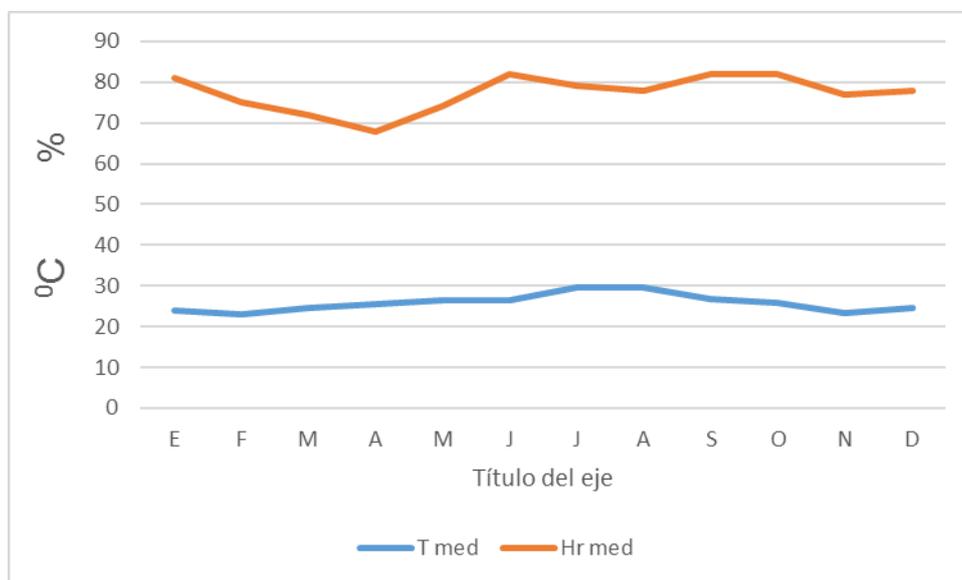


Gráfico 1. Comportamiento de la temperatura media (°C) y la humedad relativa (%) durante el año de 2017. Municipio Ciego de Ávila, según la Estación Meteorológica del municipio Venezuela, provincia Ciego de Ávila.

Con la ocurrencia de las mayores precipitaciones, ocurrieron las mayores capturas (junio-agosto), (Gráfico 2) predominando *A. suspensa*, y *A. obliqua*.

Al correlacionar la variable precipitaciones con capturas, se encontró que el desarrollo de *A. suspensa* tuvo un coeficiente de correlación positiva de 0.588228 con presencia de la lluvia, lo que demuestra su relación con esta variable, aspecto coincidente con lo referido por Castellanos, (2005).

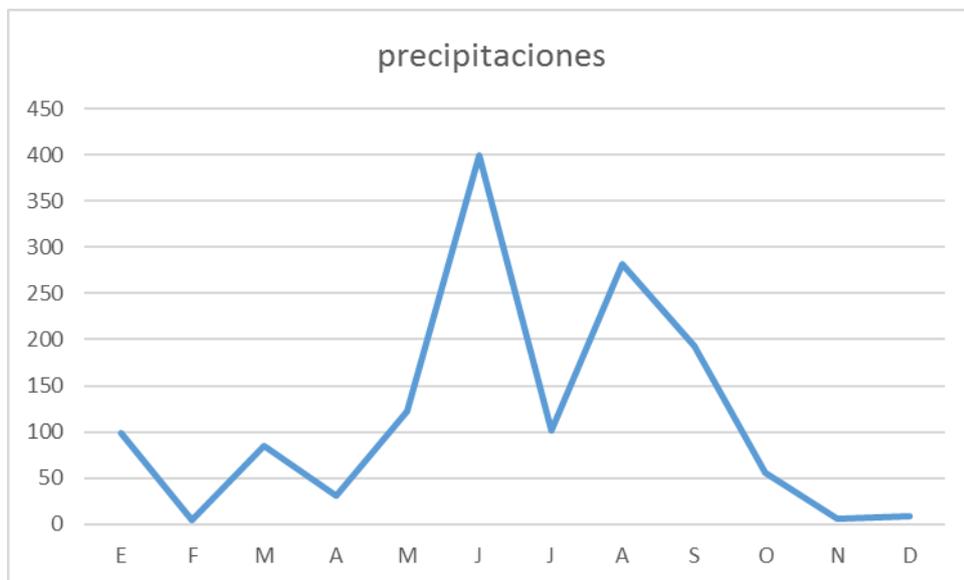


Grafico 2. Comportamiento de las precipitaciones en año 2017 en el Municipio de Ciego de Ávila, según la Estación Meteorológica del municipio Venezuela, provincia Ciego de Ávila..

En los Cuadrantes Cartográficos que componen el municipio de Ciego de Ávila (Tabla 6. Se muestran las capturas durante el año 2017 (MTD)

Tabla 6: Capturas mensuales cada cuadrante cartográfico del territorio de municipio de Ciego de Ávila, durante el año 2017.

Cuadrantes del área de estudio	Monitoreo de la densidad poblacional	
	<i>A. Suspensa</i>	<i>A. Obliqua</i>
64-129	1.05	0.65
64-130	0.68	0.42
65-128	0.91	0.45
65-129	0.92	0.73
65-130	0.54	0.35

65-131	1.28	0.45
66-129	1.21	0.71
66-130	1.28	0.85

Ambas especies de moscas sobrepasan el MTD (índice de densidad poblacional) permisible, que según León *et al.* (2007), plantea que es de 0.08 lo cual equivale a 5 % de pérdida de la cosecha, aspectos que infieren y demuestra las altas pérdidas de cosecha que ocurrieron en el municipio, pues los índice de todos los cuadrantes sobrepasan ampliamente el establecido internacionalmente.

3. Determinación del comportamiento de las poblaciones de larvas de las moscas fruteras.

En los cuadrantes cartográficos que componen el territorio del municipio de Ciego de Ávila, los mayores Indices de infestación de frutos se obtuvieron en los cuadrantes 65-129 (ILF: 75 %), 65-128 (ILF:29 %) y 66-130 (ILF:28 %).

Los resultados del muestreo para determinar el índice de infestación de los frutos se muestran en la Tabla 7

Tabla 7. Índice de infestación de frutos (ILF) en cada cuadrante cartográfico del municipio de Ciego de Ávila, Ciego de Ávila.

Cuadrantes del área de estudio	Infestacion de Fruto(ILF)
64-129	0.19
64-130	0.25
65-128	0.29
65-129	0.75
65-130	0.26
65-131	0.20
66-129	0.22
66-130	0.28

4. Determinación de los hospedantes preferenciales de las moscas fruteras.

En la tabla 8 se observan los principales hospedantes de la moscas de la fruta (*A.Suspensa* y *A.obliqua*), destacándose la guayaba como hospedante de ambas especies.

Tabla 8 Principales hospedantes de las moscas fruteras.

Plantas hospedantes	A.Suspensa	A.Obliqua
Citricos(<i>Citrus</i>)	X	
Mango(<i>Mangifera indica</i>)		X
Guayaba(<i>Psidium guajava</i>)	X	X
Aguacate(<i>Persea Americana</i>)		X
Piña(<i>Ananas comosus</i>)	X	

Estos resultados coinciden con estudios realizados en Cuba por Pla (1983) y Vázquez et al., (2000), quienes encontraron a la guayaba como el principal hospedante de *A. suspensa* y *A. obliqua* en Cuba.

CONCLUSIONES

- Las especies de moscas fruteras identificadas en el municipio Ciego de Ávila fueron la *Anastrepha suspensa* y *Anastrepha obliqua*.
- *Anastrepha suspensa* fue la especie preponderante en las capturas de adultos y larvas en los frutos de los frutales presentes en el área de estudio.
- La guayaba fue la especie frutal hospedante preferida por ambos tipos de moscas fruteras.
- Todas las capturas se realizaron en trampas modelo McPhail mostrando éstas una alta eficiencia en la retención de adultos del género *Anastrepha*, al compararlas con las trampas modelos Jackson y Rebell.
- Los resultados obtenidos permiten perfeccionar el sistema de vigilancia de estas moscas fruteras y hacerlo extensivo a otras especies sometidas a cuarentena.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACERO D, Luis Enrique. (2007). Plantas útiles de la cuenca del Orinoco. Colombia.

- ALAYO, P. y GARCÍA, I. (1983). Lista anotada de los dípteros de Cuba. La Habana: Ed. Científico Técnica pp. 83-84.
- ALUJA M. (1992). The study of movement in Tephritid: 1 Migration and Trivial Displacements. En: Aluja, M. y Liedo, P., Editors. Fruit Flies: Biology and Management. Springer Verlag, New York
- ALUJA, M. (1996). Future trends in fruit fly. Management. pp. 309-320. In: McPherson, B. A. y Steck, G.J (Eds). Fruit Fly Pests. A world assessment of their Biology and Management. *St. Lucie Press. Delray Beach FL. U.S.A.* 586 p.
- BRUNER S. C, SCARAMUZZA L. C. y OTERO A. R. (1975). Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba. Segunda Edición. La Habana. Pág.57-74-142-198-204, 275-326-331.
- CARABALLO, J. (1981). Las moscas de frutas del género *Anastrepha Schiner*, 1868 (Diptera: Tephritidae) de Ecuador. Tesis de Maestría. U.C.V., Facultad de Agronomía. Maracay. 210 p.
- CASTELLANOS J. C. (2005). Influencia del agroecosistema en el establecimiento y desarrollo de poblaciones de moscas fruteras. Matanzas. Tesis presentada en opción al título de Master en Agroecología y Agricultura Sostenible. Universidad de Matanzas.
- CNSV (Centro Nacional de Sanidad Vegetal) (2002). Programa de detección y manejo de la mosca de la fruta. Subdirección de Cuarentena. La Habana
- CNSV (Centro Nacional de Sanidad Vegetal) (1994). Programa de detección y manejo de la mosca de la fruta. Subdirección de Cuarentena. La Habana
- GUTIÉRREZ SAMPEIRO, J. (2003). Importancia de la familia Tephritidae en la fruticultura. IX Curso Internacional sobre Moscas de la fruta. Chiapas. México. p. 1-2.
- KORYTKOWSKI, Ch. (2011). Memorias Curso de Taxonomía de Moscas de la Fruta. AGROCALIDAD-APHIS-CORPEI. Tumbaco. Ecuador.
- LEÓN, M.G.A. ...[et al.] (2007). Control de plagas y enfermedades en los cultivos. Colombia: Grupo Latino.
- LÓPEZ, S. (2014). Informe de evaluación cualitativa de las tierras de la provincia Ciego de Ávila, para el impuesto sobre el uso y tenencia de la tierra. Instituto Suelos, Ciego de Ávila : MINAG.

- MARTÍ, Julio A. (2013). Frutas de El Caney. Cuba. A Fuego Media Group/Fuego Enterprises Inc, Publication. Disponible en http://oncubamagazine.com/cronicas/fruta_de_el_caney. Consultado el 25 de mayo de 2016.
- MATHEUS, H. (2006). Las moscas de la fruta coordinador *Grupo epidemiología agrícola* La Habana: ICA. Pág. 36, 37, 38. 61, 62, 63.
- MINAG (Ministerio de la agricultura, Cuba) (1994). Programa de detección y manejo de la mosca de la fruta. La Habana: Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Subdirección de Cuarentena.
- MINAG (Ministerio de la agricultura, Cuba). (1970). Programa de detección y manejo de la mosca de la fruta, Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Subdirección de Cuarentena.
- PLA, D. (1983). Distribución de *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae) en las provincias de La Habana y Ciudad de La Habana en el cultivo de la Guayaba (*Psidium guajava*). *Cinec. Tec. Agric. Protección de Plantas*, La Habana, Vol. 6, No. 2, pp. 83 – 88.
- RODRÍGUEZ, D., FERNÁNDEZ, A. M. y HERNÁNDEZ Ortiz, V. (2001). Catálogo de los tefrítidos (Diptera: Tephritidae) de Cuba. *Fitosanidad* La Habana. Vol. 5, No. 4, pp. 7 – 14.
- VÁZQUEZ, L. L. ...[et al.] (2000). Occurrence and managing of Fruit Flies in Cuba. Area – Wide Control of Fruit Flies and Other Insect Pests. Malaysia : Ed. K. H. Tan. Penerbit Universiti Sains, Penang. pp. 467 – 473.
- ZAVALETA, C. (2007). La mosca de la fruta. *Semanario Loma Santa*, Trinidad Beni, BO, 2007. jun. 24/30.
- ZUCCHI, R.A. (2000). Taxonomía, p.13- 24. En Malvasi, A. y R.A. Zucchi (eds), *Moscas –das- frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado*. Brazil: Holos Editora, Ribeirão Preto, 327 p.