

EVALUACIÓN DE INCIDENCIA POBLACIONAL DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN DOS PARCELAS DE CÍTRICOS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL SAPECHO

(Artículo de investigación)

Milenka Elsa Limachi Peralta¹, Paola Noemi Huanca Aguilar²

Resumen

En Palos Blancos, la mosca de la fruta es considerada una plaga de nivel municipal, donde se ven afectados cultivos de café, guayaba y principalmente cítricos. La plaga representa una problemática para muchos productores, ya que se ocasiona la caída del fruto y para aplicar un control respectivo en base al “Plan de Manejo Fitosanitario”, se desarrolló un estudio enfocado en el monitoreo para determinar la incidencia poblacional el mes de mayo 2024 en la Estación Experimental Sapecho. Se recolectó datos de factores climáticos (T°, HR %, PP), luego se instalaron trampas Mc Phail a un radio de 25 m con el atrayente buminal diluido en una relación de 100:1, con toma de datos cada 7 días. Los resultados indican que el desarrollo normal de la mosca se ve influenciado por la humedad de 44 a 67 % con un rango de 47 a 124 moscas con ausencia de precipitación y no así por la temperatura. El atrayente Buminal tuvo mayor captura de dípteros e himenópteros, de 37 a 49.3 % entre parcelas, con mayor presencia de *Ceratitis capitata*. Respecto al mosca trampa día (MTD), valencia tardía (0.26 MTD) y lima naranja (0.11) se encuentran en fase de supresión de la plaga mediante aplicación de labores culturales y caldos minerales.

Palabras clave: *Ceratitis capitata*, *Anastrepha fraterculus*, mosca de la fruta, buminal, atrayente alimenticio.

INTRODUCCIÓN

En Bolivia, la producción de cítricos ascendió a 108 471 toneladas métricas, donde los Yungas se posiciona como productor mayoritario en el país (INE, 2017). Entre los centros de investigación que trabajan con las problemáticas referentes a la agricultura, se encuentra la Estación Experimental Sapecho (EES) que diversificó su actividad investigativa con la introducción de variedades mejoradas y estudios de los daños ocasionados el rendimiento de los cítricos.

Actualmente, la mosca de la fruta se constituye en una plaga de nivel municipal y comunal. Su afectación genera pérdidas de importancia y su estudio es lo esencial para elaborar medidas de control efectivas. Las especies perjudiciales en cultivos frutales de importancia económica en la región de Palos Blancos son *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus*, por causar daños directos que ocasionan la ruina de la pulpa del fruto, susceptibilidad al ataque de patógenos, desvalorización la cantidad y calidad del fruto para el mercado (Vargas et al., 2014).

Conde et al. (2018), afirman que la *C. capitata* llega a su máximo de población en agosto, durante la época seca y de maduración de cítricos. Mientras que, en diciembre, *A. fraterculus* coincide con temperaturas altas, maduración de mangos, paltas y naranjas. Bajo esta experiencia, se tiene el dato de que la evapotranspiración es la principal variable ambiental para *C. capitata*, y la precipitación, para el género *A. fraterculus*.

¹ Estudiante egresada, Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Estación Experimental Sapecho, Bolivia. melimachi8@umsa.bo

² Estudiante de noveno semestre, Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Estación Experimental Sapecho, Bolivia. pao.noemi.huanca.aguilar@gmail.com

El ciclo reproductivo de la mosca inicia cuando las hembras adultas ovipositan sus huevos dentro del epicarpio del fruto y entre 2 o 3 días salen en estado de larva donde se alimentan de la pulpa de la fruta, durante 12 y 14 días hasta salir del fruto y saltar o caer al suelo, donde se transforma en pupa y permanece por 9 o más días para convertirse en una mosca adulta. En su estado adulto, las hembras buscan fuentes de proteína para producir sus huevos. Algunos derivados del amoníaco (Nu-Lure[®] Insect Bait, Buminal[®] y Bugs for Bugs[®] Fruit Fly Bait) funcionan como señales volátiles para la mosca y les indica donde localizar alimento (Piñero et al., 2017). Por ello, el uso de trampas para el monitoreo facilita su captura en base a la elección del cebo. De esta manera las moscas hembra siguen las señales de los cebos químicos hasta ser capturadas por la trampa.

La trampa Mc Phail es un contenedor invaginado convencional, sujetado a un alambre de la parte superior y que consta de un medio con atrayente líquido, basado en proteínas hidrolizadas. Su función más relevante es rastrear poblaciones de hembras para evaluar la cantidad de esterilidad inducida en una población silvestre (OIEA, 2005).

Numerosos investigadores señalan que el uso de atrayentes con derivados del amoníaco (fosfato diamónico), mejora la eficacia del hidrolizado proteico buminal, magnificando su atractivo para especies de Tefritidos (Hendawy et al., 2024), que las pulverizaciones de cebo con malatión organofosforado y espinosad microbiano. Epsky et al. (2014) afirman que los señuelos a base de alimentos han sido los atrayentes predominantes utilizados en las trampas para las moscas de la fruta y cuando no se conoce al señuelo macho, ya que los señuelos alimentarios a base de azúcar conducen al desarrollo de cebos de proteínas líquidas sintéticas utilizadas en la actualidad.

Broughton y De Lima (2002), indican que un atrayente sintético para captura de hembras (BioLure) es más efectivo en trampas Tephri que en trampas Mc Phail y reemplaza los cebos de hidrolizado de proteína (CapiLure) en el uso de trampas dirigidas tanto a machos como a hembras; aumenta la posibilidad de detectar moscas y activa el nivel del umbral económico. Estos aspectos relevantes permiten saber el comportamiento de la plaga a través de monitoreo en la agricultura para llevar a cabo una investigación y determinar la incidencia poblacional en dos parcelas de cítricos en la Estación Experimental de Sapecho.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

Esta investigación se realizó en dos parcelas de cítricos, lima naranja y valencia tardía, en la EES, dependiente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA). Esta se ubica a 276 km de la ciudad de La Paz, geográficamente se encuentra en los paralelos 15°33' y 15°46' Latitud sur, 66°57' y 67°20' Longitud Oeste. Corresponde a la cuarta sección municipal de la provincia Sud Yungas (municipio de Palos Blancos), una altitud de 450 msnm, precipitación media de 1 800 mm y temperatura media de 26°C (Maldonado, 2015).

Metodología

Los materiales a emplear en la investigación fueron: 20 trampas Mc phail, atrayente alimenticio (Buminal), caja Petri, pinzas, frascos de plástico, vaso precipitado de 200 ml, probeta de plástico, alcohol al 70 %, termohigrómetro, cintas de agua. La duración del trabajo fue de tres meses, de abril a julio. Desde preparación de las trampas hasta la obtención de los datos de monitoreo de dos meses. Se eligieron las parcelas de Naranja Lima y Valencia Tardía en base a la época de maduración de frutos. Nuevamente se realiza una clasificación de familias a géneros y especies, tales son *Ceratitidis capitata* y *Anastrepha fraterculus*.

Figura 1. Procedimiento de monitoreo en parcela “Lima Naranja” y “Valencia Tardía”



A. Recolección de datos de factores climáticos.
B. Preparación de trampas y atrayente.
C. Acopio de atrayente en frascos y lavado de trampas.

D. Identificación de insectos por orden.
E. Caracterización y conteo de moscas de la fruta por género y sexo.

Para determinar la precipitación, se fabricaron pluviómetros artesanales con el objetivo de medir por semana la cantidad de precipitaciones caídas en un lugar durante un tiempo determinado y también se utilizó un termohigrómetro para medir la temperatura y humedad de cada semana y tres veces al día (7 am, 12 pm, 6 pm) (Figura 1.A). Posteriormente se realizó el pulido y soporte de las trampas Mc Phail, para llenarlas con el atrayente buminal en la relación de 100 ml por cada litro de agua, a una altura de tres cuartos de cada árbol de cítrico (Figura 1.B).

Después de una semana, se bajan las trampas y se vacía el contenido en frascos codificados para llevarlos a laboratorio; mientras que cada trampa pasa por un proceso de lavado, secado y llenado de atrayente para ser colocado en el árbol (Figura 1.C). En laboratorio se lava el contenido de cada frasco con agua simple y con un colador se toma los datos respectivos de cada frasco. Solamente se seleccionaron los insectos de la familia Tephritidae para colocarlos en una solución de alcohol al 70 % por separado (Figura 1.D). Con base a las especies identificadas, se determinó el sexo (machos y hembras capturados) (Figura 1.E).

Tabla 1. Características de las parcelas.

Descripción	Lima Naranja	Valencia Tardía
Área total de las parcelas	1.1 ha	1 ha
Distancia de siembra	6 x 6	5 x 5
Número de plantas por ancho y largo	17 x 25	17 x 19
Número de plantas total	425 plantas	323 plantas

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Con los datos que se tiene hasta el momento, se procedió a la organización y procesamiento de la información de campo, obteniendo los siguientes resultados:

Identificación de moscas de la fruta

Las especies fueron identificadas en base a claves taxonómicas y almacenadas en un envase de plástico con alcohol al 70 %, por su morfología se observó la forma de las alas (Figura 1.E).

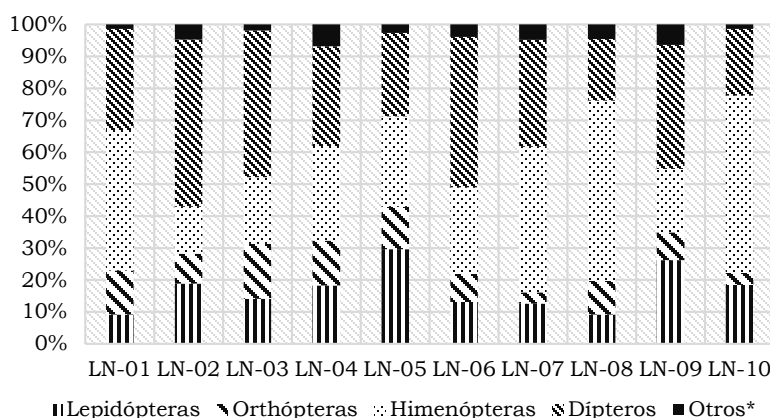


Figura 2. Capturas de insectos en trampas Mc Phail en parcela "Lima Naranja".
*Presencia de Himenóptera, Blattodea y Arácnidos

En la Figura 2 se observa que la proteína hidrolizada es más atractiva para Himenóptera en 37 % y Dípteras en 33.24 %, por tanto, al encontrarse por mucho tiempo en el ambiente, se genera la descomposición y liberación de amoníaco (NH_3).

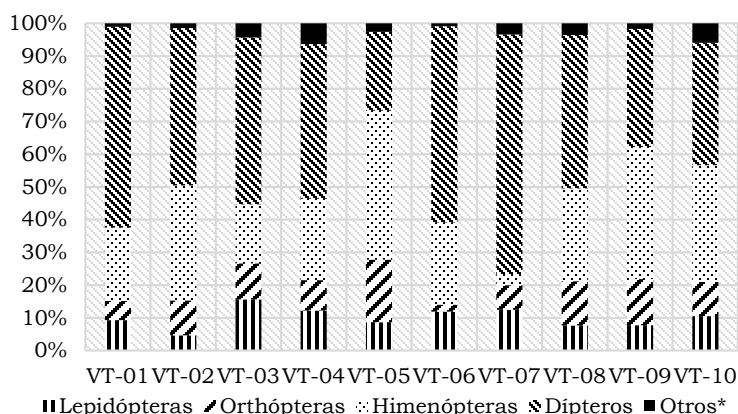


Figura 3. Captura de insectos en trampas Mc Phail en lote "Valencia Tardía".
*Presencia de Himenóptera, Blattodea y Arácnidos.

En la Figura 3 se observa que el atrayente buminal tuvo más efectividad en atracción de Dípteras en un 49.31% lo cual concuerda con Meza (2022), respecto a que los atrayentes alimenticios (proteína hidrolizada) registra la mayor abundancia de moscas capturadas, valor que representa el 52.81 % del total.

Factores climáticos

En la Figura 4, se puede apreciar la variación estacional de los factores climáticos, unas semanas antes de empezar el trameo, se observa que a medida que la temperatura decae, la humedad aumenta. Se registraron 33.7 °C de temperatura máxima en la segunda semana, antes del trameo; la temperatura mínima fue 16.3 °C en fecha 29 de mayo donde disminuyó la presencia de *C. capitata*, mientras que la mayor precipitación alcanzada fue de 70.93 mm el 19 de junio, por ende, aumentó la humedad en un 95 %, pasada esta semana no hubo presencia de lluvias y la mosca vuelve a presenciarse en los registros.

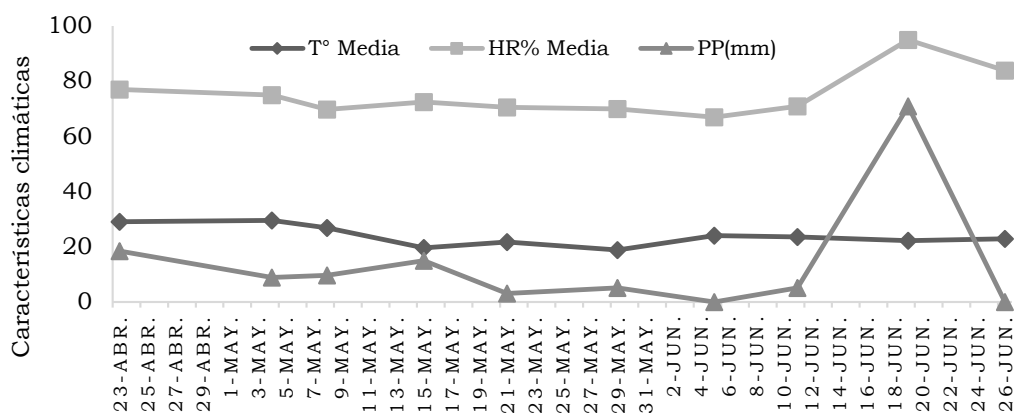


Figura 4. Influencia de factores ambientales de abril a junio en Lima Naranja

En la Figura 5, se aprecia que la temperatura máxima alcanzada fue de 36 °C en fecha 4 de mayo, una semana antes del trampeo y la mínima de 16.5 °C en fecha 29 de mayo donde se registra caída de la población de mosca. Respecto a la precipitación, en fecha 19 de junio se registró una máxima de 70.52 mm, coincidiendo con Dueñas (2008) debido a que, la influencia de la precipitación es el principal parámetro climático que regula las poblaciones de este díptero en condiciones de selva, por ello la incidencia poblacional es baja después de esa fecha.

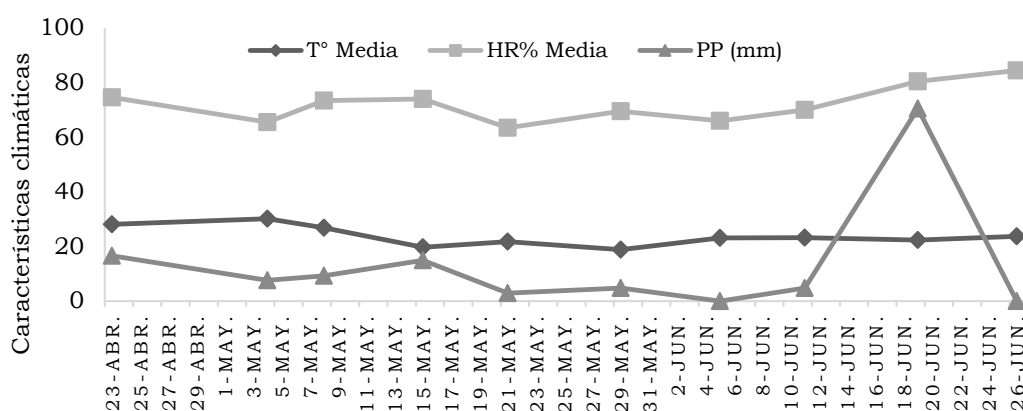


Figura 5. Influencia de factores ambientales de abril a junio en Valencia Tardía

Número de *Anastrepha* y *Ceratitis*

Moscas/trampa/día

De acuerdo a las Figuras 6 y 7, lima naranja presentó cuatro moscas *Ragoletis spp.* y *Bactrocera spp.*, cinco moscas de *A. frateculus* y 49 moscas de *C. capitata*. Mientras que, en valencia tardía, 11 moscas del género *Bactrocera* y *Ragoletis spp.*, 5 moscas de *A. frateculus* y 126 moscas de *C. capitata*. El comportamiento de *A. frateculus* se encuentra con mayor frecuencia sobre hospederos nativos, mientras que *C. capitata* está presente en casi todos los hospederos (Delgado et al., s/f), esto describe porque hay mayor presencia de *C. capitata* y sobre todo en los límites que pasan a los cultivos aledaños de otra parcela para hospedarse, dado el caso que cuando se hizo la colecta de frutos (naranjas), no hubo presencia de hospederos de ningún tipo.

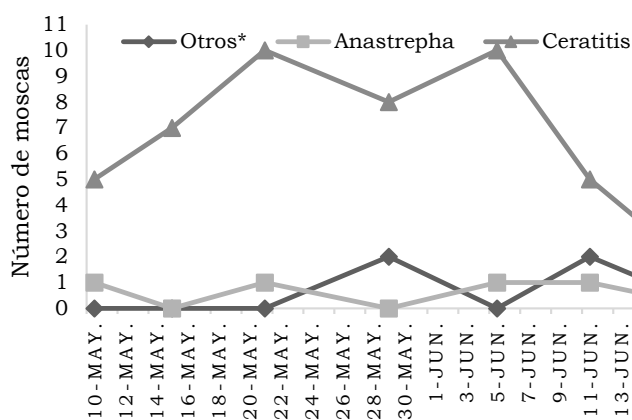


Figura 6. Dinámica poblacional de la trampa Mc Phail en Lima Naranja (mosca/trampa/día).

*Presencia de *Bactrocera spp.* y *Ragoletis spp.*

En la Figura 6, se puede observar que *C. capitata* presenta altas poblaciones desde la tercera semana, donde inició con 5 hasta 10 moscas y a partir de la quinta semana desciende la población debido a que en la segunda y quinta semana inició la cosecha de frutos y el nivel de población baja de 10 a 3 moscas. Mientras que *A. frateculus* solo se capturo 5 especímenes en las 8 semanas. Según Navarro Montes (2022), las condiciones meteorológicas actuales con temperaturas entre los 16 °C y los 32 °C y la humedad relativa de 75 a 85 %, hacen que la actividad de la mosca de la fruta sea óptima, siendo especialmente susceptibles las variedades tempranas.

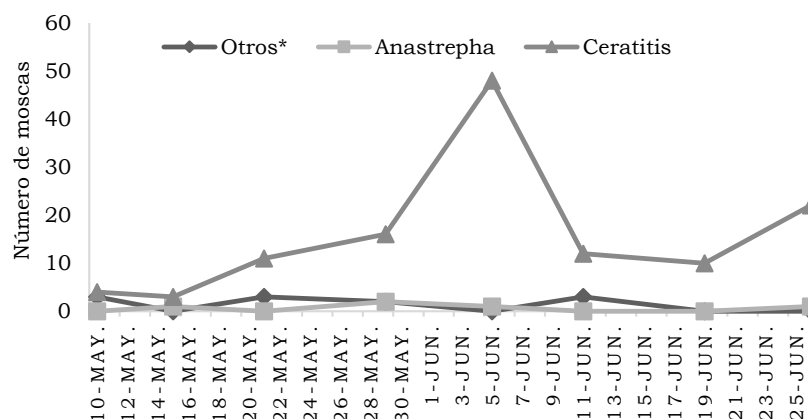


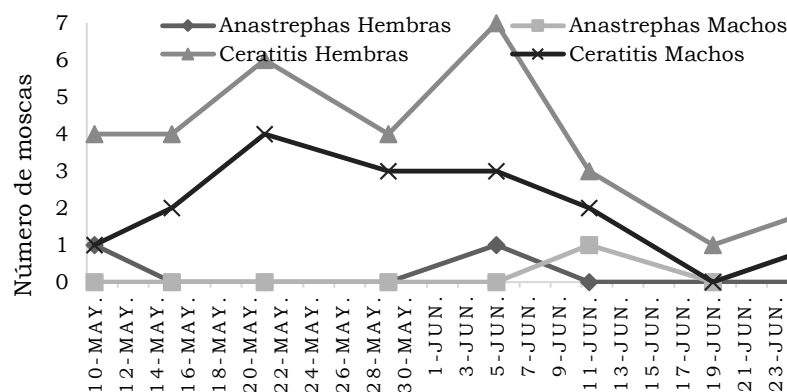
Figura 7. Dinámica poblacional de la trampa Mc Phail en Valencia Tardía (mosca/trampa/día).

*Presencia de *Bactrocera spp.* y *Ragoletis spp.*

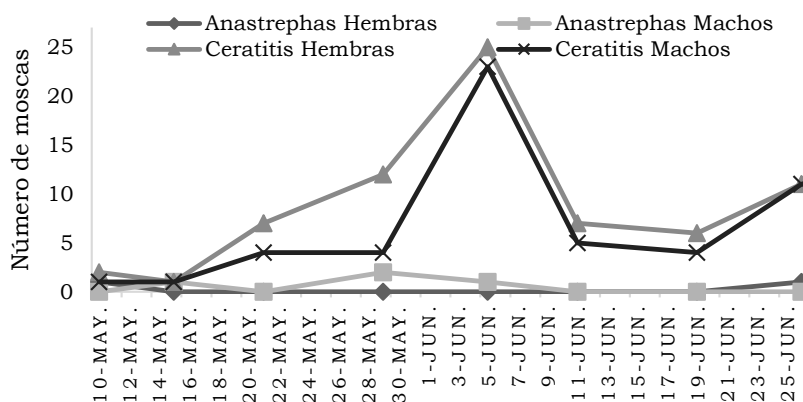
En la Figura 7, el crecimiento inicia de 4 a 16 moscas en cuatro semanas y va en aumento en la quinta semana en donde presenta un nivel poblacional de 16 a 48 moscas a causa posible del cambio de sitio entre parcelas lima naranja a valencia tardía durante la cosecha, a partir de ese punto, inicia un descenso en la séptima semana y un leve incremento de 10 a 22 moscas

Número de *A. frateculus* y *C. capitata* machos y hembras

Si bien, se ha registrado mayor presencia de *C. capitata* y menor presencia de *A. frateculus*, es porque las mayores poblaciones de adultos de *Anastrepha spp.* se han reportado en los trimestres de diciembre a febrero y junio a agosto, periodos caracterizados por lluvias escasas (Díaz y Vásquez, 1993). Además, que su comportamiento se ve reflejado en que prefiere los hospederos nativos y otros cultivos como guayaba, café, naranjas dulces y agrias en descomposición. Por otro lado, la oviposición se presenta aproximadamente entre los 110 y 115 días de edad del fruto, con niveles de infestación entre 16.7 y 33.3 % y llega a su máximo nivel a partir de los 130 días (Díaz y Vásquez, 1993).


Figura 8. Clasificación del sexo en *C. capitata*, *A. frateculus* en Lima Naranja

Luego de ocho semanas de seguimiento, se capturó un total de 2 machos y 2 hembras de *A. frateculus* con poca frecuencia, esto puede deberse a que *A. frateculus* tiene afinidad de hospedar otros cultivos, ya que lima naranja presenta un nivel de maduración óptimo, sin llegar a frutos muy maduros. Por otro lado, se tienen 31 hembras y 16 machos de *C. capitata*, donde la hembra puede ovipositar en heridas o grietas (oviposición oportunista) cuando el ovipositor no pueda atravesar la cascara de los frutos (Quesada Allué et al. 1994 citado por Calcagno, 2001).


Tabla 9. Clasificación del sexo en *C. capitata*, *A. frateculus* en Valencia Tardía

En valencia tardía se capturaron 2 hembras y 4 machos de *A. frateculus*, el cual señala que están en una etapa de alimentación en base a secreciones glandulares, néctar, savia exudada, frutas muy maduras, excreciones de aves (Díaz y Vásquez, 1993), hasta que las condiciones climáticas sean favorables y puedan reproducirse. Respecto a *C. capitata* se tienen 71 hembras y 53 machos, donde la quinta semana (05 de junio) y la octava semana (26 de junio) albergan la mayor presencia de hembras y machos debido a una escasez de precipitación lo cual favoreció la reproducción de la mosca y su atracción a las trampas ya que las hembras son sinovigénicas, al no poseer todos los huevos maduros ellas deben consumir agua, aminoácidos que existen dentro el atrayente buminal (proteína hidrolizada) para mantener su longevidad y fecundación o si no existe una reabsorción de los huevos no puestos por la hembra, lo que ocurre cuando el alimento y/o los hospedantes son escasos (Aluja, 1993). El fruto de valencia tardía, comienza a madurar hacia mediados de abril o principios de mayo y pueden permanecer en el árbol en buenas condiciones hasta finales de junio aproximadamente, dependiendo del clima.

Moscas/trampa/día de *Anastrepha* y *Ceratitis*

Es igual al número total de moscas capturadas sobre el número total de moscas por el número de días de las trampas expuestas al campo.

$$MTD = \frac{NMC}{NTR \times NET}$$

Dónde: MTD = número de moscas capturadas por trampa/día; NMC = número de moscas capturadas (machos y hembras); NTR = número de trampas revisadas según el dato anterior; NET = número de días de exposición de las trampas

Enkerlin (2016), indica que un área de población no controlada (MTD>1), poblaciones bajo supresión (MTD:1-0.1) y población bajo erradicación (MTD: 0.1-0), están sujetas a encuestas de monitoreo. Por otro lado, la ausencia de población, está sujeta a encuestas de detección para exclusión en un área libre de plagas (MTD: 0-0) y la detección de una incursión mediante la aplicación continua de encuestas de detección, tiene una aplicación adicional de encuestas de delimitación (MTD: 0-0).

Tabla 2. Escenarios de trampeo.

Trampeo	Área infestada MTD>1	Supresión MTD: 1-0.1	Erradicación MTD: 0.1-0	Exclusión MTD: 0~0
Monitoreo	X	X	X	
Delimitación		X	X	
Detección				X

Adaptado de OIEA (2005).

Por tanto, las MTD en lima naranja fue 0.11 y de valencia tardía 0.26 lo cual indica poblaciones de mosca de la fruta bajo supresión, donde se mantienen los controles fitosanitarios para controlar la presencia de hospederos, mediante el uso de caldos minerales y otros métodos de control cultural como las podas y el anillado de especies. Lo cual coincide con Sánchez et al. (2023), en que los caldos minerales, muestran un efecto antifúngico y promueven la presencia de hojas nuevas y botones florales.

Relación de factores climáticos con el MTD

Se puede observar en las Figuras 10 y 11 que no existe una correlación entre la temperatura y el número de moscas atrapadas por día, lo cual determina que los datos dispersos de la población de la mosca no se ven muy influenciada por este aspecto.

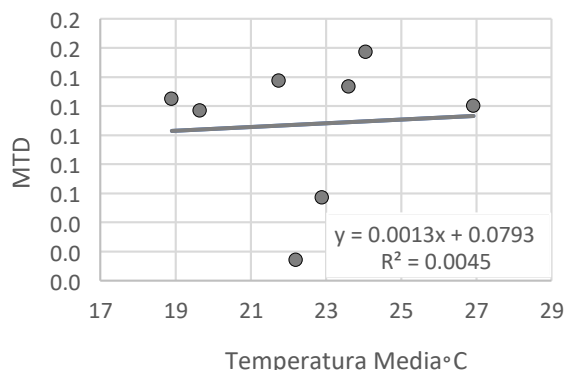


Figura 10. Influencia de la temperatura en el MTD para Lima naranja.

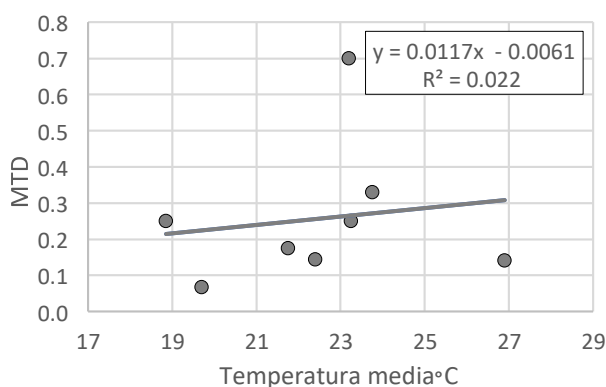


Figura 11. Influencia de la temperatura en el MTD para Valencia Tardía

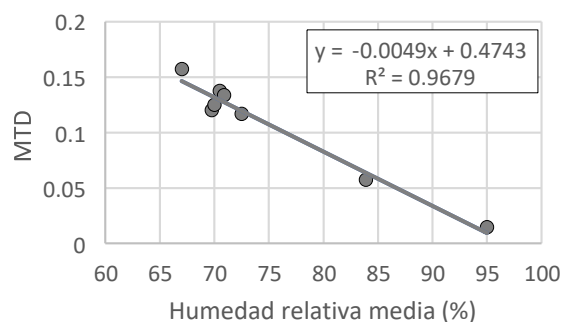


Figura 12. Influencia de la humedad relativa en el MTD para Lima naranja.

Existe una correlación negativa altamente homogénea entre el número de moscas y la humedad relativa, porque si la humedad relativa media aumenta, la cantidad de moscas es más homogénea y decrece hasta 0.125 MTD, esto nos da a entender que la humedad disminuye la presencia de moscas.

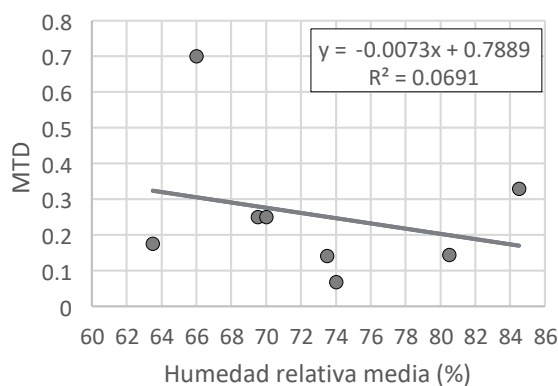


Figura 13. Influencia de la humedad relativa en el MTD para Valencia Tardía.

Los resultados indican que el desarrollo normal de la mosca se ve influenciado por la humedad de 44 a 67 % con un rango de 47 a 124 moscas lo cual aumenta la presencia de moscas hasta en 0.15 MTD. Se trata de una correlación negativa baja, donde la humedad disminuyente, influye en la cantidad de moscas reflejadas en un 69.5 %. Mientras que el MTD disminuye hasta un 0.014 cuando la humedad aumenta hasta en 95 %.

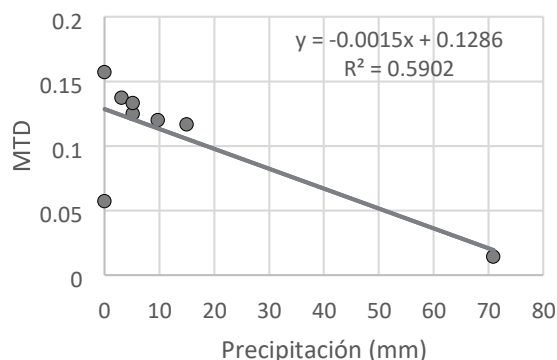


Figura 14. Influencia de la precipitación en el MTD para Lima naranja.

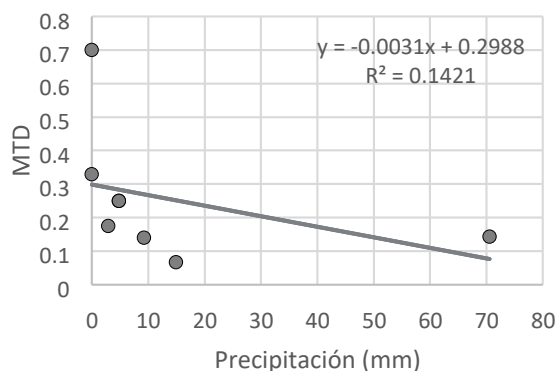


Figura 15. Influencia de la precipitación en el MTD para Valencia Tardía.

Se observa en la Figura que hay una correlación negativa con puntos agrupados, donde la máxima precipitación fue de 70.93 mm en lima naranja y 70.5 mm en valencia tardía, esto señala el MTD redujo hasta 0.014 y 0.14, en la población de la mosca. Por otro lado, cuando hubo ausencia de precipitación en la quinta y octava semana, la población de mosca aumentó considerablemente en *C. capitata*, se coincide con Toledo et al. (2005).

La elección del atrayente en la trampa es indispensable para el monitoreo y control de la plaga, tal como dice Hernández (2016), las mezclas de compuestos amoniacaes derivados de la hidrólisis de las proteínas son cercanos a los compuestos que atraen a las moscas. En los escenarios de trampeo se determina que el rango considerado para el MTD de supresión es entre 0.1 y 1 lo cual coincide con los resultados y el manejo aplicado respectivamente, coincide con Agrocalidad (2021) que afirma que si una parcela supera el MTD de 0.14 esta debe aplicar inmediatamente el “Plan de manejo fitosanitario de mosca de la fruta”.

La densidad de trampas va de acuerdo a factores de eficiencia tanto de la trampa y del atrayente; el sitio en base a su altitud, el hospedante, el clima, la topografía y la especie de mosca de la fruta de que se trate (OIEA, 2005). Por ello se determinó usar un radio de 25 metros a la redonda, colocando cada trampa a 5 árboles de distancia, en donde la mayor cantidad de captura de *C. capitata* fue en la trampa LN-06 y VT-06 al existir una distancia directa de aproximación al fruto y se coincide con Shelly (2021), porque existe una distancia a la cual un insecto puede alcanzar una fuente de atrayente en un tiempo determinado.

Los factores ambientales tienen relación directa con las poblaciones de mosca de la fruta. Esto se demuestra porque a menor humedad y precipitación, el insecto presentó un desarrollo conveniente. Su condición estructural como insecto volador, no está influenciado directamente por la temperatura.

CONCLUSIONES

Con base a los resultados finales, se llegó a la conclusión de que las cantidades poblacionales de moscas no están influenciadas por la temperatura. Mientras que con la humedad relativa de 44 a 67 % se presentaron entre 47 a 124 moscas, es decir, mayores cantidades con humedad baja. Sin embargo, cuando la temperatura presentó valores de 16.8 a 22.6 °C entre parcelas y humedades relativas de 58 a 74 % disminuye considerablemente en un rango de 15 moscas aproximadamente, de esta manera, existe relación de la mosca con los factores climáticos.

Respecto a la captura de moscas, valencia tardía tiene cercanía con sistemas agroforestales (SAF) con cultivos de café, cacao, banano, y frutales exóticos, además de lima naranja. Por otro lado, lima naranja fue intervenida a finales de febrero con fumigaciones de caldo bordelés, caldo sulfocálcico y caldo de ceniza, con lo cual se registró menor presencia de la mosca con la aplicación de caldo bordelés. En junio se pintaron los tallos de cítricos y se llevaron a cabo tres cosechas. Se percibe que estos trabajos provocaron la migración especies de mosca al lote alledaño para continuar su ciclo de vida.

En lo que refiere a la oviposición, la hembra de *C. capitata* coloca 10 a 12 huevos, más que los cuatro que coloca en promedio el género *Anastrepha*, a esto se debe su baja presencia, además esta especie es hospedera de otros cultivos cercanos.

Agradecimientos

Mis más sinceros agradecimientos:

A la Facultad de Agronomía y su plantel docente, quienes me inculcaron principios y conocimientos a lo largo de mi formación profesional.

Mi agradecimiento a mis docentes Ing. MSc. Melany Gutierrez Hurtado e Ing. Gregorio Zapata Limachi, por su asesoramiento, consejos y recomendaciones para realizar todo el trabajo de investigación.

A mi compañera Paola Huanca Aguilar por su apoyo en campo durante todo el experimento.

Al personal técnico de trabajo del área de cítricos de la Estación Experimental Sapecho, que me brindaron su tiempo cuando se realizó el trabajo de campo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agrocalidad. (2021). Procedimiento para el monitoreo y control de la mosca de la fruta en mango de exportación durante la campaña fitosanitaria.
https://www.agrocalidad.gob.ec/wpcontent/uploads/2021/08/Manual_campo_Final_14-02-2020.pdf
2. Aluja Ortiz Martín Listado de especies del genero Neotropical Anastrepha (Diptera: Tephritidae) con notas sobre su distribución // Instituto de ecología C.A. Apartado postal. - México: [s.n.], 1993.
3. Broughton, S., & De Lima, C. P. F. (2002). Field Evaluation of Female Attractants for Monitoring *C. capitata* (Diptera: Tephritidae) Under a Range of Climatic Conditions and Population Levels in Western Australia. *Journal of Economic Entomology*, 95(2), 507–512. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12020034/>
4. Calcagno, G. (2001). Comportamiento reproductivo en la Mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) y su aplicación en programas de Control Genético. En Biblioteca Digital FCEN- UBA. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n3318_Calcagno.pdf
5. Conde, E.; Loza, M.; Asturizaga, L.; Ugarte, A.; Jimenez, R. (2018). Modelo de fluctuación poblacional de moscas de la fruta *Ceratitis capitata* (Wiedemann 1824) y *Anastrepha spp* (Diptera: Tephritidae) en dos rutas en el municipio de Caranavi, Bolivia. *Journal Selva Andina Research Society*. Vol.9, n.1, pp.3-24. ISSN 2072-9294. http://www.scielo.org.bo/pdf/jsars/v9n1/v9n1_a02.pdf
6. Delgado, S., Techeira, W., Calvo, M., Zefferino, E., Araujo, E., Duarte, F., Lorenzo, M., Asplanato, G., García, F., & Scatoni, I. (s/f). Las moscas de las frutas, *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) y su relación con los distintos hospederos.

- https://dtisartec.senasica.gob.mx:8080/biblioteca/libros/articulos/Delgado%20Soledad._et,al_2015_3%20.pdf
7. Díaz, A., & Vásquez, B. (1993). Época de oviposición de la mosca de las frutas (*Anastrepha spp.*), relacionada con la fenología de la guayaba nativa. Revista ICA, 28. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/31312>
8. Dueñas, M. (2008). Incidencia de la “mosca de la fruta” (*Anastrepha schineri*) en el cultivo de zapote (*Matisia cordata* Humb & Bonpl.) en tres pisos altitudinales en época de alta precipitación. <https://repositorio.unas.edu.pe/items/e512fa67-6580-4ae0-a539-47efca1a85b7>
9. Enkerlin, W. (2016). Establecimiento de áreas libres de moscas de la fruta (Tephritidae). https://assets.ippc.int/static/media/files/publication/es/2016/11/Draft_3_proyecto_trampeo_de_moscas_de_la_fruta.pdf
10. Epsky, N., Kendra, P., & Schnell, E. (2014). History and Development of Food-Based Attractants. Trapping and the Detection, Control, and Regulation of Tephritidae Fruit Flies: Lures, Area-Wide Programs, And Trade Implications, 75–118. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9193-9_3
11. Hendawy, M., Ahmed, H., Bayoumy, Shreef, R., Nabil, M., Ghanim, M., & Eldeeb, A. (2024). Improving the Efficiency of Protein-Based Baits by Adding Ammonia for Controlling Fruit Flies (Diptera: Tephritidae). Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, F. Toxicology & Pest Control, 16(1), 191–197. <https://doi.org/10.21608/eajbsf.2024.358258>
12. Hernández, F. (2016). Etapas de la erradicación y manejo integrado de la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wied) en la región ICA. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1369217>
13. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2017). Mandarina y naranja, principales cultivos cítricos en Bolivia. <https://www.ine.gob.bo/index.php/mandarina-y-naranja-principales-cultivos-citricos-en-bolivia/>
14. Maldonado, C. (2015). Identificación del material genético de Cacao (*Theobroma cacao* L.) tolerante a la moniliasis (*Moniliophthora roreri*) en la Estación Experimental de Sapecho. Apthapi, 1. <https://apthapi.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/133>
15. Meza, J. (2022). Fluctuación poblacional, distribución espacial y trapeo masivo para *Anastrepha* spp (Diptera: Tephritidae) en variedad de mango criollo. Vincas, Ecuador. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNAL_75dcc8896b195e38778f68a49e639f20
16. Navarro Montes, A. (2022). Recomendación ceratitis capitata (mosca de la fruta). <https://www.navarromontes.com/blog/recomendaciones/recomendacion-ceratit-capitata-mosca-de-la-fruta>
17. OIEA. (2005). Guía para el trapeo en programas de control de la mosca de la fruta en áreas amplias. <https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/7245web.pdf>
18. Piñero, J., Souder, S., Smith, T., & Vargas, R. (2017). Attraction of *Bactrocera cucurbitae* and *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) to Beer Waste and Other Protein Sources Laced with Ammonium Acetate. Florida Entomologist, 100(1), 70–76. <https://doi.org/10.1653/024.100.0112>
19. Sánchez, D., Bermúdez, K., & Flórez, V. (2023). Efecto del caldo sulfocálcico y podas de mantenimiento como estrategias para el manejo de *Capnodium sp.* en *Citrus reticulata*. Ingeniería y Desarrollo, 41(02), 150–166. <https://doi.org/10.14482/inde.41.02.690.454>
20. Shelly, T. (2021). Distant-Dependent Capture Probabilities of Mediterranean and Oriental Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) in a FoodBased Trap in a Hawaiian Mango Orchard. Florida Entomologist, 104(2), 117–123. <https://doi.org/10.1653/024.104.0207>
21. Toledo, J., Paxtian, J., Oropeza, A., Flores, S., & Liedo, P. (2005). Evaluación de trampas y proteínas hidrolizadas para monitorear adultos de moscas de la fruta del género *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). Folia Entomológica Mexicana, 44(1), 7–18. <https://www.redalyc.org/pdf/424/42444102.pdf>
22. Vargas, B., Torres, A., & Arévalo, E. (2014). Directrices para el muestreo de frutos y determinación de especies hospedantes de moscas de la fruta. <https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/epidemiologia-agricola/documentos/cartilla-muestreo-especies-hospedantes-moscas.aspx>

Nota: La revista estudiantil AGRO-VET publica principalmente resultados de las investigaciones realizadas en el marco de las asignaturas que se cursan en las carreras de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, por lo que, se tratan de artículos que no cumplen con la rigurosidad de un artículo científico.