

## Monitoreo de especies del género *Anastrepha* en tres localidades de la Amazonía ecuatoriana

Juan O. Tigrero S.

Laboratorio de Entomología, Centro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Escuela Politécnica del Ejército. PO Box 171-5-231B. Sangolquí - Ecuador.  
E-mail: jotigrero@espe.edu.ec

---

### RESUMEN

Las moscas de la fruta del género *Anastrepha* Schiner tienen importancia para la fruticultura ecuatoriana, sobre todo por aspectos cuarentenarios. Este trabajo se propuso conocer las especies de este género presentes en las tres localidades en estudio. Se utilizó el trapeo cebando con proteína hidrolizada, se analizó la eficiencia de tres colores: amarillo, verde y transparente, se realizó la determinación de hospederos por muestreo de frutos; las trampas fueron colgadas generalmente sobre árboles de *Psidium guajava*. En los tres sitios en estudio se registró mayoritariamente a *Anastrepha striata* Schiner, en menor proporción *A. fraterculus* (Wied.). Las trampas más eficientes fueron: amarilla y transparente. Del muestreo de frutos se registró: *Anastrepha leptozona* Hendel, *Anastrepha serpentina* (Wied.), *Anastrepha* sp. 1, y *Anastrepha* sp. 2 en *Pouteria caimito*; *Anastrepha bahiensis* Lima en *Pourouma cecropiifolia*; *Anastrepha striata* Schiner y *Anastrepha fraterculus* (Wied.) en *Psidium guajava*. No se registró infestación en *Moururi* sp., y *Eugenia stipitata*, pero investigaciones en otros sitios de la amazonía reportan a: *A. obliqua* (Macquart) en *Moururi* sp.; *A. obliqua* y *A. fraterculus* en *E. stipitata*. Tampoco se registró infestación para *Cyphomandra betacea* y *Solanum quitoense*.

**Palabras clave:** Trampas, Eficiencia de colores, *Anastrepha*, Muestreo, Hospederos

### ABSTRACT

The flies of the fruit of the gender *Anastrepha* Schiner has importance for the Ecuadorian fruticultura, mainly for aspects cuarentenarios. This work intended to know the species of this gender present in the three places in study. It was used the I swindle feeding with protein hidrolizada, the efficiency of three colors was analyzed: yellow, green and transparent, it was carried out the hosts determination for fruits sampling; the traps were generally hung on trees of *Psidium guajava*. In the three places of we mainly study registered *Anastrepha striata* Schiner, and in a smaller proportion *A. fraterculus* (Wied.). The most efficient traps were: yellow and transparent. Of the fruits sampling it registered: *Anastrepha leptozona* Hendel, *Anastrepha*

*serpentina* (Wied.) and *Anastrepha* sp. 1, *Anastrepha* sp. 2 in *Pouteria caimito*; *Anastrepha bahiensis* Lima in *Pourouma cecropiifolia*; *Anastrepha striata* Schiner and *Anastrepha fraterculus* (Wied.) in *Psidium guajava*; in *Moururi* sp., and *Eugenia stipitata* didn't register infestation, but investigations in other places of the Amazonian they report: *A. obliqua* (Macquart) in *Moururi* sp.; *A. obliqua* and *A. fraterculus* in *E. stipitata*. Neither it registered infestation for *Cyphomandra betacea* and *Solanum quitoense*.

**Key words:** Traps, Efficiency colors, *Anastrepha*, Sampling, Host

ISSN 1390-3004

Recibido: 05-11-2004

Aceptado: 29-12-2004

## INTRODUCCIÓN

Las moscas de la fruta del género *Anastrepha* Schiner, tienen mucha importancia cuarentenaria para el Ecuador, sin embargo sólo a partir de 1990 se iniciaron detallados estudios para conocer el número de especies presentes, así como sus hospederos (Molineros *et al.* 1992; Tigrero 1998; INIAP 2002). A pesar de ello hay algunas zonas en las cuales se ha trabajado muy poco debido a que no existe un programa establecido de monitoreo o al difícil acceso para llegar a las mismas.

La continuidad del estudio para el conocimiento de las diferentes especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha* Schiner se justifica debido a que las áreas destinadas al cultivo de frutales se han incrementado y algunos cultivos como el mango, ha tomado un papel preponderante como fuente de divisas en el rubro de exportaciones agrícolas. En este caso el Gobierno de Estados Unidos exige, al Gobierno ecuatoriano, ciertos requisitos de orden cuarentenario para poder comprar la producción, siendo un aspecto relevante la presencia de las moscas de la fruta. Por otro lado, en la Región amazónica el Instituto Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) mantiene un programa que involucra la investigación del potencial agrícola de algunas frutas propias de la Amazonía, siendo primordial el conocer la posible relación entre algunas de estas especies frutales y alguna(s) especie(s) del género *Anastrepha* Schiner. En esta investigación se planteó determinar las diferentes especies del género *Anastrepha* Schiner presentes en un sitio de la provincia de Pastaza y en dos de la provincia de Morona Santiago, utilizando: A) trampeo: analizando la eficiencia de captura para tres colores de trampas; y, B) muestreo de frutos: para conocer los hospederos de especies de moscas de la fruta en la zona en estudio.

## AREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó entre 2001 y 2002, en tres localidades de la Amazonía ecuatoriana: A) La Granja Experimental "Palora", INIAP, en la provincia de Morona Santiago; B) Los predios de la Brigada de Selva N° 50 "Morona" en Taisha (provincia de Morona Santiago) y, C) La Granja Experimental del

Ministerio de Agricultura y Ganadería localizada a pocos minutos de la ciudad de Puyo (provincia de Pastaza).

## METODOLOGÍA

**Materiales de campo y laboratorio.-** Se utilizaron trampas Harris tipo casero, proteína hidrolizada, agua, ácido bórico,  $\text{NO}_3 \text{NH}_4$ , formato de registro, material de recolección y laboratorio y claves taxonómicas (Foote 1980; Korytkowski 1997; Tigero 1998).

**Trabajo de campo.-** Se dividió en dos actividades: trapeo y muestreo de frutos. Para el trapeo se utilizó las trampas "Harris caseras" que consisten en envases desechables de gaseosas, que se colgaron en los árboles. En cada sitio de trapeo se utilizaron al azar tres trampas de diferentes colores (amarillo, verde y transparente). En el interior de cada trampa se colocó cebo alimenticio con ingredientes en la siguiente proporción: 30 cc de proteína hidrolizada, más 2 g de nitrato de amonio, más 2 g de ácido bórico, todo esto disuelto en 1 L de agua. Un litro de preparado sirvió para cebar a cuatro trampas, una vez seleccionado el árbol que alojó las trampas, se escogió en un sitio frondoso para proporcionar sombra. En la actividad de trapeo se utilizaron en total nueve trampas, tres por cada sitio; el monitoreo se realizó por el período de sesenta y ocho días, con un periodo de recambio de 11,33 días. Las muestras de especímenes se recolectaron al momento del recambio del cebo, estas se colocaron en frascos conteniendo alcohol 70° glicerinado.

El muestreo de frutos se realizó durante las salidas de campo a los tres sitios seleccionados, para ello se procedió de la siguiente manera:

- Selección de los principales árboles frutales autóctonos existentes en la zona, en etapa de cosecha (muestreo dirigido)
- Selección y recolección de los frutos que en estado de madurez y con probable infestación por moscas de la fruta
- Colocación de las muestras en fundas de polietileno, debidamente etiquetadas
- Transporte de las muestras, para su respectivo procesamiento.

**Trabajo de laboratorio:** Las muestras se estudiaron en el Laboratorio de Entomología del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (IASA) con la ayuda de las claves taxonómicas (Foote 1980; Korytkowski 1997; Tigero 1998). Una muestra representativa de los especímenes fue montada en placas con la finalidad de mantener un muestrario permanente de las especies capturadas en el estudio.

**Método de evaluación.-** La evaluación se realizó de acuerdo con la metodología utilizada en un monitoreo de registro, para ello se analizaron los siguientes parámetros:

*Factor en estudio:* el único factor analizado fue la eficiencia de trampa por color.

*Variables en estudio:*

- a. Índice de captura MTD
- b. Especies de moscas del género *Anastrepha* Schiner capturadas
- c. Índices operativos
  1. Número de trampas instaladas
  2. Porcentaje de trampas instaladas
  3. Periodo de revisión
  4. Número total de moscas del género *Anastrepha* Schiner capturadas
  5. Especies de moscas del género *Anastrepha* Schiner capturadas

*Índice de captura*

Se utilizó el índice MTD o Moscas / Trampa / Día (Comité Multidisciplinario de la Mosca del Mediterráneo 1977). El mismo que está expresado en la siguiente ecuación:

$$\text{MTD} = \frac{M}{T \cdot D}$$

En donde:

MTD = Moscas por trampa por día; M = Número de moscas capturadas; T = Número de trampas revisadas o inspeccionadas; D = El número de días que las trampas están en operación

**Diseño experimental.-** Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar, en el cual las repeticiones fueron las tres localidades elegidas y los tratamientos correspondieron a los colores de las trampas (amarillo, verde y transparente). Se utilizó la prueba de significación de Tukey al 5%.

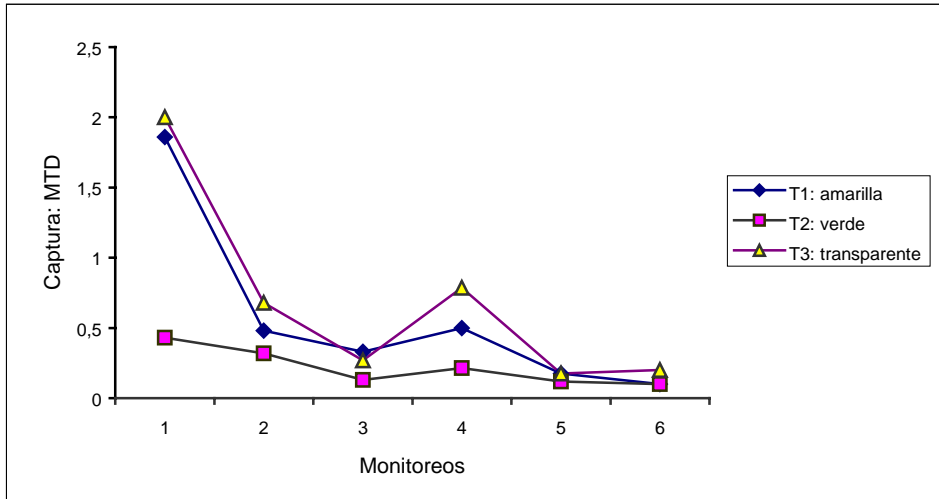
## RESULTADOS

**La captura.-** En la tabla 1 se aprecia el MTD para las localidades estudiadas, nótese que en el Puyo se obtuvieron los índices más altos, esto se debe a que el trampeo se realizó en período de cosecha de guayaba.

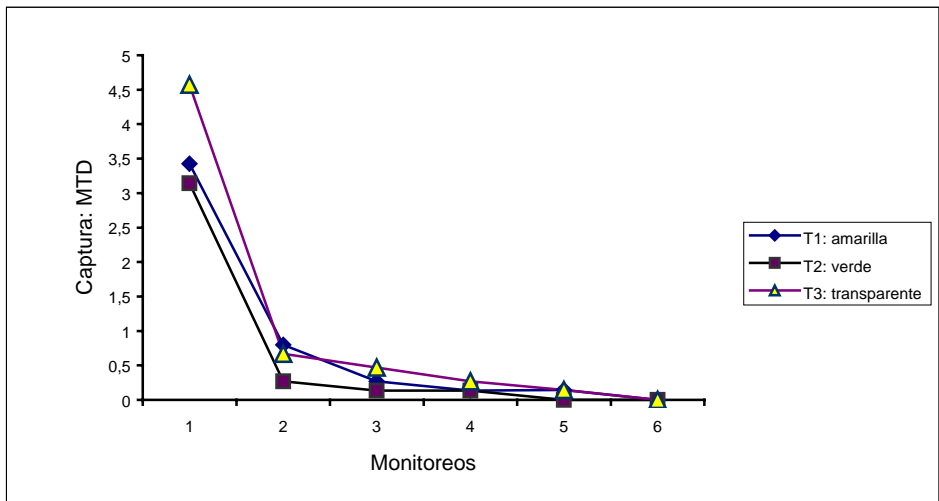
**Tabla 1.** Índice MTD obtenido en cada una de las localidades.

Color de trampa	SITIOS DE MONITOREO								
	PALORA			TAISHA			PUYO		
	Índice de captura MTD			Índice de captura MTD			Índice de captura MTD		
	A. <i>fraterculus</i>	A. <i>striata</i>	Total	A. <i>fraterculus</i>	A. <i>striata</i>	Total	A. <i>fraterculus</i>	A. <i>striata</i>	Total
Amarilla	1,602	1,844	3,446	0,426	4,286	4,712	1,106	6,525	7,631
Verde	0,151	1,161	1,312	1,213	2,466	3,679	1,046	4,883	5,929
Transparente	1,425	2,688	4,113	0,686	5,357	6,043	1,419	6,096	7,515

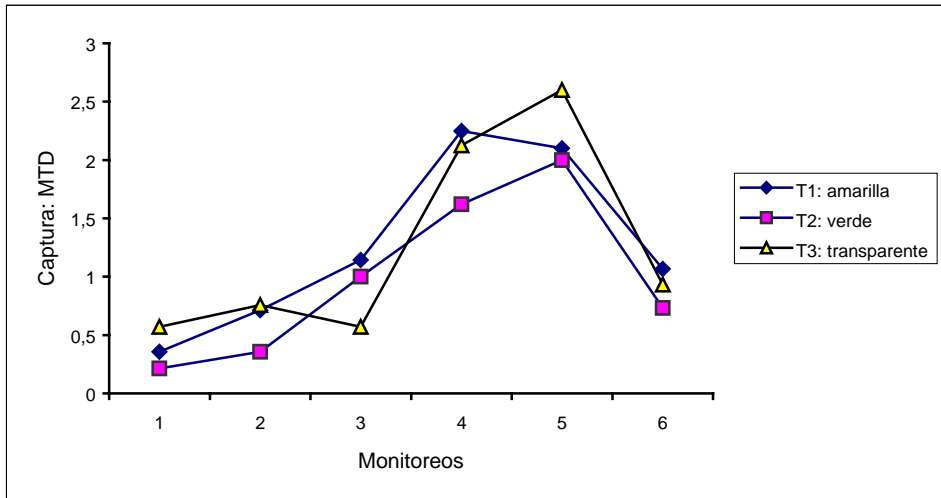
**Eficiencia de trampa por color.-** Del análisis se obtuvieron diferencias estadísticas significativas para repeticiones y tratamientos con un C.V. de 8.82 %; en la prueba de significación, se conformaron dos rangos, en el primero se localizaron las trampas transparente y amarilla (estadísticamente iguales), en el segundo rango se localizó la trampa verde que fue la menos eficiente (Tukey) (Figs. 1, 2 y 3).



**Figura 1.** Índice de captura (MTD) del género *Anastrepha* Schiner en tres colores de trampas, Palora – Morona Santiago.



**Figura 2.** Índice de captura (MTD) del género *Anastrepha* Schiner en tres colores de trampas, Taisha – Morona Santiago.



**Figura 3.** Índice de captura (MTD) del género *Anastrepha* Schiner en tres colores de trampas, Puyo – Pastaza.

En la figura 1, se observa que al disminuir la disponibilidad de frutos (sustrato alimenticio de las larvas), la población de adultos se reduce drásticamente.

En la figura 2, se observa una captura significativa sólo durante la primera inspección, pues al haber concluido el período de cosecha, no existe disponibilidad de sustrato alimenticio de larvas y los adultos presentes en el área tienden a emigrar.

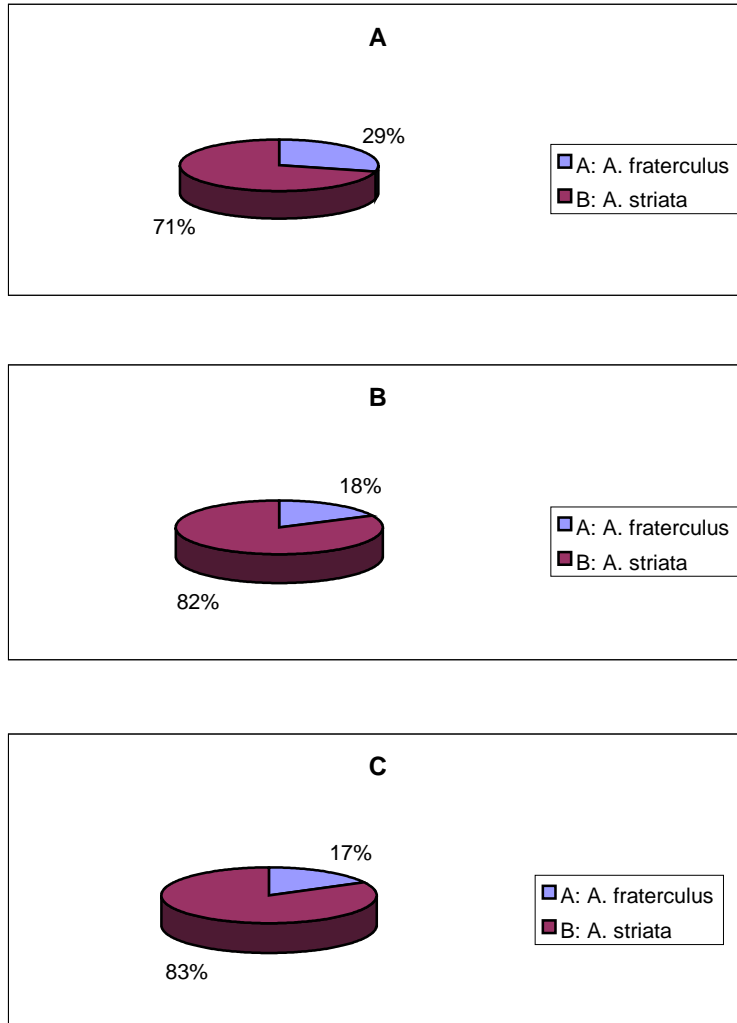
En la figura 3 se nota que el pico poblacional de moscas del género *Anastrepha* Schiner, se presenta al final de la cosecha, situación que ya ha sido observada en otras investigaciones (Dellan y Ordóñez 1977; Tigrero *et al.* 1992).

En las tres zonas, las trampas transparente y amarilla resultaron más eficientes para la captura de *Anastrepha* spp.

**Especies del género *Anastrepha* Schiner registradas mediante trampeo.-** En los tres sitios de estudio, *Anastrepha striata* Schiner fue la especie con mayor número de especímenes capturados, de *Anastrepha fraterculus* (Wied.), los especímenes capturados fueron relativamente pocos. En todos los sitios, estas dos especies fueron las únicas registradas durante el tiempo de trampeo (Fig. 4).

**Resultados del muestreo de frutos.-** Del muestreo de frutos se obtuvieron los resultados presentados en las tablas 2, 3 y 4.

Los especímenes *Anastrepha* sp. # 1 y # 2, que se aprecian en la tabla 3, no se pudieron determinar con las claves utilizadas y en el muestreo resumido en la tabla 4 nuevamente se obtuvieron especímenes de *Anastrepha* sp. # 1 y # 2.



**Figura 4.** Especies del género *Anastrepha* Schiner y proporción de captura en, A: Palora, Morona Santiago; B: Taisha, Morona Santiago y C: Puyo, Pastaza.

## DISCUSION

En estudios realizados en otros sitios del Ecuador dan cuenta que en *Psidium guajava* L., las especies registradas por muestreo de frutos son *Anastrepha fraterculus* (Wied.), *A. striata* Schiner, y *A. ornata* Aldrich (Dellan & Ordóñez 1977; Jadán & Padilla 1983; Molineros, *et al.* 1992). En la provincia del Guayas existen cultivos de guayaba de extensiones que varían de 15 a 400 ha, en los cuales, por muestreo de frutos, se ha determinado que la especie

predominante es *A. fraterculus* (Wied.). En el valle de El Chota las especie predominante es *A. fraterculus* (Wied.) y en Baños, provincia de Tungurahua, la especie predominante es *Anastrepha ornata* Aldrich (Registro de laboratorio del Centro de Investigaciones del IASA, 2002); lo que indica que el comportamiento de las poblaciones de las especies de moscas citadas, es diferente entre las regiones Amazónica, Interandina y Litoral.

**Tabla 2.** Detalle del muestreo de frutos efectuado en los tres sitios en estudio durante el periodo 2001 – 2002.

Hospedero		Fecha de recolección	Sitio de recolección	Tipo de muestreo	N° de frutos	Peso total de frutos (Kg)
Nombre común	Nombre científico					
Cauje grande	<i>Pouteria caimito</i> Sapotaceae	08-Mar-01	Iniap, Palora	Árbol	16	3.041
Cauje pequeño	<i>Pouteria caimito</i>	08-Mar-01	Té Zulay, Palora	Árbol	24	1.021
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> Myrtaceae	08-Mar-01	Iniap, Palora	Suelo	5	0,113
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i> Solanaceae	08-Mar-01	Iniap, Palora	Árbol	9	0.545
Naranjilla	<i>Solanum quitoense</i> Solanaceae	08-Mar-01	Iniap, Palora	Árbol	6	0.454
Arazà	<i>Eugenia stipitata</i> Myrtaceae	12-Mar-01	Taisha, finca	Suelo	2	320
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	11-Mar-01	Taisha	Árbol	4	0.175
Cauje grande	<i>Pouteria caimito</i>	14-Mar-01	Ciudad Puyo	Árbol	5	0.590
Cauje grande	<i>Pouteria caimito</i>	13-Mar-01	Granja MAG, Puyo	Árbol	9	0.681
Uva de monte	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Moraceae	14-Mar-01	Puyo, amazonas	Árbol	518	4,635
Shawi	<i>Moururi</i> sp. Melastomataceae	18-Feb-02	Colonia Azuay, Palora	Árbol	10	-
Cauje grande	<i>Pouteria caimito</i>	18-Feb-02	Arapicos, Palora	Suelo	2	-
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>	18-Feb-02	Colonia Azuay, Palora	Árbol	1	-
Cauje pequeño	<i>Pouteria caimito</i>	20-Feb-02	Te Zulay Palora	suelo	11	-



**Tabla 3.** Detalle de especies del género *Anastrepha* Schiner registradas del muestreo de frutos en los tres sitios en estudio, en el 2001.

Nombre común	Nombre científico	Especies registradas	Hembra	Macho
		<i>Anastrepha leptozona</i> Hendel	13	18
Cauje pequeño	<i>Pouteria caimito</i>	<i>Anastrepha serpentina</i> (Wied.)	2	2
		<i>Anastrepha</i> sp. (# 1)	11	12
		<i>Anastrepha leptozona</i> Hendel	78	64
Cauje grande	<i>Pouteria caimito</i>	<i>Anastrepha serpentina</i> (Wied.)	25	42
		<i>Anastrepha</i> sp. (# 2)	1	1
Uva de monte	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	<i>Anastrepha bahiensis</i> Lima	116	106
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	<i>Anastrepha striata</i> Schiner	13	9
		<i>Anastrepha fraterculus</i> (Wied.)		1

**Tabla 4.** Detalle de especies del género *Anastrepha* Schiner registradas del muestreo de frutos realizado en Palora, en el 2002.

Nombre común	Nombre científico	Especies registradas	Hembra	Macho
		<i>Anastrepha leptozona</i> Hendel	19	20
Cauje pequeño	<i>Pouteria caimito</i>	<i>Anastrepha serpentina</i> (Wied.)	15	10
		<i>Anastrepha</i> sp. (# 1)	17	15
		<i>Anastrepha</i> sp. (# 2)	2	0
		<i>Anastrepha leptozona</i> Hendel	32	27
Cauje grande	<i>Pouteria caimito</i>	<i>Anastrepha serpentina</i> (Wied.)	42	41
Shawi	<i>Moururi</i> sp.	sin infestación		
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>	sin infestación		

## CONCLUSIONES

1. Para la eficiencia de trampas por color, se determinó que la transparente y amarilla fueron las más eficientes.
2. La captura de adultos en trampas, estuvo relacionada con la disponibilidad de frutas hospederas; así: con periodo de cosecha finalizado, el pico poblacional se manifestó solo en la primera evaluación, como se observó en Taisha; con periodo de cosecha en

etapa de finalización, índices altos de captura se observan en las primeras evaluaciones, como sucedió en Palora; cuando el periodo de cosecha de halló en etapa intermedia, el pico poblacional se presentó en las últimas evaluaciones.

3. En el monitoreo por trapeo, solamente se registraron dos especies, *Anastrepha striata* Schiner y *Anastrepha fraterculus* (Wied.), el árbol en donde se alojaron las trampas fue la guayaba, lo que incidió en las capturas.
4. La especie predominante de captura en las tres localidades fue *Anastrepha striata*. Su presencia mayoritaria se corrobora con el muestreo de frutos, del cual emergieron solamente especímenes de esta especie.
5. En cuanto al muestreo de frutos, se registro: para guayaba *A. striata* y *A. fraterculus*; para uva de monte (*Pourouma ceropiifolia*) *Anastrepha bahiensis*; para abío (*Pouteria caimito*) *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha leptozona* y *Anastrepha* sp1 y sp2.

### RECOMENDACIONES

1. Continuar con el monitoreo en la Región amazónica, pues en el corto tiempo de estudio se pudo determinar que en guayaba, abío o caimito, y uva de monte existen altas infestaciones de larvas de moscas de la fruta.
2. Monitorear en otros frutos autóctonos de la amazonía, por ser potencialmente hospederas de moscas de la fruta.
3. El monitoreo por trapeo se lo debe realizar al menos por un año completo para así determinar la curva poblacional anual.

### AGRADECIMIENTOS

Se quiere dejar constancia de gratitud a las personas que colaboraron en la presente investigación: Cbos. Ing. Luis Homero Catagna, alumno de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (IASA) de la ESPE, quién prestaba sus servicios en la Brigada Militar "Taisha"; al Ing. Agrónomo Leopoldo Chiqui, técnico de la Estación Experimental "Palora" del INIAP, quién colaboro en el monitoreo de Palora; Al Señor Agrónomo Celso Muñoz, quién en ese entonces era Jefe de la Granja Experimental del MAG en el Puyo; al Dr. Carlos Cerón M., Herbario QAP, Escuela de Biología, Universidad Central del Ecuador, por la revisión de la muestra de *Pouteria caimito*; al Dr. Wilmer Pozo por la revisión y sugerencias al presente artículo.

## REFERENCIAS

- Dellan, L. y Ordóñez, N.** 1977. *Estudio de los géneros Anastrepha y Ceratitis, evaluación de cebos atrayentes y distribución ecológica de la mosca de la fruta en la provincia de Loja*. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Loja, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Loja - Ecuador.
- Foote, R.** 1980. Fruit fly genera south of the United States (Diptera: Tephritidae). USDA. *Technical Bulletin* N° 1600: 62,63,67.
- IASA.** 2002. *Registro de muestreo de frutos, Laboratorio de Entomología, Centro de Investigaciones - IASA*. Escuela Politécnica del Ejército. Sangolquí - Ecuador. 25p.
- INIAP.** 2002. *Generación de alternativas tecnológicas para el control de moscas de las frutas en el litoral ecuatoriano*. Proyecto PROMSA, INIAP. Informe anual 2001 - 2002.
- Jadán, E. & W. Padilla.** 1983. *Estudio y distribución ecológica de especies del género Anastrepha en la provincia de El Oro*. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Técnica de Machala, Facultad de Agronomía y Veterinaria. Machala - Ecuador.
- Korytkowski, C.** 1991. *Taxonomía de las moscas de la fruta*. Universidad de Panamá. Panamá.
- Molineros, J., J. Tigrero, & D. Sandoval,** 1992. *Diagnóstico de la situación actual del problema de las moscas de la fruta en el Ecuador*. Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica, Dirección de Investigaciones. Quito.
- Tigrero, J., D. Sandoval & J. León.** 1992. Infestación de moscas de la fruta y control en un cultivar de chirimoya en la Sierra ecuatoriana. Pp. 165-174. In: J. Molineros A., J. Tigrero S. & D. Sandoval L. (Ed.) *Avances en el control de las moscas de la fruta en Ecuador*. Memoria. Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica. Tumbaco - Ecuador.
- Tigrero, J.** 1998. *Revisión de especies de moscas de la fruta presentes en el Ecuador*. Quito, Edi-ESPE. Escuela Politécnica del Ejército. Quito.