

## Evaluación de formulaciones atrayentes para la mosca del mango y la mosca del Mediterráneo (Diptera: Tephritidae) en un huerto de mango y efecto de la fructificación del cultivo en las capturas de las moscas.

Leonardo Luque, Eutimio González, Rafael Cásares, Ana Castillo y Hecni Meneses.

Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (Lamofru), Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela., Maracay 2101-A, Apartado 4579, Fax (0243) 5507020, Estado Aragua, Venezuela. E-mail: lamofru\_ucv@hotmail.com

### Resumen

LUQUE L, GONZÁLEZ E, CÁSAIRES R, CASTILLO A, MENESES H. 2007. Evaluación de formulaciones atrayentes para la mosca del mango y la mosca del Mediterráneo (Diptera: Tephritidae) en un huerto de mango y efecto de la fructificación del cultivo en las capturas de las moscas. ENTOMOTROPICA 22(3): 171-179.

Se evaluó la eficacia de dos formulaciones atrayentes para la mosca del mango, *Anastrepha obliqua* (Macquart) y la mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Wiedemann), y se caracterizó la incidencia fenológica sobre las capturas. Las formulaciones evaluadas en medio acuoso fueron: Ped-Go Plus 9% y Ped-Go MegaPlus 5% conjuntamente con un testigo (agua + bórax 2%), para ello, se ofertaron durante 14 periodos de 14 días (Febrero-Agosto 2004) 300 mL de cada mezcla acuosa en trampas Nancy 2002 distribuidas en bloques al azar y colocadas a una altura en el segundo tercio de árboles de mango 'Haden'. Se registraron semanalmente los cambios fenológicos del período y al final de cada período se revisaron las trampas para remover la captura, cebar y cambiar de posición las trampas y clasificar y contar los insectos colectados. La captura se expresó como MTD (mosca/trampa x día). Los resultados mostraron que las formulaciones evaluadas fueron capaces de atraer adultos de *A. obliqua* y *C. capitata*. El análisis de los valores de MTD no detectó diferencias estadísticamente significativa entre las tendencias que se corresponde con cada una de las formulaciones, pero sí se observaron en relación con el testigo (Friedman,  $P \leq 0,05$ ). Ped-Go MegaPlus 5% permitió una mayor captura de *A. obliqua* y *C. capitata*, además su rendimiento en volumen al prepararla a partir del concentrado proteico (1:20L) fue superior a Ped-Go Plus. La variable fruto maduro y captura presentaron correlación positiva significativa, mientras que la variable fruto verde captura mostraron correlación negativa altamente significativa, además los incremento de captura coincidieron con la abundancia de frutos maduros.

**Palabras clave adicionales:** Cebo proteico, fenología, fructificación, *Mangifera indica*, mosca del mango, mosca del Mediterráneo, trampa.

### Abstract

LUQUE L, GONZÁLEZ E, CÁSAIRES R, CASTILLO A, MENESES H. 2007. Evaluation of attractant formulations for West Indian fruit fly and Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in a mango orchard and effect of crop fructification on fly captures. ENOMOTROPICA 22(3): 171-179.

The efficacy of two attractant formulations were tested on the West Indian fruit fly, *Anastrepha obliqua* (Macquart) and the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) as well as the effect of crop phenology on fly captures. Formulations (water plus attractants) were: Ped-Go Plus 9% and Ped-Go MegaPlus 5% in addition of a Control (water plus 2% borax). Along 14 intervals of 14 day (February–August 2004) 300 mL of attractant aqueous were placed in Nancy 2002 traps following a randomized block design. Traps were placed at the second 3rd height of 'Haden' mango trees. Tree phenology was recorded weekly. At the end of each interval phenology was summarized, trap captures recorded, attractants replaced and traps rotated among trees. Captures were recorded as MTD (M=fly / trap x day). Results showed that all tested attractants were able to lure both *A. obliqua* and *C. capitata*. Statistical tests for MTD values could not detect any significant differences between formulations but the Control (Friedman,  $P \leq 0.05$ ). Ped-Go MegaPlus 5% allowed to capture larger number of both flies, in addition when solution of attractants were made, from a high concentrated protein base, Ped-Go MegaPlus yielded more suspension (1 : 20

L) than Ped-Go Plus. Both variables ripe fruit and fly captures showed a positive correlation whereas unripe fruit and fly captures was negative, highly significant; in addition capture increases coincided with ripe fruit abundance.

**Additional key words:** Crop fructification, crop phenology, insect trap, *Mangifera indica*, Mediterranean fruit fly, protein lure, West Indian fruit fly

## Introducción

Las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) constituyen los insectos-plaga de mayor importancia fitosanitaria para el cultivo y comercialización del mango. La presencia en los huertos de mango de la mosca del mango, *Anastrepha obliqua* (Macquart) y la mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Wiedemann), representan el principal impedimento para la exportación de esta fruta (Boscán 1995, Morales y González 2007). Esta situación amerita la búsqueda de soluciones que permitan controlarlas o erradicarlas, de allí el requerimiento de estrategias sensibles para su monitoreo durante las épocas de lluvia y sequía basadas en el uso de herramientas para detectar cualquier introducción en el huerto o localidad geográfica. Estas estrategias contemplan fundamentalmente el uso de trampas cebadas con formulaciones atrayentes (Boscan y Godoy 1985, Aluja 1994, Liedo 1996).

Para *Anastrepha* spp. (hembras y machos), se sugiere con mayor frecuencia como cebo el uso de compuestos de naturaleza proteica y para *C. capitata* la paraferomona TrimedLure. Investigaciones conducidas en Venezuela han permitido el desarrollo tecnológico de formulaciones atrayentes a través de mezclas de derivados proteicos procedentes del maíz (*Zea mays* L.) con bórax y en algunos casos con urea. Las mismas en suspensión acuosa han demostrado su eficacia para la atracción de *Anastrepha* spp. y *C. capitata*, machos y hembras (Antwan 2003, Requena 2005, Morales y González 2007).

El maíz al igual que otros cereales, es rico en hidratos de carbono, pero deficiente en proteínas, tanto en calidad como en cantidad

(7–13% b.s.). La fracción proteica del maíz (g/100g proteínas totales) está constituida por albúminas (4,0), globulinas (2,0), prolaminas (55,0) y glutelinas (39,0). Estos polipéptidos son la fuente de los aminoácidos que contiene el maíz, de ellos las albúminas son solubles en agua y soluciones salinas diluidas, las globulinas son prácticamente insolubles en agua pero solubles en soluciones salinas diluidas, las prolaminas solo solubilizan en etanol (50–80%) y las glutelinas solo solubilizan en ácidos (pH 2) o en álcalis (pH 12). La solubilidad depende del tipo de aminoácidos, de tal forma que el polipéptido que tenga muchos residuos hidrófobos tenderá a ser menos soluble en agua que el que tenga un elevado número de grupos hidrófilos (Badui 1999).

Lo descrito sobre solubilidad fundamenta la estrategia analítica del fraccionamiento para la extracción de las proteínas de los granos de maíz, así como también para la extracción similar en otros derivados que se generan en la industria al producir harinas, almidones y aceite crudo. Es de interés para esta investigación la solubilidad de las fracciones proteicas, ya que los aminoácidos constituyentes y las respectivas reacciones entre los mismos o con otros compuestos químicos que se añadan al sistema, son los que determinan la naturaleza de las sustancias volátiles que puedan producirse, así como de sus bondades como atrayentes para incidir en el comportamiento motriz de las moscas dirigiéndolas hacia las trampas y con ello, su respectiva captura.

En esta investigación se evaluó en un huerto de mango cultivar 'Haden' el potencial de atracción hacia *A. obliqua* y *C. capitata* de dos formulaciones atrayentes de naturaleza proteica elaborada con materias primas existentes en Venezuela. Además, se relacionó la captura registrada con los eventos de fructificación que se observaron en la plantación.

## Materiales y métodos

La investigación se realizó en la Estación Experimental Experta localizada entre los 10° 15' LN y 68° 27' LW, a una altitud de 443 m.

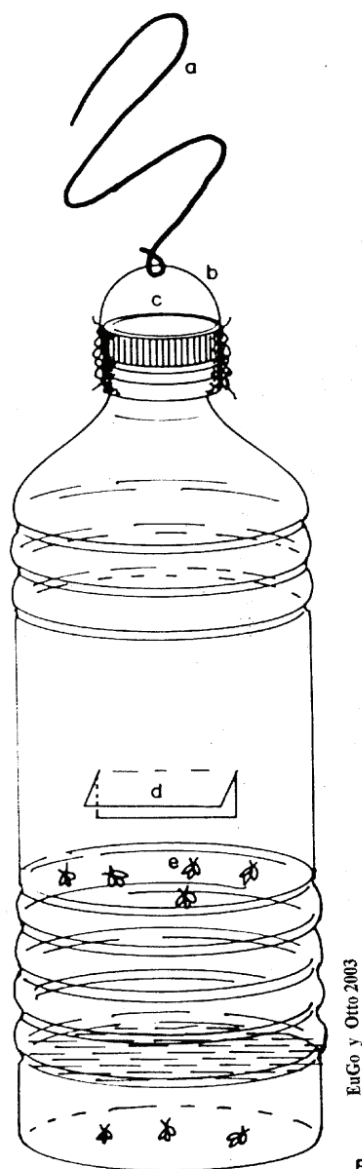


Figura 1. Trampa Nancy 2002. Material de construcción: botella plástica [Polyethylene – Terephthalate (PET)] de 1,5 L y alambre. Componentes: a) dispositivo suspensor, b) aro de alambre, c) tapa con rosca, d) abertura rectangular (4 x 2 cm) con protector, e) mezcla acuosa atrayente contentiva de moscas capturadas. Desarrollo tecnológico de E. González. Fuente: Requena 2005.

El área experimental lo constituyó un huerto de mango ‘Haden’ de 16 años de edad injertado sobre mango ‘Criollo’ y sembrado a una distancia de 8 x 8 m al cual no se le aplican medidas de control fitosanitario.

### Evaluación de formulaciones atrayentes.

Las formulaciones atrayentes sometidas al estudio fueron Ped-Go Plus (presentación sólida: concentrín 60 + urea + bórax) y Ped-Go MegaPlus [Desarrollo Tecnológico de E. González. Lamofru, Fac. Agronomía-UCV (presentación líquida: conprosol + bórax)] cuyas concentraciones de proteína cruda en base seca son diferentes, las mismas se corresponden respectivamente con 74,78 y 46,00 % (S.V.E. 2003, Antwan 2003, Rangel 2004), teniendo el ingrediente activo de Ped-Go Mega Plus (conprosol) un perfil de aminoácidos constituido por lisina, triptófano, isoleucina, valina, arginina, metionina, cistina, treonina, leucina, fenilalanina e histidina; además, cuenta con la presencia de vitaminas (tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina, ácido pantotémico, ácido fólico y colina) y minerales de potasio, magnesio, sodio, fósforo y calcio (Indelmaca 2004).

Se adoptó un arreglo estadístico en bloques al azar con tres tratamientos replicados cinco veces. Se utilizaron trampas Nancy 2002 de plástico (Figura 1) provistas cada una, de acuerdo al tratamiento, con 300ml de la mezcla acuosa alcalina: Ped-Go MegaPlus 5%, Ped-Go Plus 9% y agua + bórax 2% (testigo). Las trampas se distribuyeron durante los meses de febrero-agosto 2004, colocándolas a los 2/3 de la altura de los árboles, los cuales tenían un distanciamiento de 8 m entre ellos. Durante 14 períodos de 14 días cada uno, las trampas se revisaron con la finalidad de remover la captura, renovar la mezcla atrayente y reubicarlas de acuerdo a la distribución aleatoria correspondiente.

Las especies objeto del estudio, una vez clasificadas, fueron separadas por sexo, se cuantificaron y tabularon expresando las capturas en término de Mosca / Trampa x Día (MTD).

**Índice de infestación en frutos.** El muestreo de frutos se llevó a cabo en 5 zonas del área en estudio y con periodicidad semanal durante 14 lapsos, se cosecharon 4 frutos de mango ‘Haden’ en posiciones de altitud y orientación cardinal diferente, en 5 árboles seleccionados al azar y en dos árboles del cultivar ‘Springfels’ presentes

en la plantación. Los frutos cosechados una vez colocados en contenedores, se resguardaron por 12 d en la cámara climática del **Lamofru** ( $25 \pm 1$  °C,  $75 \pm 5\%$  HR y Fotoperiodo 12:12) para favorecer la posible eclosión y crecimiento larval. Al término de los 12 d, se procedió a la disección de los frutos y posterior cuantificación de las larvas en caso de estar presentes, expresando el índice de infestación en Nº larvas/fruto. Las larvas que se extrajeron, se colocaron en sustrato de aserrín húmedo para favorecer la pupación y emergencia de los adultos, procediendo luego con la caracterización taxonómica de la especie y la ubicación cronológica de los índices de infestación observados.

**Registro de los eventos de floración y fructificación.** Las observaciones de ocurrencia de las fases de floración y fructificación se realizaron semanalmente durante febrero-agosto 2004 aplicando la metodología sugerida por M. Azkue (Investigador INIA-CENIAP, comunicación personal) y la descrita por Aubert y Lossois (1972). Para cuantificar la magnitud de cada fase se dividió el árbol en cuatro cuadrantes imaginarios correspondientes a la orientación cardinal, a cada cuadrante se asignó un porcentaje máximo de 25% en caso de que estuviese completamente presente la fase en estudio (floración y/o fructificación). Se tomó como parámetros de evaluación las siguientes estructuras: Flores (yemas hinchadas y abertura floral en panícula) y frutos [estadios de procesos en frutos verdes (Aubert y Lossois 1972) y cambios de color de epicarpio (verde a amarillo) en frutos maduros]. Las mencionadas observaciones se tabularon en planillas para registro fenológico y con base a los porcentajes calculados para cada árbol en particular se obtuvieron promedios que permitieron graficar las intensidades de floración y fructificación para el cultivar 'Haden' en el tiempo transcurrido. Los valores correspondientes a la captura de adultos y los eventos de floración y fructificación (periodos 1 al 10), se relacionaron para caracterizar el efecto de estos cambios fenológicos. Solo en el caso de la fase de fructificación, desde su inicio en la panícula hasta la maduración, se

procesaron los valores observados a través de un análisis estadístico multivariado (Pla 1986, WinStat-ic 1996). La matriz empleada para analizar la información estuvo constituida por las variables aleatorias: frutos verdes, frutos maduros y valores de MTD para *A. obliqua* y *C. capitata*. Previo a la realización del Análisis de Componentes Principales (ACP) las variables fenológicas de registro semanal se agruparon para intervalos de 14 días, coincidiendo de esta manera con la captura de cada periodo.

**Información climática.** Los valores correspondientes a la precipitación (mm) y temperatura (°C) mensual para el periodo en estudio se obtuvieron a través de los registros de la unidad de Agroclimatología Luis Bascones de la Facultad de Agronomía – UCV. Estación Maracay: 443 m, 10°36'35"LN y 67°36'35" LW.

## Resultados y discusión.

**Evaluación de formulaciones atrayentes.** En relación a la captura de Tephritidae por tratamiento se registraron respectivamente los siguientes valores: 44,20; 56,22 y 0,00% para Ped-Go Plus 9%, Ped-Go MegaPlus 5% y agua + bórax 2%. Los valores promedio de captura de adultos de *A. obliqua* (hembras, machos, y hembras + machos) expresados en MTD (Cuadro 1), una vez realizado el análisis estadístico (Friedman,  $P \leq 0,05$ ), muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las tendencias para Ped-Go Plus 9% y Ped-Go MegaPlus 5%. La captura de *A. obliqua* representó el 77,81%, y la de *C. capitata* 17,43%, además se capturaron otros Tephritidae: *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) 0,71%, *Anastrepha bezzii* Costa Lima 1,43%, *Anastrepha striata* Schiner 2,62%. En relación con la mosca del Mediterráneo, los valores promedio de captura para hembras, machos, y hembras + machos (Cuadro 2) tienen la misma tendencia para Ped-Go Plus 9% y Ped-Go MegaPlus 5%.

A pesar de que los valores de MTD correspondiente a *A. obliqua* y *C. capitata* para las mezclas acuosas proteicas evaluadas tengan



**Cuadro 1.** Valores promedio de MTD y Rangos correspondientes a capturas de *A. obliqua* (hembras, machos, y hembras + machos) al utilizar trampas Nancy 2002 de plástico cebadas con mezclas acuosas atrayentes y un testigo.

Mezcla acuosa	Valores de MTD y Rangos por sexo		
	Hembra	Macho	Hembra + Macho
Ped-Go Plus 9%	0,2265	0,1398	0,3663
	1,3600A	1,4600A	1,3600A
Ped-Go MegaPlus 5%	0,3735	0,2623	0,6347
	1,6400A	1,5400A	1,6400A
Agua + bórax 2%	0,0000	0,0000	0,0000
	0,0000B	0,0000B	0,0000B

Rangos de MTD en disposición vertical seguido de letra mayúscula similares se corresponden con tratamientos que no presentan diferencias estadísticamente significativas. Prueba de Friedman,  $P \leq 0,05$ .

**Cuadro 2.** Valores promedios de MTD y Rangos correspondientes a capturas de *C. capitata* (hembras, machos, y hembras + machos) al utilizar trampas Nancy 2002 de plástico cebadas con mezclas acuosas atrayentes y un testigo.

MEZCLA ACUOSA	Valores de MTD y Rangos por sexo para <i>C. capitata</i>		
	Hembra	Macho	Hembra + Macho
Ped-Go Plus 9%	0,0378	0,0143	0,0580
	1,3200A	1,2900A	1,2500A
Ped-Go MegaPlus 5%	0,0980	0,0643	0,1623
	1,6800A	1,7100A	1,7500A
Agua + bórax 2%	0,0000	0,0000	0,0000
	0,0000B	0,0000B	0,0000B

Rangos de MTD en disposición vertical seguido de letra mayúscula similares se corresponden con tratamientos que no presentan diferencias estadísticamente significativas. Prueba de Friedman,  $P \leq 0,05$ .

análoga tendencia estadística, la formulación Ped-Go MegaPlus 5%, para la cual en la actualidad no disponemos de estructura de costos, es realmente una buena opción, ya que se obtiene un rendimiento mayor al preparar la solución. Con un litro de materia prima proteica se elaboran 20 L de la mezcla acuosa de Ped-Go MegaPlus 5% y con un kilo de Ped-Go Plus solo se elaboran 10 L de la mezcla acuosa al 9%. La respuesta de comportamiento de las especies de moscas que se han mencionado hacia los compuestos volátiles emitidos por las mezclas acuosas ofertadas en las trampas, pone en evidencia el poder de atracción de los compuestos químicos volátiles que se difundieron en el entorno de cada trampa colocada en los árboles de mango. Estos compuestos de identidad química desconocida para nosotros, probablemente tienen analogía con los gases de  $NH_3$  y otras fuentes nitrogenadas descritos por Bateman y Norton (1981) al hacer estudios

sobre proteólisis en mezclas atrayentes para moscas Tephritidae, los mismos tienen su origen en reacciones orgánicas como las descritas por Badui (1999), las cuales se producen en la mezcla acuosa que contiene la trampa, debido a la actividad en el sistema de los grupos  $\alpha$ -amino,  $\alpha$ -carboxilo ó R (radicales o cadenas de los distintos aminoácidos) aportados por los ingredientes activos de naturaleza proteica componente de las formulaciones evaluadas en este estudio .

**Índice de infestación en frutos.** Solo se detectaron larvas en los frutos colectados durante los lapsos de los periodos de captura 10 (18/6 – 2/7 de 2004) y 11 (2/7 – 16/7 de 2004). Los índices de infestación para frutos ‘Haden’ en los mencionados periodos, respectivamente se corresponden con 1,12 y 0,42 larvas/fruto. Todas las larvas extraídas de los frutos formaron pupas en el sustrato utilizado y de las mismas

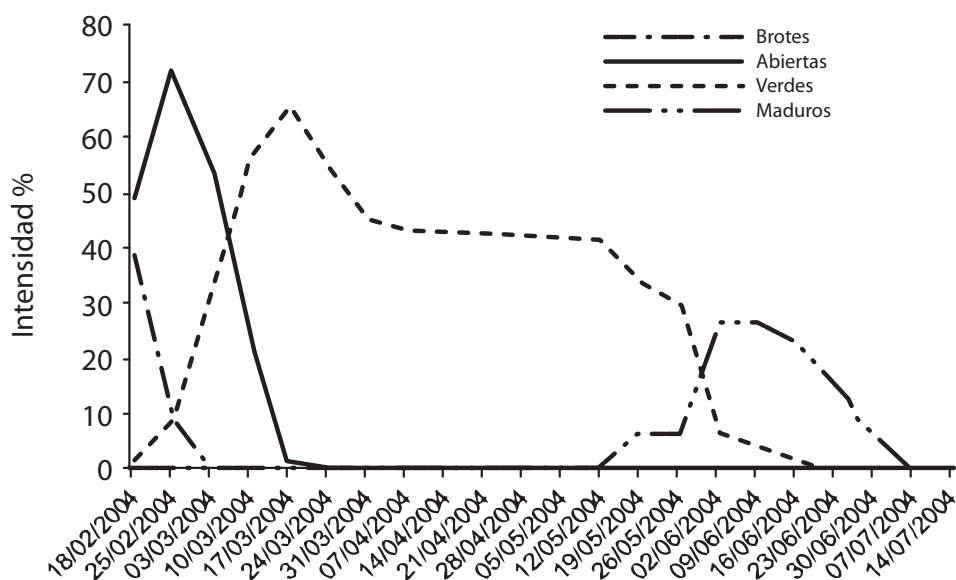


Figura 2. Comportamiento fenológico promedio para las fases de floración [yemas hinchadas (brotes) y flores (abiertas)] y fructificación (frutos verdes y maduros) del cultivar “Haden” injertado sobre mango “Criollo”. Estación Experimental Experta. Facultad de Agronomía – UCV. 2004.

emergieron adultos (♀ y ♂) de *A. obliqua* (27 moscas) y *C. capitata* (10 Moscas). En los frutos de mango ‘Springfels’, los índices de infestación para los periodos de captura 10 y 11 se corresponden respectivamente con 4,00 y 1,43 larvas/fruto. También se observó que todas las larvas extraídas en el laboratorio formaron pupas en el sustrato utilizado y de las mismas emergieron adultos (♀ y ♂) de la especie *A. obliqua* (72 Moscas).

**Registro de los eventos de floración y fructificación.** Los árboles de mango evaluados presentaron patrones similares de comportamiento fenológico para los eventos de floración y fructificación. En la Figura 2 se muestra el comportamiento promedio del cultivar ‘Haden’ en las condiciones del área experimental, para 21 lapsos de registro semanal con intensidades de inicio y finalización > 10%. Los eventos de floración comenzaron en la plantación a finales del mes de enero antes de colocar las trampas para evaluar las formulaciones atrayentes, se observó un 40% de intensidad para yemas hinchadas en la tercera semana de febrero (18-2) y luego declina a

0% el 03-03, siendo la duración de la etapa en promedio de 21 d. En relación con la apertura floral (anthesis), se observó la máxima intensidad (72,0%) en la última semana de febrero, culminado la etapa en la segunda semana de marzo (35 d) lo cual coincidió con la máxima amplitud térmica (15,5°C) registrada para este mes. La fase de fructificación comenzó en la tercera semana de febrero mostrando una máxima intensidad (65,8%) para la etapa de frutos verdes viables durante la tercera semana de marzo y culminando la tercera semana de junio (126 d). La etapa de frutos maduros se inició en la primera semana de abril mostrando la mayor intensidad (26,4%) durante la primera semana de junio y declinando en las siguientes hasta principio de julio. Los tres primeros periodos de captura de mosca de la fruta coinciden con parte de los eventos de floración y se observó en los mismos solo capturas de *A. obliqua* con valores de: 0,34; 0,14 y 0,14 para el MTD. Estos resultados evidencian la presencia de adultos de la mosca del mango en la plantación y que parte de ellos fueron capturados por las trampas que estaban distribuidas en el huerto, se infiere que los mismos provienen de áreas aledañas

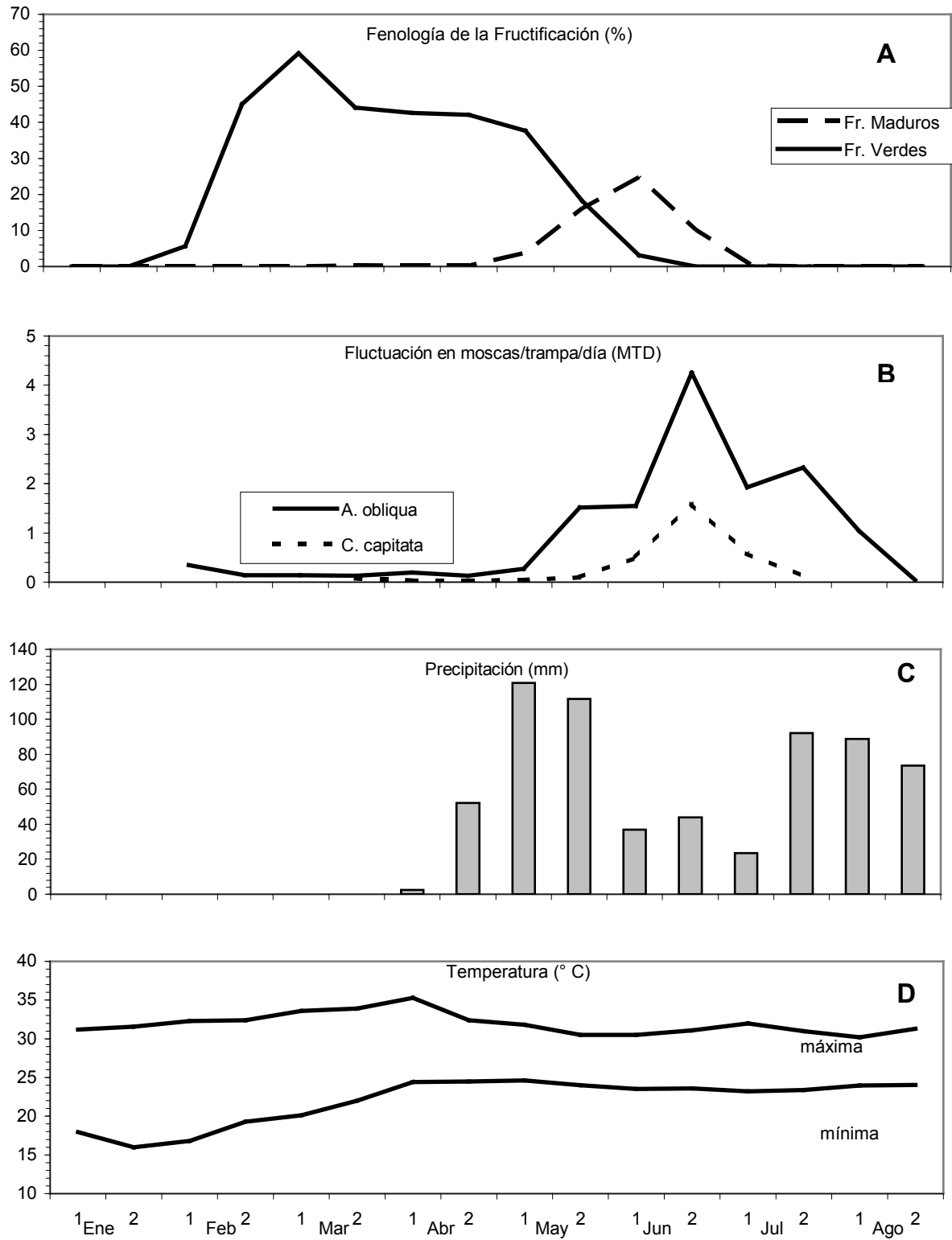


Figura 3. **A.** Fenología de la fructificación del Mango ‘Haden’. **B.** Fluctuación poblacional de adultos de *A. obliqua* y *C. capitata* (lapso febrero-agosto). **C.** Precipitación y **D.** Temperatura (lapso enero-agosto). Estación Experimental Experta. FAGRO-UCV. Maracay, Venezuela 2004.

a la plantación en donde existen especies botánicas con fenología diferente que también son hospederas de *A. obliqua* y fructificaron con antelación a los árboles de mangos considerados en este estudio, Ej: *spondias mombin* L. (jobo) y otras, (Morales y González 2007).

Se observó (ACP), que para la variable frutos maduros y la captura de *A. obliqua* y *C. capitata* existe correlación positiva significativa. En este caso los periodos de máximo MTD coincidieron con la etapa de mayor abundancia de frutos maduros en el huerto, visualizándose el valor más elevado en el período 10 (Figura 3). En relación con los frutos verdes, se observa una correlación negativa altamente significativa entre la captura y la abundancia de los mismos. Estas correlaciones son las esperadas, ya que los frutos de mango antes de su madurez fisiológica (8,0° Brix) compiten con las trampas cebadas en la atracción de moscas de la fruta por ser requeridos por las moscas grávidas para la oviposición, ello se visualiza en nuestro caso a través de los valores observados de MTD para *A. obliqua* y *C. capitata* en las etapas de fruto verde y fruto maduro, ya que las moscas requieren el fruto como hospedante, situación diferente ocurre cuando los frutos están maduros, no hay competencia de los mismos en la atracción, ya que las fases de huevo y larva requieren de sustratos de oviposición con un estado de madurez fisiológica que garanticen respectivamente la eclosión y crecimiento de la larva neonata, de allí la mayor captura en las trampas por la oferta de volátiles atrayente (correlación positiva).

De acuerdo con los resultados (Figura 3), la mayor abundancia de la población para ambas especies de moscas ocurrió en el período 10 (18/6 – 2/7), después del mes donde se registró la mayor precipitación (mayo) con una amplitud térmica estrecha de 7,7°C, donde las temperaturas mínimas son las que fluctúan mientras las máximas permanecieron con poca variación, ello es coincidente a lo descrito por Aluja (1994) al relacionar las capturas de moscas de la fruta con la incidencia de precipitaciones previas en los huertos frutícolas. La lluvia caída

con anterioridad es determinante de la humedad existente en el suelo, la misma pudo favorecer el desarrollo de las pupas, sin embargo, el hecho de observar mayor captura de *A. obliqua* y *C. capitata* durante el periodo 10 fue la presencia previa de frutos maduros con infestación larval en el huerto, ya que en el mes de agosto cuando no hubo frutos, el número de moscas capturadas disminuyó y con ello declinaron los valores de MTD en los respectivos periodos.

Boscan y Godoy (1985), señalan haber observado una relación inversa entre las precipitaciones y la población de *A. obliqua* en un huerto de mango, indicando además, que no hubo para el periodo en estudio dependencia constante entre las poblaciones de moscas y los factores climáticos. Nuestros resultados son coincidentes en parte con lo descrito por estos autores en relación con las precipitaciones.

## Conclusiones

Las formulaciones atrayentes Ped-Go Plus 9% y Ped-Go MegaPlus 5% en mezclas acuosas ofertadas en trampas poseen capacidad para la atracción y captura por inmersión de las especies *A. obliqua* (77,81 %) y *C. capitata* (17,43 %). Además, también se detectó a través del trampeo la presencia de adultos de *A. striata*, *A. serpentina* y *A. bezzii*.

Aún cuando se registraron capturas para la especie de *A. obliqua* en los catorce periodos experimentales y para *C. capitata* en nueve, la inspección de frutos permitió detectar larvas de *A. obliqua* y *C. capitata* solo en los frutos maduros colectados en el árbol durante los periodos 10 (18/6 – 2/7 de 2004) y 11 (2/7 – 16/7 de 2004), lo que coincide con los valores máximos de MTD para estas especies en ambos periodos.

Los valores de MTD para *A. obliqua* y *C. capitata* presentaron una correlación negativa altamente significativa con la abundancia de frutos verdes y una correlación positiva significativa con la presencia de frutos maduros.



## Agradecimiento

Los autores expresan su agradecimiento a la empresa Industria del maíz C.A (Indelmaca) por el suministro del conprosol (Concentrado de Proteína Soluble) al Lamofru para formular la mezcla atrayente Ped-Go Mega Plus, así como a los Investigadores Gustavo Rodríguez (FAC. Agronomía-UCV), Mercedes Azkue y Carlos Marín (INIA-CENIAP) por el apoyo institucional de sus gestiones.

## Referencias

- ALUJA M. 1994. Bionomics and management of *Anastrepha*. *Annu Rev Entomol* 39: 155-178.
- ANALYTICAL SOFTWARE. 2000. Statistix (version 7.0).
- ANTWAN B. 2003. Evaluación de trampas y formulaciones atrayentes para la captura de hembras de *Ceratitis capitata* (Wiedemann), Diptera: Tephritidae, en un huerto de duraznero ubicado en el municipio Guaicaipuro, El Jarillo, Edo. Miranda. [Trabajo de grado]. Maracay, Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. 61 p.
- AUBERT B, LOSOIS P. 1972. Considérations sur la phénologie des espèces fruitières arbustives. *Fruits* 27(4): 269-286.
- AVILÁN L, RENGIFO C, DORANTES I, RODRÍGUEZ M. 1993. El cultivo del manguero en Venezuela. VI. Manejo agronómico del mango. FONAIAP Divulga 44: 24-30.
- BADUI S. 1999. Proteínas. En: *Química de los alimentos*. LONGMAN de México Editores, S.A. de C.V. pp. 123-209.
- BATEMAN M, MORTON TC. 1981. The importance of ammonia in proteinaceous attracts for fruitflies (Family: Tephritidae). *Aust J Agric Res* 32: 883-903.
- BOSCÁN N, GODOY F. 1985. Influencia de los factores meteorológicos sobre la fluctuación poblacional de *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae) en mango. *Agronomía Tropical* 36: 55-65.
- BOSCÁN N. 1995. Métodos cuarentenarios de control de las moscas de las frutas. FONAIAP Divulga 50: 36-37.
- [INDELMACA] INDUSTRIA DEL MAÍZ C.A. 2004. Perfil de aminoácidos, contenido de vitaminas y minerales. Informe de Laboratorio. Turmero, Venezuela. 2 pp.
- LIEDO P. 1996. Bases teóricas y conceptos sobre trapeo y atrayentes. En: X Curso Internacional sobre moscas de la fruta. Chiapas (México) pp. 133-138.
- MORALES P, GONZÁLEZ E. 2007. El género *Anastrepha* Schiner y su importancia económica en frutales de Venezuela. En: V. Hernández Ortiz (Ed.) *Moscas de la Fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae): Diversidad, biología y manejo*. S y G editores, Distrito Federal, México. pp. 27-52.
- PLA L. 1986. Análisis multivariado: Método de componentes principales. Ed: OEA, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, D.C. 91p.
- RANGEL M. 2004. Evaluación de formulaciones atrayentes y diseños de trampas para la captura de *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) en una granja porcina [Trabajo de grado]. Maracay, Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. 80 p.
- REQUENA M. 2005. Evaluación de formulaciones atrayentes y diseños de trampas para la captura de *Anastrepha* spp. en un huerto de *Manilkara acbras* (Miller) Fosberg. [Trabajo de grado]. Maracay, Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. 64 p.
- SERGEANT E. 1999. El cultivo del mango (*Mangifera indica* L.). Botánica, manejo y comercialización. UCV. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Caracas. Venezuela. 310 p.
- [SVE] SOCIEDAD VENEZOLANA DE ENTOMOLOGÍA. 2003. Ped-Go®, Ped-Go Plus® (promoción institucional). *Entomotropica* 18(1): 81-82.
- WINSTATIC. 1996. Versión 1.0. Analyse factorielle en composantes principales. ITCF/ CIRAD.