

**EVALUACIÓN DEL DISEÑO, COLOR Y ALTURA DE COLOCACIÓN DE TRAMPA CON FEROMONAS SEXUALES EN LA CAPTURA DE *TUTA ABSOLUTA* (MEYRICK 1917) (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE), *TRIALEURODES VAPORARIORUM* (WESTWOOD 1856) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) Y DOS DÍPTEROS NO DESTINATARIOS EN EL CULTIVO DE TOMATE HIDROPÓNICO *LYCOPERSICON ESCULENTUM* (MILLER), CALLAO, PERÚ**

Rolibet Farfán<sup>1</sup>  
José Iannacone<sup>1,2</sup>

**RESUMEN**

El presente trabajo tuvo como principal objetivo determinar el diseño (trampa pegante cilíndrica y tablero pegante de colores), el color (rojo, azul y negro) y la altura de colocación de trampa (30, 70 y 110 cm) más óptima, para monitorear las poblaciones de *Tuta absoluta* (Meyrick 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae), *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood 1856) (Homoptera: Aleyrodidae), y dos dípteros no destinatarios en el cultivo de tomate hidropónico, Callao, Perú durante el 2000. Las evaluaciones de las capturas en las cuatro especies de insectos adultos fueron realizadas semanalmente. Primero, nueve trampas pegantes cilíndricas de PVC fueron colocadas y cambiadas mensualmente durante dos meses. Luego, nueve trampas de tablero pegante (con tres de cada color) fueron instaladas y cambiadas de la misma manera. En ambos diseños de trampa se colocaron feromonas sexuales para *T. absoluta*. Cuatro insectos fueron monitoreados: *T. absoluta*, *T. vaporariorum*, *Chironomus calligraphus* Goeldi 1905 (Diptera: Chironomidae) y *Psychoda alternata* Say 1824 (Diptera: Psychodidae). Se encontró que la trampa cilíndrica fue más eficiente en la captura de *T. absoluta* y *P. alternata*. Por otro lado, no se encontraron diferencias significativas entre los dos diseños de trampa en la captura de *T. vaporariorum* y *C. calligraphus*. No se encontró diferencias significativas en la captura con respecto al color (rojo, azul y negro), aunque todas las especies presentaron una ligera preferencia a las trampas rojas. Con respecto a la altura de colocación de trampa, solo *P. alternata* presentó poblaciones más altas en el nivel inferior (30 cm). Las posibilidades de uso de estas trampas pegantes en el monitoreo de estas especies de insectos en el cultivo de tomate son analizadas.

**Palabras clave:** *Chironomus calligraphus*, feromona, monitoreo, *Psychoda alternata*, trampa pegante, *Trialeurodes vaporariorum*, *Tuta absoluta*.

**SUMMARY**

This current research has as main aim to determine trap design (sticky cylindrical trap and sticky color board), color (red, blue and black) and trapping height (30, 70 and 110 cm) more optimum to monitoring *Tuta absoluta* (Meyrick 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae), *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood 1856) (Homoptera: Aleyrodidae) and two nontarget diptera in hydroponic tomato culture, Callao, Peru during 2000. The evaluations of captures on four adult species were performed weekly. First, nine sticky cylindrical traps of PVC were placed and changed monthly during two months. Then, nine sticky color wood boards (with three of each color) were placed and changed in the same way. In both trap design were put sex pheromone of *T. absoluta*. Four insects were monitored: *T. absoluta*, *T. vaporariorum*, *Chironomus calligraphus* Goeldi 1905 (Diptera: Chironomidae) and *Psychoda alternata* Say 1824 (Diptera: Psychodidae). Sticky cylindrical traps were more efficient to capture *T. absoluta* and *P. alternata*. On the other hand, differences between both trap design on captures of *T. vaporariorum* and *C. calligraphus* were not found. Significantly differences on captures with respect to colors were not found, although all species preferred slightly red traps. In relation to trapping height only *P. alternata* presented populations higher in low level (30 cm). The possibilities of employment these sticky traps in monitoring of these species in tomato culture are analyzed.

**Key words:** *Chironomus calligraphus*, monitoring, pheromone, *Psychoda alternata*, sticky trap, *Trialeurodes vaporariorum*, *Tuta absoluta*.

<sup>1</sup> Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Nacional Federico Villarreal. Av. Río Chepén s/n El Agustino, Lima, Perú.

<sup>2</sup> Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. e-mail: joseiannacone@gmail.com



## INTRODUCCIÓN

*Lycopersicon esculentum* (Miller) "tomate" (Solana-ceae) es la hortaliza de mayor importancia en América Latina y el Caribe, representando el 11<sup>vo</sup> lugar del área mundial de Producción. El aumento de la producción de tomate en América Latina, en las dos últimas décadas, se encuentra limitado por diversos factores de orden tecnológico, político, social y económico (MENEZES, 1992).

El hombre en la necesidad de satisfacer las demandas, busca nuevas tecnologías, como la hidroponía, un medio excelente para cultivar hortalizas, no sólo en los países que tienen poca tierra cultivable; sino también en aquellos que tienen gran población (HOCHMUTH, 1991; VÁSQUEZ, 1994; HIGUCHI *et al.*, 1997; PONTE, 1999). La presencia de insectos y organismos patógenos en el suelo reduce considerablemente la producción agrícola en forma natural. Pero, ésta es una ventaja para los cultivos hidropónicos en el cual el sustrato se encuentra desinfectado (HOWARD, 1991).

En los últimos años, el incremento de nuevas áreas para el cultivo del tomate en Latinoamérica, la mayor demanda y exigencias del mercado por un lado y la mayor incidencia de plagas como *Bemisia tabaci* Gennadius 1889 (Homoptera: Aleyrodidae); *Trialeurodes vaporariorum* Westwood 1856 (Homoptera: Aleyrodidae); *Myzus persicae* Sulzer 1776 (Homoptera: Aphididae); *Macrosiphum euphorbiae* Thomas 1878 (Homoptera: Aphididae); *Tuta absoluta* Meyrick 1917 (Lepidoptera: Gelechiidae); *Keiferia lycopersicella* Walsingham 1897 (Lepidoptera: Gelechiidae); *Heliothis armigera* Hübner 1808 (Lepidoptera: Noctuidae); *Heliothis virescens* Fabricius 1777 (Lepidoptera: Noctuidae); *Spodoptera eridania* Cramer 1784 (Lepidoptera: Noctuidae); *Prodiplosis longifila* Gagne 1934 (Diptera: Cecidomyidae); *Liriomyza huidobrensis* Blanchard 1926 (Diptera: Agromyzidae) (HUARIPATA, 1995; SÁNCHEZ & VERGARA, 1998; IANNAONE & REYES, 2001; NINA, 2002; SALDAÑA, 2002; IANNAONE & MURRUGARRA, 2002; KENNEDY, 2003), han obligado a los agricultores a un régimen intensivo de aplicaciones químicas, determinando un incremento en los costos de producción, que por la misma naturaleza del cultivo son ya bastante elevados (SALAZAR & ARAYA, 2001). Sin embargo, los sistemas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) son satisfactorios desde el punto de vista ecológico porque no se sustentan en el uso de químicos sintéticos (POWERS, 1992).

Durante los últimos años, una serie de investigaciones han demostrado que diversas especies de insectos son atraídos a diferentes colores. Debido a factores tales como la reflexión de luz, contraste de colores, preferencia diferencial por el color según la época del año, etc.

(TORRES *et al.*, 1990; CABELLO *et al.*, 1991; MAREDA *et al.*, 1992; UCHOA-FERNÁNDEZ & VILELA, 1994; DE GOOYER *et al.*, 1998; BUSTAMANTE, 2000; SALAS & MENDOZA, 2001). Este comportamiento es útil para el control de insectos plagas, al usar trampas en combinación con feromonas; por ejemplo, en el caso de *T. absoluta* existen evidencias de atracción a ciertos colores como el rojo, azul y negro (UCHOA - FERNÁNDEZ & VILELA, 1994). Otro aspecto que se debería tener en cuenta es que las feromonas sexuales de las plagas agrícolas ofrecen una gran variedad de usos que pueden incorporarse dentro del MIP (DALE, 1996; LIZARRAGA, 1996; VALENCIA, 1996; LOPEZ, 1999; CURKOVIC & BRUNNER, 2003).

El diseño y altura de colocación de trampa seleccionada puede influir en el monitoreo y captura de diferentes insectos plagas (HANULA *et al.*, 1984). LÓPEZ (1999) determinó diferencias en la captura según diseños de trampa empleadas para *Spodoptera exigua* (Hubner 1808) (Lepidoptera: Noctuidae).

La polilla de tomate *T. absoluta* es una especie neotropical que se ha registrado en varios países de Latinoamérica (DEMOLIN *et al.*, 1999). El daño causado por las larvas de la *T. absoluta*, la aparición de nuevos biotipos resistentes (RIPA *et al.*, 1992), la ausencia de controladores eficientes y el hábil comportamiento de las larvas a permanecer casi todo su ciclo dentro de la hoja nos llevan a buscar nuevas estrategias de control (SALAZAR & ARAYA, 2001; IANNAONE & MURRUGARRA, 2002).

*Trialeurodes vaporariorum* es un insecto plaga que posee un rango amplio de hospederos y causa pérdidas significativas en varios cultivos (GARCÍA & LÓPEZ, 1997; RODRÍGUEZ, 1999); dichas pérdidas son producidas directamente por la extracción de la savia circulante por el floema de la planta, e indirectamente por la mielecilla excretada por el insecto, la cual sirve como medio de crecimiento de hongos saprófitos (BYRNE *et al.*, 1990; BYRNE & BELLOWES, 1991). Además, puede ser importante vector de virosis (BROWN *et al.*, 1995; BOLAÑO, 1997; SÁNCHEZ & VERGARA, 1998).

*Chironomus calligraphus* Goeldi 1905 es un mosquito que en su fase larval se encuentra en cuerpos de agua, alimentándose de restos vegetales, detritus, etc. y es utilizado en ensayos ecotoxicológicos para la evaluación de riesgos ambientales por agroquímicos, metales pesados, sedimentos elutriados, etc. (IANNAONE & DALE, 1999; IANNAONE & ALVARINO, 2000; ARRASCUE *et al.*, 2001; IANNAONE & LAMAS, 2003; IANNAONE *et al.*, 2003; DUCROT *et al.*, 2004).



Por último, se ha observado debido a la humedad que se forma por la excesiva irrigación en cultivos de arrozales, en invernaderos, en granjas avícolas etc., la presencia de *Psychoda alternata* Say 1824 (ALI *et al.*, 1991; ALVARINO *et al.*, 1992; LIMA *et al.*, 2004).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el diseño, color y altura de colocación de trampa en la captura de *T. absoluta*, *T. vaporariorum*, y dos dípteros no destinados en el cultivo de tomate hidropónico *L. esculentum*, Callao, Perú.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Área de estudio.** Se realizó en el Centro de Investigaciones Agroecológicas "Fundo Oquendo" de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad Nacional Federico Villarreal (FCCNM-UNFV) ubicado en el distrito de Ventanilla – Oquendo, lado Este (11°52'S, 77°07'W), en la avenida Néstor Gamba Km 2,5. Biogeográficamente se encuentra en la Región Subtropical. Presenta un clima templado y con una temperatura promedio anual de 18°C y 80% de HR.

**Tomate.** El método de siembra del tomate variedad Marglobe fue realizado el 12 de Mayo del 2000 en almácigos y posteriormente se realizó el transplante de brotes colocando una plántula por hoyo a una distancia de siembra de 0,3 m entre hileras. La campaña agrícola empezó en Mayo y terminó en Diciembre del 2000. El huerto hidropónico tuvo un área de 1008 m<sup>2</sup> y estuvo permanentemente cubierto por una malla de sombra de una porosidad de 5 mm de diámetro para la protección de los cultivos y la reducción de la incidencia de plagas, y proporcionar así, un microclima apropiado para el cultivo. Contó con 26 camas de siembra, cada una de 20 m de largo x 0,4 m de ancho y una profundidad de 0,20 m. El sustrato de siembra estuvo compuesto por arena gruesa desinfectada con Hipoclorito de Sodio al 10 % (Clorox®). Cada cama presentó 100 plantas. El sistema de riego fue por goteo, mediante cintas con goteros cada 30 cm y dos cintas por cama de siembra. El sistema fue de circuito abierto. Cada planta consumió aproximadamente un L de agua al día, y una frecuencia de riego de 6 veces x día (SAN MARTÍN, 2000). Se utilizaron las sales nutritivas disponibles en el mercado local. La formulación de las sales nutritiva fue la utilizada en el Centro de Investigaciones Agroecológicas "Fundo Oquendo" (FCCNM-UNFV). La cual consistió en: Nitrógeno (152 mg L<sup>-1</sup>), Fósforo (52 mg L<sup>-1</sup>), Potasio (230 mg L<sup>-1</sup>), Calcio (161 mg L<sup>-1</sup>), Magnesio (50 mg L<sup>-1</sup>), Hierro (2,80 mg L<sup>-1</sup>), Boro (0,70 mg L<sup>-1</sup>), Manganeso (0,80 mg L<sup>-1</sup>), Cobre (0,20 mg L<sup>-1</sup>), Zinc (0,20 mg L<sup>-1</sup>), y Molibdeno (0,05 mg L<sup>-1</sup>).

**Trampas.** Se utilizaron dos diseños: 1) *Cilíndrico pegante*: constó de un tubo de PVC® con de 20,5 cm de diámetro y 31 cm de largo y una estaca de madera de 150 x 5 x 5 cm que sirvió de soporte. El PVC tuvo en su interior adherido a su superficie interna una tarjeta adhesiva con pegamento, y en su parte superior un dispensador de feromona colgado de un alambre delgado de 5 cm, y 2) *Tablero pegante*: de forma rectangular de madera y con una estaca de madera de 150 x 5 x 5 cm. El panel constó de una tarjeta adhesiva plástica de un determinado color (rojo, azul o negro) con pegamento y en su parte superior un dispensador de feromona colgado de un alambre delgado de 5 cm. Cada diseño de trampa constó de nueve unidades. La renovación del dispensador de feromonas se realizó cada 60 días. Así mismo, el modelo de trampa cilíndrico pegante se permutó aproximadamente al segundo mes por el tablero pegante.

**Feromona.** Se empleó la feromona de *T. absoluta*, la cual es una mezcla de acetato de (E,Z,Z)-3,8,11-tetradecatrienilo (16) y acetato de (E,Z)-3,8-tetradecadienilo (3). La proporción fue de 92:8. La concentración de la feromona fue de 1 mg. La vida útil fue de 60 días. El modelo de dispensador fue de cápsula o tapón de caucho.

**Altura de las trampas.** Se probó tres alturas diferentes a partir del suelo: a = 30 (inferior), b = 70 (medio) y c = 110 cm (superior) para cada uno de los dos diseños de trampas evaluadas.

**Ubicación de las trampas.** Se instalaron 18 trampas distribuidas en 2 repeticiones de 9 trampas cada una, con una separación mínima de dos camas entre trampa y trampa, distribuidas en zig-zag y tratando de cubrir todo el huerto hidropónico sin tomar en cuenta los bordes. Cada repetición constó de tres alturas de colocación de trampas por triplicado. Las aberturas de las trampas cilíndricas se colocaron en la misma dirección del viento dominante (UCHOA – FERNÁNDEZ & VILELA, 1994). Las evaluaciones entomológicas se realizaron semanalmente utilizando una ficha de evaluación de campo. El material entomológico recolectado fue montado en alfileres entomológicos y posteriormente fue identificado mediante claves taxonómicas especializadas (BORROR *et al.*, 1981).

**Labores Agronómicas.** Las principales labores culturales en el cultivo de tomate hidropónico realizadas durante la Campaña del 2000 fueron: 1) Poda de las ramas laterales "chupones" axilares y basales, y "chupones vegetativos" de los racimos florales antes de pasar los 4 cm de largo; 2) Poda de flores, dejando cinco flores, con el fin de aumentar el tamaño de los frutos en un sólo racimo; 3) Guiado y entutorado con rafia; 4) Riego; 5) Cosecha desde los 90 días; 6) Dos recolecciones semanales de frutos en plena etapa de



fructificación; 7) Selección de frutos pintones (anaranjados-verdoso) para la venta directa (Tabla 1).

**Antecedentes de campo.** En el huerto hidropónico se sembraron por tres años diversas variedades de tomate:

Año	Variedad de tomate
1998	Tipo Brasileiro.
1999	Gina, NVH4476, RPT1108, Zuley, Fournaise.
2000	Lucia (Crecimiento determinado) y Marglobe (Crecimiento indeterminado).

En menor proporción se cosechó en campañas anteriores lechugas de la variedad White Boston, pepinillos y pimientos. Los principales métodos de control de las plagas del tomate en años anteriores fueron: 1) Control biológico aplicado (entomopatógenos: *Bacillus thuringiensis* Berliner 1715 (Dipel® 2X); Liberación de parasitoides: *Trichogramma pretiosum* Riley 1879 y *Encarsia formosa* Gahan 1924; Liberación de depredadores: *Delphastus catalinae* Horn 1895; 2) Control etológico: se usó trampas amarillas fijas; 3) Control Químico: se empleó Pirimor® (Pirimicarb), Pounce® (Permetrina), Vertimec® (Avermectina B), Fastac® (Alfacypermetrina); 4) Insecticidas botánicos Agrosan® (Rotenona); y 5) Control mecánico: Poda.

El rendimiento durante el 2000 fue de 8 kg aproximadamente en fruto por planta durante toda la campaña. La producción por cama fue de 15,5 kg cosecha.

**Análisis de datos.** Con la fin de emplear las pruebas estadísticas Paramétricas, los datos fueron transformados a raíz cuadrada de  $X + 0,5$ , para asegurar la homogeneidad de las varianzas y la normalidad de las mismas (ZAR, 1996). El diseño estadístico ANDEVA que se empleó fue el de parcelas divididas (Split plot). Las variables evaluadas fueron: dos diseños de trampa pegante (cilíndrica y tablero), tres colores (rojo, negro y azul) y tres alturas de colocación de trampa (30 cm, 70 cm y 110 cm). Además, para evaluar si existían diferencias en las capturas de adultos de *T. absoluta*, de *T. vaporariorum*, de *P. alternata* y de *C. calligraphus* entre diseños de trampa, entre los tres niveles y a través del tiempo, se realizaron diferentes ANDEVA. También se compararon las capturas entre las cuatro especies por cada color de trampa. Los promedios de temperatura y humedad relativa se compararon entre las tres h (7:00, 13:00 y 19:00 h). Se usó las comparaciones de la MSD (Mínima Diferencia significativa) de Tukey, para determinar efectos significativos entre las variables evaluadas (NORMAN & STREINER, 1996). Los diseños experimentales empleados fueron dos: DCA ó diseño completamente al azar, donde los tratamientos fueron: a) promedio de temperatura y humedad relativa por muestreo, b) promedio de cada insecto capturado entre diferentes diseños (trampa cilíndrica y tablero); c) promedio de insectos capturados por color y d) prome-

dio de cada insecto capturado por altura de colocación de trampa. El DBCA ó un diseño de bloques completamente al azar, se empleó para comparar los promedio de cada insecto capturado entre las alturas de colocación de trampa y colores. Para todos los casos se utilizó un valor de significancia de  $P = 0,05$ . Para el cálculo de los estadísticos descriptivos e inferenciales, se empleó el paquete estadístico SPSS versión 12,00 para Windows.

## RESULTADOS

### Fluctuaciones de la temperatura (t°C) y la humedad relativa (HR)

Los promedios de temperatura entre el 11 de Sep al 18 de Dic mostraron diferencias significativas; presentando el mayor promedio a las 13:00 h, siendo las temperaturas de 7:00 y 19:00 h muy similares entre sí (Tabla 2). Los promedios de humedad relativa tomados entre el 11 de Sep al 18 de Dic mostraron diferencias significativas; presentando el menor promedio a las 13:00 h, siendo el de 7:00 h y 19:00 h estadísticamente similares en sus promedios (Tabla 3).

### Diseño de trampas a distintas alturas

No existen diferencias estadísticas en el promedio de captura de adultos *T. vaporariorum* y *C. calligraphus* entre los dos diseños de trampas a diferentes niveles (Tabla 4). En contraste, las capturas de *T. absoluta* y *P. alternata*, mostraron diferencias entre los niveles, teniendo el mismo patrón de captura para ambos insectos, siendo la trampa cilíndrica inferior la que mayor captura obtuvo y la trampa tablero superior la de menor captura. Las trampas a diferentes alturas de colocación no presentaron diferencias estadísticas significativas (Tabla 4). Sin embargo, numéricamente sí comparamos entre las trampas en sus diferentes niveles; es decir inferior-inferior, medio-medio, superior-superior. Observamos que siempre hubo mayor tendencia de captura en la trampa cilíndrica (Tabla 4).

### Color de trampa

El promedio de adultos de *T. absoluta*, *T. vaporariorum*, *C. calligraphus* y *P. alternata* capturado en los diferentes niveles evaluados tomando en cuenta el color del panel durante toda la campaña no mostró diferencias significativas (Tablas 5, 6, 7, 8). Sin embargo, los valores numéricos para las cuatro especies mostraron tendencias de mayores capturas en el color rojo y en la altura de colocación de trampa inferior (Tablas 5, 6, 7 y 8). El promedio de captura presentó la misma tendencia para los tres colores siendo en forma descendente: *T. vaporariorum* Psychodidae *T. absoluta* *C. calligraphus* (Tablas 5, 6, 7 y 8).

### Alturas de colocación de trampa y fechas de captura

*Tuta absoluta*: No se encontraron diferencias significativas en el número de adultos *T. absoluta* capturados en



los diferentes niveles y fechas desde el 12 de Sep hasta el 04 de Dic del 2000 (Tablas 9, 10, 11 y 12). Sólo fue significativamente diferente entre el 11 al 18 de Dic del 2000, donde el promedio de captura en forma descendente fue la siguiente: inferior, medio, superior (Tabla 12). Entre niveles se encontraron diferencias significativas en los promedios de captura de *T. absoluta* las fechas: 12 de Sep, 27 de Nov y 11 de Dic donde los promedios de captura son mayores a nivel inferior, y los promedios del nivel medio son muy similares a los del inferior y superior, pero diferentes entre estos 2 últimos (Tablas 9, 11 y 12). Se observó una tendencia a encontrar un mayor número de capturas en el nivel inferior.

*Trialeurodes vaporariorum*: No se encontraron diferencias significativas en el número de adultos de *T. vaporariorum* capturados en los diferentes niveles y fechas en las trampas cilíndricas y tableros pegantes desde el 12 de Sep hasta el 18 de Dic del 2000 (Tablas 13, 14, 15 y 16). Excepto la 1<sup>era</sup> EC (12 de Sep) en que el promedio de captura de *T. vaporariorum* entre los niveles mostraron diferencias significativas, siendo el nivel medio similar al nivel inferior y superior, pero hubieron diferencias significativas entre estos 2 últimos (Tabla 13). En general, no se encontró un patrón de distribución al recolectarse un mayor número de individuos en alguno de los niveles.

*Psychoda alternata*: Se encontraron diferencias significativas en los adultos capturados en los diferentes niveles entre el 12 al 25 de Sep y del 7 de Nov al 4 de Dic; encontrándose que el promedio de captura disminuye a medida que el nivel de la trampa aumenta. Los promedios de captura del nivel medio son muy similares a los del inferior y superior, pero distintos entre estos 2 últimos (Tablas 17, 18, 19 y 20). Sin embargo, los promedios de adultos capturados en los diferentes niveles entre el 2 al 31 de Oct y del 11 al 18 de Dic no mostraron diferencias significativas (Tablas 18 y 20). El promedio de *P. alternata* capturados en los niveles entre fechas no mostraron diferencias durante casi toda la campaña; salvo las fechas del 7 de Nov, 27 de Nov, y 4 de Dic; donde los promedios de captura fueron más altos a nivel inferior, disminuyendo a medida que la altura de colocación de trampa aumenta. Así, los promedios de captura del 27 de Nov en el nivel medio son muy similares al inferior y superior, pero muy diferentes entre estos 2 últimos (Tabla 19). Se observó una tendencia a encontrar un mayor número de Psychodidae en los niveles inferiores.

*Chironomus calligraphus*: No se encontraron diferencias significativas en el promedio de captura de adultos entre los niveles durante toda la campaña. Tampoco se encontró diferencias significativas entre las alturas de colocación de trampa por fechas (Tablas 21, 22 y 23).

## DISCUSIÓN

### Diseño de trampa

La captura de los insectos en los dos diseños de trampa obtuvo el mismo patrón de captura, en el cual *T. vaporariorum* y *C. calligraphus*, fueron capturados en los tres niveles de los dos diseños sin diferencias significativas. Por otro lado, *T. absoluta* y *P. alternata*, presentaron mayores capturas en las trampas cilíndricas pegantes, en el nivel inferior. En el caso de *T. absoluta*, por presentar un hábito de vuelo zigzagueante y en su intento de acercarse al dispositivo choca con el techo de la trampa, y también posiblemente a su hábito nocturno, el cual lo obliga a buscar entre el follaje más denso, que se ubica en la parte inferior. Estos resultados coinciden con RUBIO *et al.* (1990), con UCHOA-FERNANDES & VILELA (1994) y con LÓPEZ (1999).

*Psychoda alternata*, por su cercanía a fuentes de agua, su vuelo corto y por su condición nocturna, buscan refugio de la iluminación, influyendo en una captura significativa a nivel inferior en trampas cilíndricas (MURILLO, 2004).

Cuando se comparan diseños de trampas de captura para otros insectos, se obtienen resultados diferentes, como en el caso de los trips y áfidos. Estos últimos generalmente necesitan del viento para su desplazamiento. Muchos experimentos utilizan trampas de paneles pegantes para la captura de estos áfidos; sin embargo en Florida, se obtuvo una mayor captura de *Aphis spiraecola* Match 1914 en trampas pegantes cilíndricas que en trampas tablero, bajo las mismas condiciones (ADLERZ, 1976; TORRES *et al.*, 1990; NIETO & SECO, 1990).

En otros trabajos se ha probado que las trampas en forma de embudo son más adecuadas para la captura de lepidópteros como *Cydia pomonella* (Linnaeus 1758), *Diaphania nitidalis* (Stoll 1781), *Pectinophora gossypiella* (Saunders 1844), *Palpita unionalis* (Hübner 1796) que las trampas de tablero pegante (ATHANASSIOU *et al.*, 2004).

Cada diseño de trampa presenta ventajas y desventajas dependiendo de lo que deseamos obtener: monitoreo, control, tipo de insecto que deseamos atrapar, costo, facilidad de obtención de materiales, etc. Por lo que aparentemente sería más práctico obtener tableros que trampas cilíndricas. Sin embargo, las trampas cilíndricas de PVC prolongan el tiempo de duración del dispositivo al no estar expuestos directamente a la exposición solar, temperatura, evaporación, lluvia, fotoperíodo, velocidad de viento, etc. (WYMAN, 1979; PÉREZ *et al.*, 1995; DE TOMAS, 1996; PORRAS, 2002).



### Color de trampa

No se encontró diferencias significativas entre los tres colores en la captura de *T. absoluta*, *T. vaporariorum*, *C. calligraphus* y *P. alternata*. Aunque con preferencia al rojo, con valores no significativos para las cuatro especies de insectos. En el caso de *T. absoluta* sus hábitos nocturnos y de amplio rango de hospederos, su limitada capacidad visual para la detección y de discriminación de los órganos de la planta y su comportamiento de oviposición preferentemente en los frutos por factores de estimulación química como aromas que libera la planta o el fruto, pudieran explicar la no preferencia a algún color en particular. Este comportamiento no preferente a ninguno de los tres colores coincide con la polilla de la manzana *Epiphyas postvittana* Walker 1863 y *C. pomonella* (PROKOPY & OWENS, 1983; CLARE *et al.*, 2000). En contraste, los resultados encontrados por UCHOA-FERNANDES & VILELA (1994) en Brasil, sugirieron que los colores rojo, azul y negro tendrían una alta tendencia a la captura de machos de *T. absoluta*. UCHOA-FERNANDES & VILELA (1994) realizaron su investigación en campo abierto; en contraste, el presente experimento se realizó bajo condiciones de invernadero, cubierto con una malla de sombra, que redujo la refractancia de la luz, modificando el contraste de los colores o la luz transmitida, cambiando de esta forma, el espectro de absorción del insecto (PROKOPY & OWENS, 1983; UCHOA-FERNANDES & VILELA, 1994). También se podría establecer la hipótesis que existen dos grupos dentro de *T. absoluta*, en función a la atracción del color, las especies que se alimentan del follaje y otras que prefieren la flor y los frutos: al parecer las primeras no discriminan ningún tipo de color, mientras que las segundas reaccionan frente al color (KIRK, 1984). Por último, podría existir cierta preferencia diferencial por el color según la época del año, que posiblemente este relacionado con el ciclo fenológico, estableciéndose en el follaje durante el período vegetativo, pero prefiriendo los frutos durante el período de fructificación (TORRES *et al.*, 1990). Aunque, esto no coincide con los resultados del experimento, ya que este se realizó en el periodo de floración – fructificación. No hay que olvidar que numéricamente se encontraron mayores valores en las trampas pegantes de color rojo, pero no estadísticamente significativos. KELBER *et al.* (2002) han demostrado para varias especies de lepidóptera que usan la visión de colores para discriminar entre flores en las horas nocturnas. Sin embargo, estudios adicionales son requeridos para responder específicamente a la pregunta de porque *T. absoluta* es más atraída al color rojo, en comparación al azul y negro, aunque no significativamente.

*Frankliniella occidentalis* Pergande 1895 (Thysanoptera: Thripidae), trips pareciera tener resultados contradictorios ya que MOFFITT (1964) encontró que el

color blanco es el más atrayente en huertos de perales a campo abierto, luego TORRES *et al.* (1990) dentro de un invernadero en cultivo de rosales, después de descartar entre diferentes colores llegan a la conclusión que el color amarillo-limón es el más atractivo. Por último, CABELLO *et al.* (1991) en cultivos de sandía y melón en invernadero, determinaron que el color azul claro produjo mayores capturas en ambos cultivos.

En cultivos de algodón en campo, se determinó que el color blanco es el más atrayente para una serie de trips (Thysanoptera: Thripidae): *Frankliniella fusca* Hinds 1902 (trips del tabaco), *F. tritici* Fitch 1855 (trips de las flores), *Thrips tabaci* Lindeman 1915 (trips de la cebolla), etc. De igual forma en cultivos de pimentón, se determinó una mayor captura de *Thrips palmi* Karni 1907 en trampas adhesivas de color blanco, llegando a la conclusión que el color blanco fue el más eficiente al ser el más contrastante con la vegetación (BECKHAM, 1969; SALAS & MENDOZA, 2001).

El grado de atracción del insecto por el color (componente de atracción primaria), se debe a relaciones ecológicas, como la planta huésped, la estructura de la flor, sin descartar la posible incidencia de luz (KIRK, 1984). *Scrobipalopsis solanivora* Povolny 1973, geléchido plaga de la papa en Costa Rica con gran capacidad de vuelo registró mayores capturas en trampas negras (RODRÍGUEZ *et al.*, 1991). El uso combinado de información visual y feromonas (atractores secundarios), así como la forma, tamaño, la reflectancia del color de la planta serían factores de atracción del insecto (PROKOPY & OWENS, 1983; UCHOA-FERNANDES & VILELA, 1994; CLARE *et al.*, 2000).

En el caso de *T. vaporariorum*, insecto diurno con un amplio rango de hospederos. La inicial detección de la planta es visual, jugando un rol menor la estimulación olfatoria, y presentando aparentemente una marcada preferencia por el color amarillo, debido a que estas trampas presentan un amplio rango de longitud de onda en comparación con otros colores. Esto ayudaría a explicar la ausencia de diferencias en la captura en trampas de colores azul, rojo, y negro (PROKOPY & OWENS, 1983; LÓPEZ *et al.*, 1999; CLARE *et al.*, 2000; ARNAL *et al.*, 2001; SALDAÑA, 2002).

*Psychoda alternata* no presentó atracción por ninguno de los colores, posiblemente debido a su hábito nocturno y su escasa capacidad para discriminar las longitudes de onda. Muy diferente a tres dípteros diurnos: *Stomoxys calcitrans* Linnaeus 1758 (Diptera: Muscidae) “mosca del establo” que es atraída por colores que presentan un rango 400 a 470 nm (HOGSETTE, 1984; PROKOPY & OWENS, 1983; CLARE *et al.*, 2000), la mosca minadora *L. huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) el cual registró mayor actividad entre las 14 h y 16 h, presentan-

do atracción al color amarillo que oscila entre 560-590 nm y por último *Rhagoletis cerasi* Linnaeus 1758 (Diptera: Tryptetidae) que responde positivamente a la estimulación visual de la reflectancia del follaje, pigmentos verdes, etc. (PROKOPY & OWENS, 1983; BERGMANN *et al.*, 1988; RODRÍGUEZ, 1997; VELARDE *et al.*, 1999; SIERRA *et al.*, 1999; CHILQUILLO & VALVERDE, 2001).

De igual forma, en *C. calligraphus* no se encontraron diferencias significativas en la captura entre los tres colores, esto posiblemente indica que no discrimina entre las longitudes de onda de estos tres colores (PROKOPY & OWENS, 1983; CLARE *et al.*, 2002).

Si comparamos la captura de individuos por insectos en los colores, observamos una mayor captura de *T. vaporariorum*, seguido de *P. alternata*, debido a que encontraron en el cultivo, las condiciones adecuadas de temperatura, humedad, recurso alimenticio, etc. (ONILLON, 1977; BYRNE & BELLOWS, 1991; LÓPEZ *et al.*, 1999; EBELING, 2004; MURILLO, 2004).

#### Altura de colocación de trampa

Cuando se hace una evaluación es evidente observar en el campo, que existe cierto patrón de distribución de las poblaciones de *T. vaporariorum* en la planta, en el cual poblaciones de adultos presentan cierta preferencia en su gran mayoría a los meristemo y órganos en crecimiento, mientras que las ninfas y huevos prefieren generalmente los folíolos medios, que además de llevar la savia cuentan con un gran volumen foliar (ONILLON, 1977; BUTLER & WILSON, 1984; AMPARO & CORREDOR, 1988; PENAGOS & WILLIAMS, 1995). Esto concuerda con trabajos de OHNESORGE *et al.* (1980) y posteriormente con RODRÍGUEZ & REDOLFI (1992), en los cuales se describen la ubicación de los estados de desarrollo de la mosca blanca en las partes aéreas de la planta. Los huevos mayormente se presentan en las hojas tiernas y los estadios sésiles maduran con las hojas, de manera que las pupas tienden a presentarse en las hojas adultas, mientras que los adultos se observan en mayor número en las partes apicales, preferentemente en el envés de las hojas (OHNESORGE *et al.*, 1980; RODRÍGUEZ & REDOLFI, 1982). Esto coincide con lo observado en las evaluaciones de campo, y lo que explicaría en cierto modo la captura de adultos en los niveles medio e inferior a posibles adultos emergidos capturados en su primer vuelo.

Por otro lado, el patrón de captura de adultos en las trampas en los diferentes niveles, podría estar influenciado por diversos factores como son las actividades culturales como el entutorado, la poda; el uso combinado de trampas amarillas (control etológico); lavados con agua y jabón (control físico) o la aplicación del hongo *E. virulenta* (control biológico) (BYRNE &

BELLOWS, 1991; ARNAL *et al.*, 2001; DÍAZ, 2002). En contraste, algunos autores, señalan que la conducta que presentan los insectos generalistas o de amplio rango de hospederos como es el caso de *T. vaporariorum*, no exhibiría una sensibilidad marcada en orientación hacia caracteres específicos de la planta (PROKOPY & OWENS, 1983; SÁNCHEZ & REDOLFI, 1985; GARCIA & LÓPEZ, 1997; LÓPEZ *et al.*, 1999).

En el caso de *T. absoluta* se observó que no hubo diferencias estadísticas en la captura en niveles, este patrón de distribución podría estar influenciado por diversos factores (capacidad de vuelo, clima adecuado, especie generalista, tipo de cultivo, etc), pero sobre todo por su comportamiento crepuscular o nocturno, lo cual obliga a permanecer escondida en el follaje durante el día (SALDAÑA 2002). Esta estratificación homogénea en la planta coincide con la densidad poblacional de las larvas que muestran una baja densidad (NOTZ, 1992; CAÑEDO & CISNEROS, 1997).

UCHOA-FERNANDES & VILELA (1994) para *T. absoluta* mencionan que la altura óptima en general varía dependiendo del promedio de la altura del cultivo, sugiriendo que para obtener una mayor captura, las trampas deben estar colocadas por encima de la altura de los cultivos. La altura óptima de captura es de 1,20m, para plantas en estado de floración-fructificación desde 1,10 m hasta 2,20 m (UCHOA-FERNANDES & VILELA 1994). Sin embargo, durante la campaña del 2000, en el periodo de floración-fructificación, con alturas muy próximas no se observó este comportamiento para *T. absoluta*.

El patrón de distribución de captura en cada insecto es diferente dependiendo de su capacidad de vuelo, tipo de cultivo, susceptibilidad de la planta, factores ambientales, monofagia o polifagia. KENNEDY (1975) obtuvo una mayor captura de *Phthorimaea operculella* (Zeller 1873) en cultivos de papa, en trampas a una altura de 0,30 m. En contraste con los resultados señalados por RODRÍGUEZ *et al.* (1991) en Costa Rica, que no encontraron diferencias estadísticas en la captura de *P. operculella* entre diferentes alturas de trampas: a nivel del suelo, 60 cm y trampas móviles (KENNEDY, 1975; RODRÍGUEZ *et al.*, 1991).

Una mayor captura de la polilla del tabaco *Manduca sexta* Linnaeus, 1763 fue registrada a 1,5 m (CANTELO & SMITH, 1971), *Plutella xylostella* Linnaeus 1758 (Lepidoptera: Plutellidae) presentó diferencias significativas en la captura de 20 cm encima del suelo con respecto al del nivel del suelo, 40 cm, y trampa móvil en cultivo de repollo (MORA *et al.* 1991). En el caso de *Dioryctria* spp. (Lepidoptera: Pyralidae) su captura en el dosel del pino, podría estar



relacionada con su patrón de distribución (HANULA *et al.*, 1984). En *F. occidentalis* de hábito diurno, se obtuvo una mayor captura a 1,25 m de altura en el cultivo de rosas (TORRES *et al.*, 1990). Sin embargo, cuando se compara en cultivos de sandía y melón, el primero con trampas a 50 cm y el segundo con trampas móviles se encontró una mayor captura en esta última (CABELLO *et al.*, 1991).

El caso de los cicadélidos es diferente, como *Empoasca fabae* (Harris 1841) donde existen diferencias estadísticas entre las capturas, atrapando mayor cantidad en el dosel de la alfalfa que por encima del dosel (DE GOOYER *et al.*, 1998). Sin embargo, otros autores recomiendan el uso de trampas a ras del suelo y a 70 cm de altura (NIETO & SECO, 1990).

Es evidente que la gran capacidad de vuelo de *T. absoluta* es otro factor importante, al igual que la necesidad de poner los huevos en todas las partes aérea de la planta podría influenciar en la captura de las hembras (UCHOA-FERNANDES & VILELA, 1984; VALENCIA, 1988; RODRÍGUEZ *et al.*, 1991).

*Psychoda alternata* estuvo presente en los cultivos posiblemente debido a una falta de mantenimiento de los goteros; los cuales formaban pequeños charcos de agua, creando las condiciones adecuadas de humedad, temperatura y sombra para el establecimiento y reproducción de los mismos. Su captura en las trampas inferiores podría deberse a la preferencia por la cercanía de su recurso nutritivo como partículas de musgos, rastrojos de la planta, detritus. Posiblemente la emergencia de los adultos del suelo húmedo y su capacidad de vuelos cortos o por medio de brincos o saltos entre el cultivo, serían factores que influirían en la captura en los niveles inferior y medio (EATON, 2004; MURILLO, 2004).

*Chironomus calligraphus* en su fase larval se encuentran en ambientes dulceacuícolas como componentes detritívoros, pero en estado adulto son de ambiente aéreo, dispersándose con la ayuda del viento, el cual explicaría una distribución uniforme en la planta y por lo tanto una captura uniforme en los tres niveles de altura de colocación de trampa (AMAYA *et al.*, 1997; EBELING, 2004; EATON, 2004). Sin embargo son muy comunes en diferentes ambientes ecológicos en el Perú (IANNACONE & ALVARINO, 1998; IANNACONE *et al.*, 2000).

#### Análisis Global

Este estudio muestra que el diseño, color y altura de colocación de trampa son características que pudieran afectar la respuesta de captura de *T. absoluta*, *T. vaporariorum*, *P. alternata* y *C. calligraphus* en el cultivo de tomate hidropónico, Callao, Perú. Estos hallazgos deben ser tomados en consideración cuando se desarro-

lla un sistema de monitoreo y de dinámica poblacional entomológico. El desarrollo y optimización de un sistema de trapeo para estas cuatro especies de insectos podría proveer información útil, para establecer medidas de control en el caso que se requiera (ATHANASSIOU *et al.*, 2004; BRANC *et al.*, 2004).

### CONCLUSIONES

- 1.- Con relación al promedio de captura en adultos de *T. absoluta*: Existieron diferencias significativas entre los dos diseños de trampa pegante: cilíndrica y tablero, siendo el diseño cilíndrico a nivel inferior el de mayor captura. No existieron diferencias significativas entre el promedio de captura entre los tres colores: rojo, azul y negro, aunque con valores numéricos más altos en el color rojo. Del mismo modo, no existieron diferencias significativas en el promedio de captura de las tres alturas de colocación de la trampa.
- 2.- Con relación al promedio de captura en adultos de *T. vaporariorum*: No existieron diferencias significativas: entre los dos diseños (cilíndrica y tablero), entre los tres colores: rojo, azul y negro, y tampoco entre las tres alturas de colocación de las trampas.
- 3.- Con relación al promedio de captura en adultos *P. alternata*: Existieron diferencias significativas entre los dos diseños de trampa pegante: cilíndrica y tablero, siendo el modelo cilíndrico a nivel inferior el de mayor captura. No existieron diferencias significativas entre los tres colores: rojo, azul y negro. Sin embargo, existieron diferencias significativas con respecto a las alturas de las trampas disminuyendo las capturas a medida que la altura aumentaba.
- 4.- Con relación al promedio de captura en adultos *C. calligraphus*: No existieron diferencias significativas: entre los dos diseños (cilíndrica y tablero), entre los tres colores: rojo, azul y negro, y tampoco entre las tres alturas de colocación de las trampas.

*Agradecimiento.*- Este trabajo fue expuesto en el I Congreso Nacional Estudiantil en Ciencias Ambientales (I-CONECA) del 19 al 24 de Abril del 2004, Lima, Perú.

### LITERATURA CITADA

- ADLERZ, W. 1976. Comparison of aphids trapped on vertical sticky board and cylindrical aphid traps and correlation with watermelon mosaic virus 2 incidences. *J. Econ. Entomol.* 69: 495-497.
- ALI, A.; KOK-YOKOMI, M.L. & ALEXANDER, J.B. 1991. Vertical distribution of *Psychoda alternata* (Diptera: Psychodidae) in soil receiving wastewater utilized for turf cultivation. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 7: 287-289.



- ALVARIÑO, L.; IANNAcone, J.; LAZCANO, C. & VINCES, A. 1992. Un díptero Psychodidae en el modulo de tratamientos de desagües de Miraflores, Lima-Perú. XXXIV Convención Nacional de Entomología. p. 3.
- AMAYA, G.J.; GURERRA, M.A. & REBAZA, V.G. 1997. El "Gusano rojo del arroz" en el valle de Jequetepeque, La Libertad, Perú. *Rev. per. Ent.* 40:139-154.
- AMPARO, J. & CORREDOR, D. 1988. Contribución al estudio de la biología y capacidad de control de *Encarsia formosa* Gahan en la sabana de Bogotá. *Rev. Agronomía Colombiana*. 5: 97-102.
- ARNAL, E.; NOTZ, A. & RAMOS, F. 2001. Recomendaciones para el control de la mosca blanca en el cultivo de Tomate. En: [http://www.plagas-agricolas.info.ve/artropodos/area\\_agricola/mos../mosca\\_blanca\\_01.htm](http://www.plagas-agricolas.info.ve/artropodos/area_agricola/mos../mosca_blanca_01.htm). Leído el 29 de setiembre de 2003.
- ARRASCUE, A.; IANNAcone, J.; ALVARIÑO, L.; BASILIO, S. & LAZCANO, C. 2001. El insecto *Chironomus calligraphus* Goeldi y la bacteria *Escherichia coli* como ensayos ecotoxicológicos para evaluar sedimentos elutriados dulceacuícolas. *Rev. per. Ent.* 42:159-173.
- ATHANASSIOU, C.G.; KAVALLIERATOS, N.G. & MAZOMENOS, B.E. 2004. Effect of trap type, trap color, trapping location, and pheromone dispenser on captures of male *Palpita unionalis* (Lepidoptera: Pyralidae). *J. Econ. Entomol.* 97: 321-329.
- BRANC, M.; JACTEL, H.; SILVA, E.B.; BINAZZI, A. & MENDEL, Z. 2004. Effect of trap design, trap size and pheromone dose on male capture of two pine bast scales species (Hemiptera: Matsucoccidae): implications for monitoring and mass-trapping. *Agric. Forest Entomol.* 6: 233-239.
- BECKHAM, C. 1969. Color preference and flight habits of thrips associated with cotton. *J. Econ. Entomol.* 62: 591-592.
- BERGMANN, E.; IMENES, S.; CAMPOS, T.; HOJO, H. & TAKEMATSU, A. 1988. Contribuição ao conhecimento da entomofauna em cultura de tomate (*Lycopersicon esculentum*) através de armadilhas de água. *An. Soc. Ent. Brasil*. 17: 19-33.
- BOLAÑO, E. 1997. Determinación de los niveles de daño económico de *Bemisia tabaci* en tomate en el norte del César, Colombia. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)* 46:26-33.
- BROWN, J.; FROHLICH, D. & ROSELL, R. 1995. The sweetpotato or silverleaf whiteflies: biotypes of *Bemisia tabaci* or species complex. *Ann. Rev. Entomol.* 40: 511-534.
- BORROR, D.; DE LONG, D. & THRIPLHORN, C. 1981. An Introduction to the study of insects. Saunders Colleg Publishing. Fifth Ed. USA.
- BUSTAMANTE, M. 2000. El manejo etológico, trampas de colores lumínicos en Centroamérica para el manejo de plagas insectiles. Problemas y resultados. In: control Etológico: uso de feromonas, trampas de colores, y luz para el control de plagas en la agricultura sostenible. Ed. Red. de Acción en Alternativa al uso de Agroquímicos (RAAA). p. 62.
- BUTLER, G. & WILSON, F. 1984. Activity of adult whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) within plantings of different cotton strains and cultivars as determined by sticky-trap catches. *J. Econ. Entomol.* 77: 1137-1140.
- BYRNE, D. & BELLOWS, T. 1991. Whitefly biology. *Ann. Rev. of Entomol.* 431-457.
- BYRNE, D.; BELLOWS, T. & PARRELLA, M. 1990. Whiteflies in agricultural systems. In: Whiteflies: Their bionomics, Pest status and Management. D. Gerling (Ed.) p. 227-262.
- CABELLO, T.; ABAD, M. & PASCUAL, F. 1991. Capturas de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thys.:Thripidae) en trampas de distintos colores en cultivo en invernaderos. *Bol San. Veg. Plagas*. 17: 265-270.
- CANTELO, W. & SMITH, J. 1971. Attraction of tobacco hornworm moths to black light traps baited with virgin females. *J. Econ. Entomol.* 64: 1511-1514.
- CAÑEDO, V. & CISNEROS, F. 1997. Diferencia entre el complejo de parasitoides de *Phthorimaea operculella* y *Tuta absoluta* en campos de papa y tomate. XXXIX Convención Nacional de Entomología. Sociedad Entomológica del Perú. p. 21
- CHILQUILLO, M. & VALVERDE, A. 2001. Trampas amarillas para el control de la mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* en cultivo de habas. Programa y Resúmenes XLIII Convención Nacional de Entomología. p 80.
- CLARE, G., SUCKLING, D.; BRADLEY, S.; WALKER, J.; SHAW, P.; DALY, J.; MCLAREN, G. & WEARING, C. 2000. Pheromone trap colour determines catch of non-target insects. *New Zealand Plant Protection*. 53: 216-220.
- CURKOVIC, T.S. & BRUNNER, J.F. 2003. Evaluación de una formulación atráctida para el control de *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) en manzanos en el estado de Washington, EE.UU. *Agric. Téc. (Chile)*. 63: 231-239.
- DALE, W. E. 1996. Las Feromonas y su Clasificación. In: Manejo de feromonas en el control de plagas agrícolas. Lizarraga T A, Iannacone OJ. (Ed). pp 31-41. Red de Acción en Alternativa al uso de Agroquímicos (R. A. A.)/ Sociedad Entomológica del Perú (SEP). 194 p.
- DE TOMAS, L. 1996. Uso de feromonas para el control de la polilla de la manzana *Cydia pomonella*. In: Manejo de feromonas en el control de



- plagas agrícolas. Lizarraga TA, Iannacone OJ. (Ed). pp 157-173. Red de Acción en Alternativa al uso de Agroquímicos (R. A. A. A)/ Sociedad Entomológica del Perú (SEP). 194 pp.
- DE GOOYER, T.; PEDIGO, L. & RICE, M. 1998.** Development of sticky trap sampling technique for potato leafhopper adults. *J. Agric. Entomol.* 1:33-37
- DEMOLIN, G.; PICANCO, M.; COLA, J.; NEWANDRAM, G. & FÍALO, M. 1999.** Efecto de los niveles de fertilización en la intensidad de ataque de *Tuta absoluta* en *Lycopersicon hirsutum* y *L. esculentum*. *Manejo integrado de Plagas (Costa Rica)* 53:72-76.
- DÍAZ, F. 2002.** *Manejo Integrado de Bemisia argentifolii* Bellows y Perrin (Homoptera: Aleyrodidae) en espárrago, en la irrigación Chavimochic. Programa y resúmenes: XLIV Convención Nacional de Entomología. Univ. Nac. Agraria La Molina. 162 p.
- DUCROT, V.; PERY, A.; MONS, R. & GARRIC, J. 2004.** Energy-based modeling as a basis for the analysis of reproductive data with the midge (*Chironomus riparius*). *Environ. Toxic. Chem.* 23: 225-231.
- EATON, E. 2004.** *Tour de fly*. Missouri Conservationist Online. En: <http://www.conservation.state.mo.us/conmag/2003/05/40.htm>. Leído el 27 de Septiembre de 2004.
- EBELING, W. 2004.** *Pest attacking man and his pets*. Urban Entomology chapter 9, part 4. En: <http://www.entomology.ucr.edu/ebeling/ebel9-4.html>. Leído el 27 de Septiembre de 2004.
- GARCÍA, J & LÓPEZ, A. 1997.** Evaluación de cepas nativas de *Verticillium lecanii* (Zimm) Viegas en el control de la mosca blanca de los invernaderos *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood). *Rev. Colomb. Entomol.* 23: 25-30.
- HANULA, J.; DE BARR, G.; HARRIS, W. & WAYNE, C. 1984.** Factors affecting catches of male coneworms, *Dioryctria* spp. (Lepidoptera: Pyralidae), in pheromone traps in southern pine seed orchards. *J. Econ. Entomol.* 77: 1451-1453.
- HIGUCHI, A.; PALACIOS, M.; TORRES, J. & VARGAS, C. 1997.** *Estudio de prefactibilidad para la implementación del cultivo hidropónico de tomate tipo redondo. Ciclo de Profesionalización y Especialización en Finanzas en Agronegocios*. Estudio para optar el Título Profesional de Agrónomo, Ind. Alimentarias, Ing. Agrícola, Ing. Agrícola. Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). 256 p.
- HOCHMUTH, G. 1991.** *Florida Greenhouse Vegetable Production handbook*. University of Florida. Vol. 3 Circular. SP-48. p.98.
- HOGSETTE, J. 1984.** Effect of fluorescent dust color on the attractiveness of attractant self-making devices to the stable fly (Diptera: Muscidae). *J. Econ. Entomol.* 77: 130-132.
- HOWARD, MR. 1991.** *Hydroponics food production*. 4<sup>th</sup> Ed. California-USA. 368 p.
- HUARIPATA, Z.C. 1995.** *Comparativo de insecticidas para el control de Prodiplosis longifila Gagné (Diptera: Cecidomyiidae) en el cultivo de tomate variedad Río Grande*. Tesis para optar el Título Profesional de Ing. Agrónomo. Lima-Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 159 p.
- IANNACONE, J. & ALVARIÑO, L. 1998.** Ecotoxicidad aguda del insecticida organofosforado temephos sobre *Chironomus calligraphus* Goeldi (Diptera: Chironomidae). *Acta Ent. Chilena*. 22:51-53.
- IANNACONE, J. & ALVARIÑO, L. 2000.** *Chironomus calligraphus* Goeldi y *Moina macrocopa* (Sars) como herramientas ecotoxicológicas para la evaluación del Lindano y Clorpirifos. *Bol. Soc. Biol. Concepción* (Chile). 71: 33-39.
- IANNACONE, J. & DALE, W. 1999.** Protocolo de bioensayo ecotoxicológico para evaluar metales pesados contaminantes de agua dulce con *Chironomus calligraphus* Goeldi (Diptera: Chironomidae) y *Moina macrocopa* (Crustacea: Cladocera), en el río Rímac. *Rev. per. Ent.* 41:111-120.
- IANNACONE, J.; DALE, W. & ALVARIÑO, L. 2000.** Monitoreo ecotoxicológico del río Rímac (Lima-Perú) empleando a *Chironomus calligraphus* Goeldi (Diptera: Chironomidae). *Rev. Chilena Ent.* 27:25-34.
- IANNACONE, J. & LAMAS, G. 2003.** Evaluación del riesgo ambiental del insecticida rotenona sobre cuatro especies de invertebrados. *Rev. per. Ent.* 43: 69-78.
- IANNACONE, J.; MANSILLA, J.; VENTURA, K. 2003.** Macroinvertebrados en las lagunas de Puerto Viejo, Lima-Perú. *Ecol. Aplic.* 2: 116-124.
- IANNACONE, J. & MURRUGARRA, Y. 2002.** Efecto del nim y rotenona en las poblaciones de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) y en dos especies de áfidos (Homoptera: Aphididae) en el cultivo de tomate en Ica, Perú. *Folia Entomol. Mex.* 41: 119-128.
- IANNACONE, J. & REYES, M. 2001.** Efecto en las poblaciones de *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) y *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) por los insecticidas botánicos Rotenona y Neem en el cultivo de tomate en el Perú. *Rev. Colomb. Ent.* 27: 147-152.
- KELBER, A.A.; BALKENIUS, A. & WARRANT, E.J. 2002.** Scotopic colour vision in nocturnal hawkmoths. *Nature*. 419: 922-925.
- KENNEDY, G. 1975.** Trap design and other factors influencing capture of male potato tuberworm moths by virgin female baited traps. *J. Econ. Entomol.* 68: 305-308.
- KENNEDY, G.G. 2003.** Tomato, pests, parasitoids, and predators: tritrophic interactions involving the genus *Lycopersicon*. *Ann. Rev. Entomol.* 48: 51-72.



- KIRK, W. 1984. Ecologically selective coloured trap. *Ecol. Entomol.* 9: 35-41.
- LIMA, B.C.; MASSUTTI, L.A.; BRETANHA, R.P. & SILVEIRA, J.P. 2004. Flutuação de Díptera em granja avícola, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.* 94: 205-210.
- LIZÁRRAGA, A. 1996. Trampas para el uso de Feromonas. In: *Manejo de Feromonas en el control de Plagas agrícolas*. Lizarraga TA, Iannaccone O J. (Ed). Pp 69-91. Red de Acción en Alternativa al uso de Agroquímicos (R.A.A A)/ Sociedad Entomológica del Perú (SEP). 194 pp.
- LOPEZ, S.N.; VISCARRET, M.M. & BOTTO, E.N. 1999. Selección de la planta hospedera y ciclo de desarrollo de *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae) sobre zapatillo (*Cucurbita maxima* Duch.; Cucurbitales: Cucurbitáceas) y tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.; Tubiflorales: Solanáceas). *Bol. San. Veg. Plagas.* 25: 21-29.
- MAREDA, K.; GAGE, S.; LANDIS, D. & WIRTH, T.M. 1992. Visual response of *Coccinella septempunctata* (L.), *Hippodamia parenthesis* (Say), (Coleoptera: Coccinellidae), and *Chrysoperla carnea* (Stephens), (Neuroptera: Chrysopidae) to colors. *Biol. Control.* 2: 253-256.
- MENEZES, D.S.J.R. 1992. Producción de Tomate en América Latina. En: Producción, postcosecha, procesamiento y comercialización de ajo, cebolla y tomate. F.A.O. Chile 1<sup>ra</sup> Ed. p. 173-215.
- MOFFITT, H. 1964. A color preference of the western flower thrips *Frankliniella occidentalis*. *J. Econ. Entomol.* 57: 604-605.
- MORA, N.; RODRÍGUEZ, C. & LÉPİZ, C. 1991. Efecto de la altura de las trampas con feromona en la captura de *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae). *Manejo integrado de Plagas (Costa Rica)*. 20-21: 45-46.
- MURILLO, J. 2004. Familia Psychodidae (Papalomoyos). En: <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/Texto103.html>. Leído el 27 de Septiembre de 2008.
- NIETO, J. & SECO, M. 1990. Pulgones y su captura mediante trampas: La red Euraphid. *Bol. San. Veg. Plagas.* 16: 593-603.
- NINA, A. 2002. Fluctuación poblacional de algunas plagas del tomate en las variedades Heinz 9421, 9559 y Nemagint en estación de invierno, Barranca-Perú. Tesis para optar el Grado Académico de Magister Scientiae. Lima-Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 172 p.
- NORMAN, G. R. & STREINER, D.L. 1996. *Bioestadística*. Barcelona, Mosby/ Dyma Libros. 260 p.
- NOTZ, P.A. 1992. Distribución de los huevos y larvas de *Scrobipalpula absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) en la planta (*Solanum tuberosum* L.). *Rev. Fac. Agronomía (Venezuela)*. 18: 425-432.
- OHNESSORGE, B.; SHARAF, N. & ALLAWI, T. 1980. Population studies on the tobacco whitefly *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae) during the winter season. In: The spatial distribution on some hosts plants. *Zeit. Ang. Ent.* 90: 226-232.
- ONILLON, J.C. 1977. Aspectos de la ecología de algunos Aleuródidos. *Bol. Serv. Plagas.* 3: 175-198.
- PENAGOS, D. & WILLIAMS, T. 1995. Factores clave en la biología de hiperparasitoides heterónomos (Hym.: Aphelinidae): Agentes para el control biológico de mosquita blanca y escamas. *Acta Zool. Mex.* 66: 31-57.
- PEREZ, J.; ORTEGA, C.; PALACIOS, E. & GIL-ALBARELLOS, C. 1995. Un nuevo método de control de la polilla del racimo de la vid: la confusión sexual. *Bol. San. Veg. Plagas.* 21: 627-640.
- PONTE, E.S. 1999. Evaluación de Biol, extracto de humus de lombriz y fertilizantes en el manejo hidropónico de dos cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Tesis para optar el Título profesional de Ing. Agrónomo. Lima-Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 94 p.
- PORRAS, L. 2002. Empleo de trampas feromónicas para captura de adultos de *Diatraea saccharalis* Fabr. "Borer", dentro del manejo integrado de plagas. Programa y Resúmenes XLIV Convención Nacional de Entomología. Soc. Entomológica del Perú. p. 123.
- POWERS, L.E. 1992. El Papel de la ecología en el diseño de programas de M.I.P. Memoria del IV Congreso Internacional de MIP. *Ceiba.* 33 B: 1-199.
- PROKOPY, R. & OWENS, E. 1983. Visual detection of plants by herbivorous insects. *Ann. Rev. Entomol.* 28: 337-364.
- RIPA, R.; ROJAS, S. & RODRÍGUEZ, F. 1992. Consideraciones sobre el control de la polilla del tomate. *IPA la Platina (Chile)*. 68: 1-3.
- RODRÍGUEZ, C. 1997. La investigación en *Liriomyza huidobrensis* en el cultivo de papa en Cartago, Costa Rica. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)*. 46: 1-8.
- RODRÍGUEZ, C., LÉPİZ, C. & PEREZ, D. 1991. Factores que influyen en la captura con feromonas de las palomillas de la papa. *Rev. Investigación Agrícola. (Costa Rica)*. 4: 5-9.
- RODRÍGUEZ, C. & REDOLFI, I. 1992. *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) y sus parasitoides en camote cultivado en la costa central peruana. *Rev. per. Ent.* 35: 77-81.
- RODRÍGUEZ, P. 1999. *Geminivirus*. pp. 131-133. In: Métodos para detectar patógenos sistémicos. Instituto de Fitopatología Vegetal. Córdoba, Argentina. 178 p.
- RUBIO, M.; ESTEBAN, J. & LLAMAS, S. 1990. Tratamiento, diferenciación y control de las capturas realizadas en trampas cebadas con feromonas



- sexuales sintéticas de lepidópteros potencialmente nocivos a las plantas cultivadas. *Bol. San. Veg. Plagas*. 16: 371-379.
- SALAS, J. & MENDOZA, O. 2001.** Trampas adhesivas de diferentes colores en la atracción y captura de *Thrips palmi* Karny (thysanoptera: Thripidae), en pimentón. *Bol. Entomol. Venez.* 2: 185-189.
- SALAZAR, E.R. & ARAYA, J.E. 2001.** Respuesta de la polilla del tomate, *Tuta absoluta* (Meyrick), a insecticidas en Arica. *Agríc. Tec. (Chile)*. 61: 429-435.
- SALDAÑA, M.C. 2002.** Estrategias de manejo integrado de plagas en el cultivo industrial de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Tesis para optar el Grado Académico de Magíster Agrícola. Lima-Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 144 p.
- SÁNCHEZ, G. & REDOLFI, I. 1985.** Parasitoides de *Liriomyza huidobrensis* y *Scrobipalpula absoluta* en papa cultivada en Lima, 1984. *Rev. per. Ent.* 28: 81-83.
- SÁNCHEZ, G. & VERGARA, C. 1998.** Plagas de Hortalizas. Departamento de Entomología y Fitopatología. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. p. 269.
- SAN MARTÍN, M. 2000.** Evaluación de la producción de tomate de *Lycopersicon esculentum* Mill. Variedad Monfavet 63/5 utilizando soluciones hidropónicas con diferente concentración de calcio. Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Biología. Lima-Perú. Universidad Nacional Federico Villarreal. 55 p.
- SIERRA, E.; PALACIOS, M.; TENORIO, J.; RISCO, B.; GOLMIRZAE, A. & RAMAN, K. 1999.** Control de *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) con trampas pegajosas fijas y móviles en el cultivo de papa en Ica, Perú. *Rev. per. Ent.* 41: 132-132.
- TORRES, R.; CARNERO, A. & GONZALES-ANDUJAR, J. 1990.** Preferencia de color *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thys: Thripidae) en invernaderos. *Bol. San. Veg. Plagas*. 16: 363-370.
- UCHOA-FERNANDES, M. & VILELA, E. 1994.** Field trapping of the tomato worm, *Scrobipalpus absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) using virgin females. *An. Soc. Entomol. Brasil*. 23: 271-276.
- VALENCIA, L. 1988.** Seguimiento de Poblaciones de campo de *Phthorimaea operculella* bajo diferentes condiciones ecológicas. En: Curso Internacional de Manejo Integrado de las palomillas (Lepidoptera: Gelechiidae) de la papa. Centro internacional de la papa. 130 p.
- VALENCIA, L. 1996.** El Manejo Integrado de Plagas con énfasis en el control Etológico. In: Manejo de Feromonas en el Control de Plagas Agrícolas. Lizarraga, T. A, Iannacone, O. J. (Ed). pp. 15 - 29. Red de Acción en Alternativa al uso de Agroquímicos (RAAA) / Sociedad Entomología del Perú 194p.
- VASQUEZ, D. 1994.** Comparativo de cultivares de tomate para consumo fresco conducidos bajo un sistema de cultivo hidropónico en Andoas-Loreto. Tesis para optar el Título Profesional de Ing. Agrónomo. Lima-Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 94 pp.
- VELARDE, H.; PALACIOS, M.; TENORIO, J. & GOLMIRZAE, A. 1999.** Rol de los trampas amarillas y parasitoides en el control de *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) en el cultivo de papa en el valle de Tambo, Arequipa, Perú. *Rev. per. Ent.* 41: 127-131.
- WYMAN, J. 1979.** Effect of trap design and sex attractant rates on tomato pinworm catches. *J. Econ. Entomol.* 72: 865-868.
- ZAR, J.H. 1996.** Biostatistical analysis. Ed. 3 Upper Saddle River Prentice-Hall, INC. 662 p.



**Tabla 1. Actividades agrícolas realizadas del 12 de mayo al 18 de diciembre del 2000 en el Invernadero de tomates hidropónicos de Oquendo, Ventanilla, Callao, Perú**

Fecha	Actividades	Observación
12- May	Fecha de siembra	Semillas Lucia (crecimiento indeterminado) y Marglove (crecimiento determinado).
04- Sep	Instalación de trampas circulares	
11- Sep	1 <sup>ra</sup> EC	Presencia de <i>T. vaporariorum</i> , <i>L. huidobrensis</i> , y <i>T. absoluta</i> .
12- Sep	2 <sup>da</sup> EC	Doble estratificación: camas 1-18: x planta: 1,80 cm; camas del 19-25: x planta: 0,40 cm.
20- Sep	3 <sup>ra</sup> EC	
25- Sep	4 <sup>ta</sup> EC	Presencia de fumagina en 10% del campo (n = 10)
26- Sep	Recambio, reubicación de trampas circulares y aplicación de hongo <i>Entomophthora virulenta</i> Hall y Dunn	
27- Sep	Eliminación de Chala, y maleza de los cultivos aledaños (maíz, frijol)	
02- Oct	5 <sup>ta</sup> EC, aplicación de agua + jabón e instalación de trampas amarillas.	Presencia del virus de la cuchara en 3 camas enteras ubicadas en el centro: 8, 11, 15.
10- Oct	Poda y 6 <sup>ta</sup> EC	Poda hasta una altura de 50 cm de plantas con fumagina.
12- Oct		Presencia de ninfas de <i>T. vaporariorum</i> a nivel inferior y medio; y de adultos a nivel superior.
16- Oct	7 <sup>ma</sup> EC	Presencia del hongo mildiu <i>Phytophthora infestans</i> Montagne, 1845 en el tallo medio. Adultos de <i>T. vaporariorum</i> en el foliolo superior (100 %) y ninfas en el foliolo medio en 70 % (n = 10).
17- Oct	Poda	A nivel inferior.
23- Oct	8 <sup>va</sup> EC	Adultos de <i>T. vaporariorum</i> en foliolos superiores y ninfas en foliolos medios.
29- Oct	9 <sup>va</sup> EC y aplicación de rotenona	
31- Oct	Recambio de trampas circulares por paneles	
09- Nov	10 <sup>ma</sup> EC y aplicación de rotenona	Presencia de melaza (cama 1-19): 14%, 1 kg de rotenona + 10 L de agua.
13- Nov	11 <sup>va</sup> EC	Presencia de musgos y algas tapando los goteros.
20- Nov	12 <sup>va</sup> EC	Presencia de adultos de mosca blanca en los 3 estratos.
27- Nov	13 <sup>va</sup> EC	Presencia de 2 huevos de Crisopas y arañitas negras.
04- Dic	14 <sup>va</sup> EC y aplicación de azufre	Presencia de manchas blanquecinas en los tallos de las plantas ("mildiu").
05- Dic	15 <sup>va</sup> EC recambio y reubicación de trampas panel	
11- Dic	16 <sup>va</sup> EC	Dispositivos de feromonas 9 y 10 sucios y 7 fuera de la trampa posible influencia en la captura.
18- Dic	17 <sup>va</sup> EC	Ataque de mildiu: marchites en al hojas, región apical caída, pérdida de consistencia.

EC = Evaluación de campo, May = Mayo; Sep = Septiembre; Oct = Octubre; Nov = Noviembre; Dic = Diciembre.



Tabla 2. Temperatura (C°) por hora durante las evaluaciones de campo en el cultivo de tomate Hidropónico, Callao, Perú.

h	11- Sep	18- Sep	25- Sep	02- Oct	09- Oct	16- Oct	24- Oct	29- Oct	07- Nov	14- Nov	20- Nov	27- Nov	04- Dic	11- Dic	18- Dic	X	± DE	Sig.	F hora	P hora
7:00	22,3	21,2	21,4	20,1	21,3	22,3	22,2	22,4	21,3	20,4	22,4	24,4	23,2	23,1	24,3	22,1	± 1,2	A	13,6	0,00
13:00	25,4	23,3	24,3	24,3	27,4	24,4	27,4	24,3	26,4	26,1	25,3	28,3	23,4	26,4	25,2	25,4	± 1,5	B		
19:00	13,2	22,4	22,5	22,4	23,4	23,1	23,2	23,3	23,4	21,1	23,3	24,4	22,3	24,3	24,1	22,4	± 2,6	A		
X diario	20,3	22,3	22,7	22,2	24,0	23,2	24,2	23,3	23,7	22,5	23,6	25,7	22,9	24,6	24,5	23,3	± 1,2			
DE diario	6,3	1,0	1,4	2,1	3,1	1,1	2,7	0,9	2,5	3,1	1,4	2,2	0,5	1,6	0,5					
X semanal	21,3	22,5	22,5	23,1	23,6	23,7	23,8	23,5	23,1	23,1	24,6	24,3	23,7	24,5		23,4				
DE semanal	4,2	1,1	1,8	2,5	2,1	1,9	1,9	1,7	2,6	2,2	2,0	2,1	1,4	1,6						

Letras mayúsculas iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00).  
X = promedio; DE = Desviación estándar; Sig. = Significancia; F = Estadístico de Fisher.

Tabla 3. Promedio de humedad relativa (HR) por hora durante las evaluaciones de campo en el cultivo de tomate Hidropónico, Callao, Perú.

H	11- Sep	18- Sep	25- Sep	02- Oct	09- Oct	16- Oct	24- Oct	29- Oct	07- Nov	14- Nov	20- Nov	27- Nov	04- Dic	11- Dic	18- Dic	X	± DE	Sig.	F hora	P hora
7:00	82	87	94	100	87	82	77	82	94	94	82	88	82	88	82	86,7	± 6,3	B	20,09	0,00
13:00	72	77	77	77	63	77	63	77	67	63	67	63	77	77	81	71,8	± 6,7	A		
19:00	88	82	82	88	82	82	82	88	82	82	82	67	67	88	82	81,6	± 6,5	B		
X diario	80,6	82,0	84,3	88,3	77,3	80,3	74	82,3	81,0	79,6	77,0	72,6	75,3	84,3	81,6	80,1	± 4,2			
DE diario	8,0	5,0	8,7	11,5	12,6	2,8	9,8	5,5	13,5	15,6	8,6	13,4	7,6	6,3	0,5					
X semanal	81,3	83,1	86,3	82,8	78,8	77,1	78,1	81,6	80,3	78,3	74,8	74,0	79,8	83,0		79,9				
DE semanal	6,0	6,4	9,4	12,3	8,3	7,3	8,4	32,3	13,0	11,4	10,3	9,8	7,9	6,3						

Letras mayúsculas iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00).  
X = promedio; DE = Desviación estándar; Sig. = Significancia; F = Estadístico de Fisher.



**Tabla 4. Adultos de las cuatro especies de insectos capturados las trampas circulares y tableros pegantes entre el 02 de Oct.al 04 de Dic. del 2000 en el cultivo de Tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Modelos	Niveles	<i>T. absoluta</i>			<i>T. vaporariorum</i>			<i>P. alternata</i>			<i>C. calligraphus</i>		
		X	±	DE	Sig.	X	±	DE	Sig.	X	±	DE	Sig.
circular	Inferior	52,1	±	48,5	B	283	±	303	A	285	±	312	B
	Medio	44,1	±	40,8	AB	377	±	395	A	247	±	339	AB
	Superior	24,4	±	23	AB	80,4	±	54,7	A	22,8	±	29,1	AB
panel	Inferior	17,4	±	11,1	AB	84,1	±	72,6	A	141	±	164	AB
	Medio	9,4	±	9,8	AB	121	±	74,8	A	19,5	±	20,6	AB
	Superior	4,5	±	5,2	A	64,7	±	43,3	A	3,4	±	3,5	A
F.					3,6				1,6				4,3
Sig.					0,03				0,1				0,01

Trampas circulares fueron utilizados entre el 02 al 31 de Octubre. Trampas panel fueron utilizados entre el 07 de Noviembre al 04 de Diciembre. Letras mayúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X = promedio; DE = Desviación estándar; Sig = Significancia; F = Estadístico de Fisher; Ev. = evaluación

**Tabla 5. Promedio de Adultos de *Tuta absoluta* capturados en trampas de paneles de colores en el cultivo de tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Niveles	Rojo		Azul		Negro	
	X	± DE	X	± DE	X	± DE
Inferior	18,3	± 15,3aA	15,4	± 14,8aA	10,6	± 9,3aA
Medio	7,2	± 5,1aA	2,8	± 3,7aA	5,6	± 6,6aA
Superior	3,4	± 4,3aA	0,5	± 0,35aA	3,0	± 3,1aA

Letras mayúsculas horizontales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). Letras minúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X = promedio; DE = Desviación estándar.

**Tabla 6. Promedio de Adultos de *Trialeurodes vaporariorum* capturados en trampas de paneles de colores en el cultivo de tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Niveles	Rojo		Azul		Negro	
	X	± DE	X	± DE	X	± DE
Inferior	155	± 192aA	70,2	± 72aA	94,8	± 113aA
Medio	233	± 207aA	53,4	± 55aA	39,7	± 22,6aA
Superior	94,5	± 99aA	11,1	± 11,1aA	48,1	± 38,5aA

Letras mayúsculas horizontales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). Letras minúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X = promedio; DE = Desviación estándar.



**Tabla 7. Promedio de Adultos de *Psychoda alternata* capturados en trampas de paneles de colores en el cultivo de tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Niveles	Rojo	Azul	Negro
	X $\pm$ DE	X $\pm$ DE	X $\pm$ DE
Inferior	155 $\pm$ 192aA	70,2 $\pm$ 72aA	94,8 $\pm$ 113aA
Medio	233 $\pm$ 207aA	53,4 $\pm$ 55aA	39,7 $\pm$ 22,6aA
Superior	94,5 $\pm$ 99aA	11,1 $\pm$ 11,1aA	48,1 $\pm$ 38,5aA

Letras mayúsculas horizontales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). Letras minúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X = promedio; DE = Desviación estándar.

**Tabla 8. Promedio de Adultos de *Chironomus calligraphus* capturados en trampas de paneles de colores en el cultivo de tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Niveles	Rojo	Azul	Negro
	X $\pm$ DE	X $\pm$ DE	X $\pm$ DE
Inferior	3,1 $\pm$ 2,5aA	2,6 $\pm$ 3,3aA	3,5 $\pm$ 4,9aA
Medio	3,7 $\pm$ 5,1aA	2,6 $\pm$ 1,5aA	0,1 $\pm$ 0,2aA
Superior	3,0 $\pm$ 4,2aA	0,1 $\pm$ 0,2aA	0,5 $\pm$ 0,7aA

Letras mayúsculas horizontales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). Letras minúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X = promedio; DE = Desviación estándar.

**Tabla 9. Adultos de *Tuta absoluta* capturados en trampas circulares pegantes entre el 12 al 25 Septiembre del 2000 en el cultivo de tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Niveles	12-Sep			18-Sep			25-Sep			total		
	X	$\pm$ DE	Sig.	X	$\pm$ DE	Sig.	X	$\pm$ DE	Sig.	X	$\pm$ DE	Sig.
Inferior	29,6	$\pm$ 14,1	b	5,7	$\pm$ 12,7	a	8,0	$\pm$ 13,4	a	14,4	$\pm$ 13,1	a
Medio	14,6	$\pm$ 4,5	ab	2,3	$\pm$ 5,5	a	13,6	$\pm$ 20,8	a	10,2	$\pm$ 6,8	a
Superior	7,3	$\pm$ 4,9	a	1,6	$\pm$ 3,6	a	11,6	$\pm$ 12,4	a	6,8	$\pm$ 5,0	a
F.			6,3			1,9			0,2			0,4
Sig.			0,03			0,2			0,7			0,6

Letras minúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X=promedio; DE=Desviación estándar; Sig.=Significancia; F = Estadístico de Fisher.



**Tabla 10. Adultos de *Tuta absoluta* capturados en el recambio de trampas circulares pegantes entre el 02 al 31 Octubre del 2000 en el cultivo de Tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Niveles	02-Oct			09-Oct			16-Oct			24-Oct			31-Oct			total		
	X	± DE	Sig.	X	± DE	Sig.	X	± DE	Sig.	X	± DE	Sig.	X	± DE	Sig.	X	± DE	Sig.
Inferior	9,6	± 3,1	a	25,9	± 12,5	a	57,4	± 12,5	a	34,3	± 19,2	a	133	± 27,2	a	52,1	± 48,5	a
Medio	10,6	± 1,5	a	24,0	± 14,1	a	44,0	± 30,0	a	27,6	± 26,1	a	114	± 23,5	a	44,0	± 40,8	a
Superior	4,3	± 4,9	a	22,3	± 33,2	a	26,3	± 49,9	a	7,3	± 47,0	a	62,0	± 49,7	a	24,4	± 23,0	a
F.	3,2			0,1			2,1			3,6			1,2			0,8		
Sig.	0,1			0,8			0,21			0,09			0,3			0,4		

Letras minúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X = promedio; DE = Desviación estándar; Sig. = Significancia; F = Estadístico de Fisher.

**Tabla 11. Adultos de *Tuta absoluta* capturados en trampas tablero pegantes entre el 07 de Noviembre al 04 de Diciembre del 2000 en el cultivo de Tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Niveles	07-Nov			14-Nov			20-Nov			27-Nov			04-Dic			total		
	X	± DE	Sig.	X	± DE	Sig.	X	± DE	Sig.	X	± DE	Sig.	X	± DE	Sig.	X	± DE	Sig.
Inferior	2,3	± 2,5	a	8,6	± 14,7	a	25,6	± 35,1	b	23,6	± 34,6	b	26,6	± 38,5	a	17,4	± 11,1	a
Medio	2,0	± 1,0	a	4,6	± 5,1	a	2,6	± 9,0	a	12,6	± 11,0	ab	25,3	± 3,5	a	9,4	± 9,8	a
Superior	0,6	± 1,1	a	1,6	± 1,1	a	1,3	± 1,5	a	5,6	± 5,5	a	13,2	± 7,0	a	4,5	± 5,2	a
F.	0,8			0,5			6,7			12,6			2,5			2,5		
Sig.	0,4			0,6			0,03			0,01			0,1			0,1		

Letras minúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X = promedio; DE = Desviación estándar; Sig. = Significancia; F = Estadístico de Fisher.



**Tabla 12. Adultos de *Tuta absoluta* capturados en el recambio de trampas tablero pegantes entre el 11 al 18 de Diciembre del 2000 en el cultivo de Tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Niveles	11-Dic			18-Dic			total		
	X	±	DE	Sig.	X	±	DE	Sig.	
Inferior	21,3	±	15,0	b	24,3	±	17,0	a	22,8 ± 2,1 c
Medio	4,6	±	3,7	ab	5,0	±	4,3	a	4,8 ± 0,2 b
Superior	1,6	±	2,8	a	1,6	±	2,8	a	1,6 ± 0,0 a
F.				5,2				5,4	361
Sig.				0,05				0,05	0,00

Letras minúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X = promedio; DE = Desviación estándar; Sig. = Significancia; F = Estadístico de Fisher.

**Tabla 13. Adultos de *Trialeurodes vaporariorum* capturados en trampas circulares pegantes entre el 12 al 25 Septiembre del 2000 en el cultivo de tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Niveles	12-Sep			Sig.	18-Sep			Sig.	25-Sep			Sig.	total			Sig.
	X	±	DE		X	±	DE		X	±	DE		X	±	DE	
Inferior	0,6	±	1,1	a	4,3	±	7,2	a	4,6	±	9,1	a	3,2	±	2,2	a
Medio	14,6	±	9,8	ab	37,4	±	41,6	a	25,2	±	53,9	a	25,7	±	11,4	a
Superior	55,3	±	47,3	b	3,3	±	53,1	a	63,3	±	62,6	a	40,6	±	32,6	a
F.				7,7				4,8				0,09				3,0
Sig.				0,02				0,06				0,9				0,1

Letras minúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X = promedio; DE = Desviación estándar; Sig. = Significancia; F = Estadístico de Fisher.



**Tabla 14. Adultos de *Trialeurodes vaporariorum* capturados en el recambio de trampas circulares pegantes entre el 02 al 31 Octubre del 2000 en el cultivo de Tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Niveles	02-Oct		Sig.	09-Oct		Sig.	16-Oct		Sig.	24-Oct		Sig.	31-Oct		Sig.	total		Sig.
	X	DE		X	DE		X	DE		X	DE		X	DE		X	DE	
Inferior	16,0	± 16,3	a	269	± 17,62	a	325	± 26,1	a	38,6	± 84,3	a	767	± 68,2	a	283	± 303	a
Medio	42,0	± 28,0	a	259	± 304	a	570	± 668	a	44,0	± 721	a	969	± 928	a	377	± 395	a
Superior	87,6	± 90,5	a	33,3	± 436	a	53,3	± 1354	a	55,6	± 1420	a	172	± 1527	a	80,3	± 54,7	a
F.	1, 2			0,8			0,5			0,1			0,4			0,4		
Sig.	0,3			0,4			0,6			0,8			0,6			0,3		

Letras minúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X = promedio; DE = Desviación estándar; Sig. = Significancia; F = Estadístico de Fisher.

**Tabla 15. Adultos de *Trialeurodes vaporariorum* capturados en trampas tablero pegantes entre el 07 de Noviembre al 04 de Diciembre del 2000 en el cultivo de Tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Niveles	07-Nov		Sig.	14-Nov		Sig.	20-Nov		Sig.	27-Nov		Sig.	04-Dic		Sig.	total		Sig.
	X	DE		X	DE		X	DE		X	DE		X	DE		X	DE	
Inferior	58,6	± 25,7	a	21,0	± 31,6	a	20,3	± 30,4	a	180	± 36,5	a	140	± 155	a	84,1	± 72,5	a
Medio	58,6	± 39,8	a	117,3	± 178	a	50,0	± 237	a	146	± 374,9	a	234	± 603	a	121	± 74,8	a
Superior	75,6	± 53,1	a	37,6	± 77,0	a	14,6	± 85,7	a	66,6	± 134,8	a	129	± 209	a	64,7	± 43,2	a
F.	0,1			1,1			0,3			0,93			0,3			0,9		
Sig.	0,8			0,4			0,7			0,45			0,7			0,4		

Letras minúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X = promedio; DE = Desviación estándar; Sig. = Significancia; F = Estadístico de Fisher.



**Tabla 16. Adultos de *Trialeurodes vaporariorum* capturados en el recambio de trampas tablero pegantes entre el 11 al 18 de Diciembre del 2000 en el cultivo de Tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Niveles	11-Dic			Sig.	18-Dic			Sig.	total			Sig.
	X	±	DE		X	±	DE		X	±	DE	
Inferior	248	±	123	a	6,6	±	122	a	127	±	170	A
Medio	163	±	195	a	29,0	±	192	a	96,3	±	95,2	a
Superior	73,3	±	77,8	a	9,6	±	75,7	a	41,5	±	45,0	a
F.				1,5				2,6				0,1
Sig.				0,2				0,1				0,8

Letras minúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X = promedio; DE = Desviación estándar; Sig. = Significancia; F = Estadístico de Fisher.

**Tabla 17. Adultos de *Psychoda alternata* capturados en trampas circulares pegantes entre el 12 al 25 Septiembre del 2000 en el cultivo de tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Niveles	12-Sep			Sig.	18-Sep			Sig.	25-Sep			Sig.	total			Sig.
	X	±	DE		X	±	DE		X	±	DE		X	±	DE	
Inferior	50,6	±	85,4	a	34,3	±	140	a	114	±	304	a	66,3	±	42,1	b
Medio	6,6	±	2,0	a	0,9	±	2,5	a	39,4	±	67,3	a	15,6	±	20,7	ab
Superior	1,0	±	1,0	a	1,3	±	2,5	a	1,0	±	3,5	a	1,1	±	0,1	a
F.				0,9				1,0				1,4				7,9
Sig.				0,4				0,4				0,31				0,02

Letras minúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X = promedio; DE = Desviación estándar; Sig. = Significancia; F = Estadístico de Fisher.

**Tabla 18. Adultos de *Psychoda alternata* capturados en el recambio de trampas circulares pegantes entre el 02 al 31 Octubre del 2000 en el cultivo de Tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Niveles	02-Oct		Sig.	09-Oct		Sig.	16-Oct		Sig.	24-Oct		Sig.	31-Oct		Sig.	total		Sig.
	X	DE		X	DE		X	DE		X	DE		X	DE		X	DE	
Inferior	58,6	± 72,1	a	331	± 475	a	147	± 707	a	77,6	± 767	a	810	± 1030	a	285	± 312	a
Medio	21,6	± 20,2	a	115	± 168	a	159	± 396	a	93,0	± 481	a	848	± 1171	a	247	± 339	a
Superior	5,6	± 9,8	a	17,3	± 25,2	a	18,3	± 37,8	a	0,0	± 40,5	a	73,0	± 62,5	a	22,8	± 29,1	a
F.	1,6			1,5			0,5			1,5			1,0			3,1		
Sig.	0,2			0,2			0,6			0,2			0,4			0,08		

Letras minúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X = promedio; DE = Desviación estándar; Sig. = Significancia; F = Estadístico de Fisher.

**Tabla 19. Adultos de *Psychoda alternata* capturados en trampas tablero pegantes entre el 07 de Noviembre al 04 de Diciembre del 2000 en el cultivo de Tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Niveles	07-Nov		Sig.	14-Nov		Sig.	20-Nov		Sig.	27-Nov		Sig.	04-Dic		Sig.	total		Sig.
	X	DE		X	DE		X	DE		X	DE		X	DE		X	DE	
Inferior	85,3	± 72,1	b	14,3	± 1,5	a	50,3	± 78,1	a	133	± 189	b	426	± 240	b	1417	± 164	b
Medio	9,3	± 11,0	a	0,6	± 10,3	a	10,0	± 25,1	a	24,6	± 57,1	ab	53,0	± 58,6	a	19,5	± 20,6	ab
Superior	1,0	± 1,7	a	2,6	± 4,0	a	3,0	± 4,6	a	1,0	± 4,0	a	9,6	± 5,5	a	3,4	± 3,5	ab
F.	31,1			0,8			0,7			5,7			57,4			6,5		
Sig.	0,0			0,4			0,5			0,04			0,00			0,01		

Letras minúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X = promedio; DE = Desviación estándar; Sig. = Significancia; F = Estadístico de Fisher.



**Tabla 20. Promedio de Adultos de *Psychoda alternata* capturados en trampas de paneles de colores en el cultivo de tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Niveles	11-Dic			Sig.	18-Dic			Sig.	total			Sig.
	X	±	DE		X	±	DE		X	±	DE	
Inferior	221	±	54,8	a	0,0	±	54,8	a	110	±	156	a
Medio	83,0	±	66,5	a	10,3	±	73,7	a	46,6	±	51,4	a
Superior	41,6	±	69,5	a	2,6	±	67,3	a	22,1	±	27,5	a
F.				4,2				2,5				0,1
Sig.				0,07				0,1				0,8

Letras minúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X = promedio; DE = Desviación estándar; Sig. = Significancia; F = Estadístico de Fisher.

**Tabla 21. Promedio de Adultos de *Chironomus calligraphus* capturados en trampas de paneles de colores en el cultivo de tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Niveles	09-Oct			Sig.	16-Oct			Sig.	24-Oct			Sig.	total			Sig.
	X	±	DE		X	±	DE		X	±	DE		X	±	DE	
Inferior	0,3	±	0,5	a	3,3	±	4,9	a	7,0	±	2,3	a	3,5	±	3,3	a
Medio	1,3	±	1,1	a	1,0	±	1,7	a	1,0	±	0,3	a	1,1	±	0,1	a
Superior	0,0	±	0,0	a	0,0	±	0,0	a	0,0	±	0,0	a	0,0	±	0,0	a
F.				2,2				1,0				0,7				3,5
Sig.				0,1				0,4				0,5				0,0

Letras minúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X = promedio; DE = Desviación estándar; Sig. = Significancia; F = Estadístico de Fisher.

**Tabla 22. Adultos de *Chironomus calligrammus* capturados en trampas tablero pegantes entre el 07 de Noviembre al 04 de Diciembre del 2000 en el cultivo de Tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Niveles	07-Nov			14-Nov			20-Nov			27-Nov			04-Dic			total		
	X	DE	Sig.	X	DE	Sig.	X	DE	Sig.	X	DE	Sig.	X	DE	Sig.	X	DE	Sig.
Inferior	1,6	± 1,5	a	0,3	± 0,5	a	0,3	± 0,5	a	0,3	± 0,5	a	2,3	± 2,5	a	1,0	± 0,9	a
Medio	0,6	± 1,1	a	0,6	± 0,5	a	1,3	± 2,3	a	1,3	± 2,3	a	0,6	± 1,1	a	0,9	± 0,3	a
Superior	0,0	± 0,0	a	0,0	± 0,0	a	0,3	± 0,5	a	0,3	± 0,5	a	0,0	± 0,0	a	0,1	± 0,1	a
F.	1,6			1,5			0,3			1,7			1,7			4,5		
Sig.	0,2			0,3			0,7			0,2			0,2			0,04		

Letras minúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X = promedio; DE = Desviación estándar; Sig. = Significancia; F = Estadístico de Fisher.

**Tabla 23. Adultos de *Chironomus calligrammus* capturados en el recambio de trampas tablero pegantes entre el 11 al 18 de Diciembre del 2000 en el cultivo de Tomate Hidropónico, Callao, Perú.**

Niveles	11-Dic			18-Dic			total		
	X	DE	Sig.	X	DE	Sig.	X	DE	Sig.
Inferior	9,0	± 4,5	a	0,3	± 0,5	a	4,6	± 6,1	a
Medio	6,0	± 6,5	a	1,0	± 1,7	a	3,5	± 3,5	a
Superior	4,0	± 6,9	a	0,6	± 1,1	a	2,3	± 2,3	a
F.	0,7			0,1			0,1		
Sig.	0,5			0,8			0,8		

Letras minúsculas verticales iguales indican que los promedios son estadísticamente semejantes, según la Prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05 (SPSS versión 12,00). X = promedio; DE = Desviación estándar; Sig. = Significancia; F = Estadístico de Fisher.