

Levadura de torula y trimedlure en la captura de moscas de la fruta y otros insectos durante octubre y noviembre en Satipo

Torula yeast and trimedlure in the capture of fruit flies and other insects during October and November in Satipo

José M., Alomía Lucero¹ 

Waldir E., Martel Torres¹ 

¹Universidad Nacional del Centro del Perú

Recibido: Abril, 2025 / Aceptado: Mayo 2025 / Publicado: Junio 2025

RESUMEN

Las moscas de la fruta son el principal problema de la fruticultura en la selva central y es necesario identificar y evaluar antes de emprender métodos de control; por ello el objetivo fue evaluar el efecto levadura de torula y trimedlure en la captura de estas moscas, descartar la presencia de *Ceratitis capitata* y determinar la captura de otros insectos que son atraídos. Se ha utilizado trampas McPhail cebadas con atrayentes como levadura de torula y trimedlure en plantaciones de naranja valencia en producción en tres lugares de muestreo, ubicadas entre los distritos de Río Negro y Satipo. Se ha registrado la cantidad de moscas de la fruta y otros insectos encontrados al momento de la evaluación dentro de las botellas. Los resultados indican que *Anastrepha* spp. prefiere la levadura de torula solo, encontrándose una MTD de 0,05; mientras que en levadura de torula combinado con trimedlure el MTD fue de 0,02; en trimedlure solo el MTD fue 0,0. No se ha registrado la presencia de *C. capitata* en la zona de estudio, descartando una vez más su presencia en la selva central. La levadura de torula + trimedlure atraen mejor a los lepidópteros, en segundo lugar, los dípteros y en tercer lugar los coleópteros. Esta tendencia también se encontró para levadura de torula. El trimedlure no atrae lepidópteros, escasamente otros insectos. Se concluye que *Anastrepha* spp. es atraído solo por levadura de torula sola, la misma que atrae a otros insectos; no hay *C. capitata* en la zona.

Palabras clave: *anastrepha, Ceratitis, naranja, MTD, lepidopteros.*

ABSTRACT

Fruit flies are the main problem for fruit growing in the central jungle, and their identification and evaluation are essential before implementing control methods. Therefore, the objective was to evaluate the effect of torula yeast and trimedlure on the capture of these flies, rule out the presence of *Ceratitis capitata*, and determine the capture rate of other attracted insects. McPhail traps baited with attractants such as torula yeast and trimedlure were used in Valencia orange plantations in production at three sampling sites located between the districts of Río Negro and Satipo. The number of fruit flies and other insects found inside the bottles was recorded. The results indicate that *Anastrepha* spp. prefer torula yeast alone, with an MTD of 0.05; while the MTD for torula yeast combined with trimedlure was 0.02; and the MTD for trimedlure alone was 0.0. The presence of *C. capitata* has not been recorded in the study area, once again ruling out its presence in the central rainforest. Torula yeast and trimedlure attract Lepidoptera the most, followed by Diptera and Coleoptera the third. This trend was also found for torula yeast. Trimedlure does not attract Lepidoptera, and only rarely other insects. It is concluded that *Anastrepha* spp. are attracted only by torula yeast alone, which attracts other insects; there are no *C. capitata* in the area.

Key words: *anastrepha, Ceratitis, orange, MTD, lepidoptera.*

INTRODUCCIÓN

Las moscas de la fruta son el principal problema de la fruticultura en la selva central del Perú y es necesario desarrollar métodos de control amigables con el medio ambiente como son las trampas y atrayentes, las mismas que dentro del manejo integrado de plagas constituyen un aspecto muy importante en la regulación de esta plaga.

El control etológico de moscas de la fruta se realizan trampas y atrayentes; donde el tipo de trampa y el tipo de atrayente determinan el índice de captura en un tiempo determinado, que pueden ser días o semanas. Rodríguez et al. (2000), evaluaron la trampa Dedordy T-93 en comparación con la McPhail empleando las formulaciones atrayentes de levadura torula sin diferencia significativa.

La levadura de torula es un producto que se fermenta en el agua y atrae mosca de la fruta. Ríos et al, (2005), utilizaron levadura torula y otros atrayentes que registraron mayor captura de moscas silvestres y estériles.

La mosca del mediterraneo es una de las más importantes, el cual se atrae con trimedlure. Leonhardt et al. (1989), evaluaron dispensadores de liberación controlada de trimedlure (TML), un atrayente sintético de *Ceratitis capitata* (Wiedemann). Asimismo, Shelly et al. (1996), comprobaron que los machos de la *C. capitata* (Wiedemann) son atraídos por el compuesto sintético trimedlure.

La trampa McPhail es muy utilizada en capturas de moscas de la fruta. Así Nolasco & Iannacone (2008), utilizaron trampas plásticas McPhail en la costa norte y central del Perú, hallando tres especies en común: *Anastrepha distinguita* Greene, 1934, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) y *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824).

Hernández et al. (2021) mencionan que la mejor combinación de trampa-atrayente correspondió a los tratamientos (PET-Cera Trap®) y (Multilure®-Cera Trap®), obteniendo índices (MTD), con 0,2292 y 0,2024 respectivamente.

Alomia et al. (2023), encontraron alta diferencia estadística para la trampa McPhail sobre la trampa de botella plástica PET ambos con proteína hidrolizada. Asimismo, encontraron que la proteína hidrolizada es la que muestra los mayores niveles de captura que el jugo de naranja y el fosfato de amonio. De igual modo, Mejia & Torres (2023), indican que la proteína hidrolizada permitió capturar la mayor cantidad de adultos de mosca de la fruta en trampas de botella PET, esta superioridad ocurrió al 95 y 99% de probabilidad, en naranja y mandarina.

Alomia et al. (2023), encontraron hasta 26 especies de frutales en la zona de Satipo como hospedantes de moscas de la fruta, donde se registraron tres géneros de moscas de la fruta, siendo el principal *Anastrepha* en los 26 hospedantes, en segundo lugar, el género

Ptectictus con seis y en último lugar Ceratitis en un solo hospedante, la guanábana. Por su parte, Mejía & Torres (2023) encontraron en naranja y mandarina moscas *Anastrepha fraterculus* Wiedemann, *Ceratitidis capitata* Wied., *Anastrepha striata* Schiner, *Anastrepha montei* Lima, *Anastrepha pickeli* Lima, en naranja además *Anastrepha obliqua* Macquart y en mandarina además *Anastrepha manihoti* Lima.

Castañeda et al. (2010), mencionan que el género *Anastrepha* constituye una de las principales plagas de la fruticultura colombiana; asimismo indica que los conocimientos de la diversidad de especies presentes es el primer paso en el diseño de estudios tendientes a establecer tecnologías apropiadas de manejo.

Los géneros *Ceratitidis* y *Anastrepha* muestran diferentes comportamientos a los factores climáticos (Alomía et al., 2023); asimismo, Blanco et al. (2018) indican que en Bolivia *C. capitata* llega a su pico de población en agosto, durante la época seca y de maduración de cítricos, en tanto que *Anastrepha* spp., en diciembre, coincidiendo con temperaturas altas y maduración de mangos, mangas, paltas y naranjas. Asimismo, Ramos et al. (2019) determinaron en Abancay especies con mayor población *A. fraterculus*, *A. distincta* y *C. capitata*; siendo las mayores poblaciones en los meses de diciembre a mayo.

La trampa es una de las mejores formas de control de las moscas de la fruta, así, Sanabria (2022), indica que ante la presencia de una mosca de la fruta (*Ceratitidis capitata* Weidemann 1824), se toma como medida la instalación de cebos tóxicos de Success en lugares cercanos a la trampa, para evitar su dispersión.

Respecto a los atrayentes alimenticios naturales, González (2017), midió la eficiencia de los tratamientos se midió con base al índice de captura Moscas/trampa/día (MTD), donde el jugo de naranja fue el atrayente alimenticio más eficiente, con un promedio de captura de 0,14.

En la selva central peruana, Alomía (2017), informa que en Satipo los cítricos están infestadas por *Anastrepha fraterculus*; mientras que los frutales nativos con otras especies de *Anastrepha*, como son *A. striata*, *A. leptozona*, y *A. distincta*.

En Colombia la naranja enfrente a otra especie de *Anastrepha*, así, García & Garzón (2023), en una investigación en la finca el Vijal en Colombia implementaron un plan de control para contrarrestar la incidencia de mosca *Anastrepha obliqua* (Macquart), en el cultivo de naranja valencia.

Flores (2022), encontró que existen dos géneros de mosca de la fruta presentes en los sectores del distrito Quellouno - La Convención, siendo *Anastrepha* con siete especies *A. fraterculus* (22045), *A. distincta* (7214), *A. serpentina* (376), *A. leptozona* (185), *A. grandis* (176), *A. obliqua* (178) y *A. striata* (4527).

El índice MTD para moscas de la fruta es un dato muy importante, ya que indica cuántas moscas de la fruta en promedio caen a la trampa en un día, al respecto, Chavez & Puma (2023) determinaron con diferentes tratamientos de atrayentes en la parcela cítrica (Anastrepha spp. con un MTD de 0.02 y 1.97 y C. capitata 0.0042 y 0.10; mientras para la parcela vergel Anastrepha spp., con 0.0042 y 0.67, C. capitata, 0.03 y 0.15.

El problema de investigación es que no existen trabajos en la selva central del país que prueben la efectividad de atrayentes como trimedlure y la levadura de torula en la captura de especies de moscas de la fruta en parcelas de cítricos. El número de moscas trampa día (MTD) es un dato muy importante que nos permite saber en qué nivel poblacional se encuentra la mosca de la fruta. Determinar la presencia de Ceratitis capitata es muy importante, ya que esto puede cambiar métodos de control por tratarse de una mosca muy agresiva como plaga. Su descarte también sería muy importante para enfocarnos solo a un género de mosca.

Por todo lo manifestado los objetivos de la investigación fueron determinar cuál de los atrayentes es más efectivo en la captura de moscas de la fruta adultas y al mismo tiempo descartar la presencia de Ceratitis capitata; asimismo, determinar que insectos son atraídos por estos atrayentes en las trampas McPhal.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se localizó en la región de Junín, provincia de Satipo, distritos de Satipo y Río Negro. El estudio se localizó en la región de Junín, provincia de Satipo, distritos de Satipo y Río Negro. Se ubica entre una Longitud: 74° 36' 27" Oeste y Latitud: 11° 13' 07" Sur. La altitud del lugar es de 670 msnm; la zona es de bosque húmedo subtropical lluvioso, con precipitación media anual de 1 575 mm; humedad relativa máxima 84,72% y humedad relativa mínima 71,41%, temperatura media de 24°C. Los suelos son ácidos y arcillosos en pendiente de colinas y planos.

La metodología del estudio tuvo un diseño no experimental, de nivel descriptivo y contó con tres distintas áreas de evaluación con plantaciones en producción de naranja Valencia, uno en Portillo Bajo a 2 km de la ciudad de Río Negro; uno en Timarini bajo a 2 km de la ciudad de Satipo; uno en La Granja a 7 km de la ciudad de Satipo. Se puso tres trampas cebadas con los atrayentes disueltos en agua en cada lugar de muestreo, ubicando en el tercio medio de la planta y se evaluó después de 14 días las trampas.

Se utilizó 9 trampas McPhail, 6 bolitas de trimedlure, 24 pastillas de levadura de torula, 2 L de agua y jarra medidora. Para la preparación del atrayente alimenticio se mezcló 4 pastillas de levadura de torula más 300 ml de agua y el atrayente trimedlure solo se colocó dentro de las trampas McPhail. Todos los tratamientos fueron instalados al tercio medio de altura del árbol, orientadas hacia el Este y cubiertas para evitar la luz directa.

A los 14 días se revisó cada trampa y se llevó a cabo la evaluación, decantando el contenido sobre un colador, separando las moscas capturadas y colocándolas en frascos de vidrio pequeños con tapa y alcohol al 70 %, y se identificaron con el apoyo de claves taxonómicas de estas especies de moscas de la fruta *Anastrepha* según Wiedeman (1830). Se contó el número de moscas atrapadas en la trampa luego de 14 días, así como el número de insectos de otros órdenes. El número obtenido se dividió entre 14 para encontrar el MTD.

Fórmula para calcular el MTD:

$$MTD = M/D$$

Donde:

M: Número de moscas *Anastrepha* capturadas en la trampa

D: Número de días en que estuvo la trampa colgada

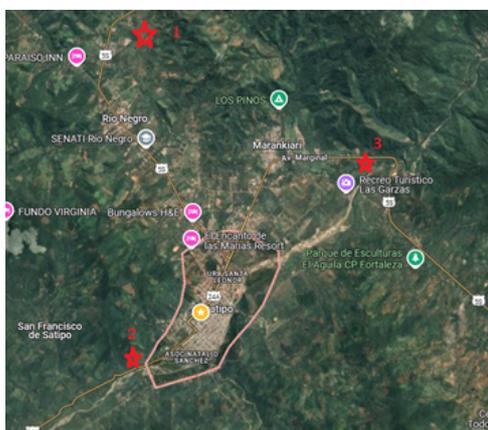
Tabla N°01:

Lugares de muestreo y número de trampas para la vigilancia

N°	Lugar de muestreo	Trampas y atrayente
1	Portillo Bajo	Trampa 1: Trimedlure Trampa 2: Levadura de torula Trampa 3: Levadura de torula + Trimedlure
2	Timarini Bajo	Trampa 1: Trimedlure Trampa 2: Levadura de torula Trampa 3: Levadura de torula + Trimedlure
3	La Granja	Trampa 1: Trimedlure Trampa 2: Levadura de torula Trampa 3: Levadura de torula + Trimedlure

Figura N°01:

Lugares de muestreo en el mapa de Satipo



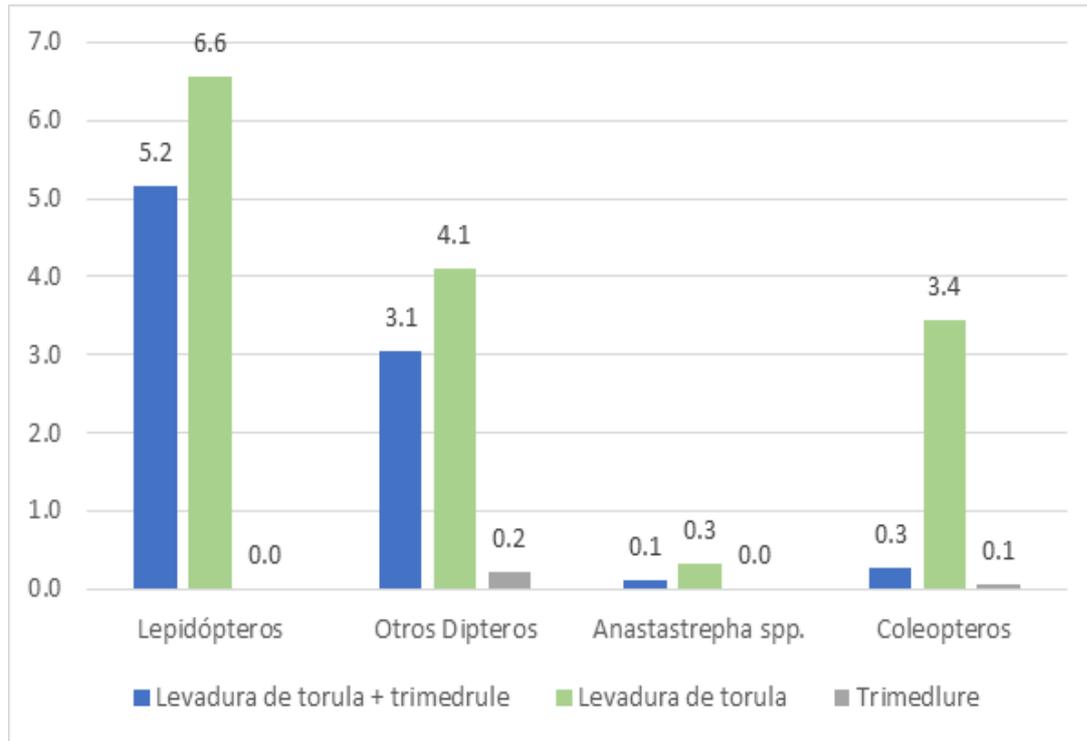
Fuente: Google Maps

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las siguientes figuras muestran los resultados en barras de los promedios obtenidos a fin de tener un conocimiento real de la situación poblacional de moscas de la fruta y otros insectos relacionados a los atrayentes.

Figura N°02:

Insectos capturados por semana con trampas McPhail con levadura de torula y trimedlure en promedio de tres zonas de estudio.

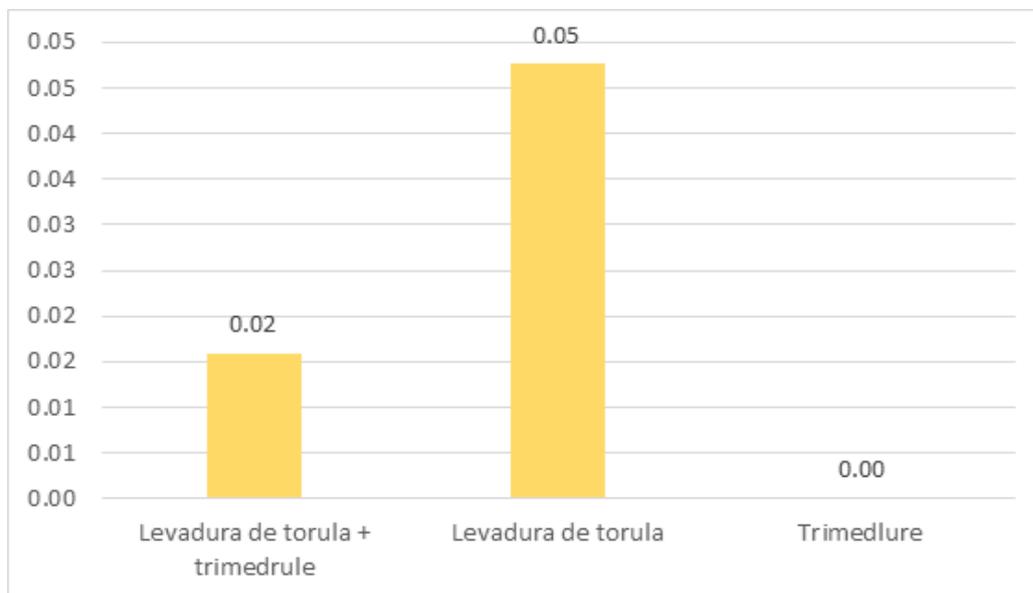


La figura 2, muestra los insectos capturados en una semana en promedio de tres zonas de estudio, siendo lepidópteros 5,2 en levadura de torula + triomedlure, 6,6 en levadura de torula sola y 0 en trimedlure solo. En otros dípteros 3,1 en levadura de torula + triomedlure, 4,1 en levadura de torula sola y 0,2 en trimedlure solo. En Anastrepha spp. 0,1 en levadura de torula + trimedlure, 0,3 en levadura de torula sola y 0 en trimedlure solo. En coleópteros 0,3 en levadura de torula + triomedlure, 3,4 en levadura de torula sola y 0,1 en trimedlure solo.

Esto demuestra que las trampas no solo atraen moscas de la fruta, sino que también polillas, coleópteros y otros dípteros. Estos insectos pueden ser plagas o insectos benéficos.

Figura N°03:

MTD con trampas McPhail con levadura de torula y trimedlure en promedio de tres zonas de estudio.



La figura 3, muestra que en levadura de torula sola el MTD para *Anastrepha* es de 0,05, mientras que para levadura de torula + trimedlure es 0,02; en trimedlure solo no se encontró ninguna mosca, dado a que el atrayente es exclusivo para *Ceratitis capitata* y vale para determinar su descarte en la zona de estudio.

DISCUSIÓN

Al comparar con los datos obtenidos por (Chavez & Puma, 2023) que encontraron para *Anastrepha* spp. un MTD de 0.02 y 1.97, cuyo dato inferior está cerca a los datos obtenidos en cítricos. De igual modo lo referido por (González, 2017), que obtuvo 0,14 de MTD con jugo de naranja, es superior a lo encontrado en la investigación. Se demuestra que la levadura de torula es el mejor atrayente para *Anastrepha* spp. tal como encontró (Ríos et al., 2005) en sus estudios de captura de estas moscas.

Se demuestra que Trimedlure no atrae a moscas *Anastrepha* spp. ya que es un atrayente sexual para machos de *Ceratitis capitata* como lo señala (Shelly et al., 1996).

No se ha registrado *Ceratitis capitata*, solo *Anastrepha*, a pesar que trimedlure es una atrayente sexual exclusivo para *Ceratitis capitata*, por ello no se registra *Anastrepha* en trimedlure, pero sí en levadura de torula. Estos datos difieren con los trabajos de (Sanabria, 2022), con la presencia de la mosca del mediterráneo. De igual forma no concuerdan con los resultados de (Mejia & Torres, 2023) en Santa Ana, La Convención – Cuzco, a una altitud de 1050 msnm que muestra un clima más seco. Es muy probable que se confunda fácilmente es-

pecies pequeñas de *Anastrepha* con la especie *Ceratitis capitata*, ya que el género *Anastrepha* muestra una gran diversidad de especies que difieren en colores y tamaños como manifiestan (Alomía et al., 2023).

Al comparar con los estudios de (Ramos et al., 2019) en Abancay que registran a *C. capitata*, demuestra que la selva central no es el lugar adecuado para la mosca del mediterráneo, que prefiere climas más secos, a pesar de la citricultura intensa en esta zona. La selva central del Perú es una zona lluviosa y ese es el factor limitante para sobrevivencia de esta especie como lo explican (Alomía et al., 2023).

Estos resultados sirven para emprender investigaciones y métodos de control de *Anastrepha* spp., mas no de *Ceratitis capitata*; el uso de trampas y atrayentes con levadura de torula sería uno de los métodos de control de las moscas de la fruta en la zona como alternativa al uso de pesticidas químicos que contaminan el medio ambiente. Trimedlure no se debe utilizar dado a que no existe en la zona *Ceratitis capitata*, su uso sería un error y un gasto innecesario en la zona, además que casi no captura ningún otro insecto como se aprecia en la figura 2.

CONCLUSIONES

Anastrepha spp. prefiere la levadura de torula solo, encontrándose una MTD promedio de 0,05; mientras que en levadura de torula combinado con trimedlure el MTD fue de 0,02; en trimedlure solo, el MTD fue 0,0. No se ha registrado la presencia de *Ceratitis capitata* en la zona de estudio, descartando una vez más su presencia en la selva central. La levadura de torula + trimedlure atraen mejor a los lepidópteros o polillas, en segundo lugar, los dípteros y en tercer lugar los coleópteros. Esta tendencia también se encontró para levadura de torula. El trimedlure no atrae lepidópteros, escasamente otros dípteros y coleópteros.

REFERENCIAS

- Alomía, J. M. (2017). Evaluación de especies de moscas de la fruta y sus hospederos en la zona de Satipo. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/4687>
- Alomia Lucero, J. M., Briceño Yen, H., & Baltazar Ruiz, A. M. (2023). Géneros de moscas de la fruta, plantas hospedantes y control en la zona de Satipo. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/10836>
- Castañeda, M. D. R., Osorio, A., Canal, N. A., & Galeano, P. É. (2010). Especies, distribución y hospederos del género *Anastrepha* Schiner en el departamento del Tolima, Colombia. *Agronomía Colombiana*, 28(2), 264-272. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99652010000200016&lng=en&tlng=es.
- Blanco, E. A. C., Murguía, M. L., Aruquipa, L. B. A., Anaya, D. U., & Espinoza, R. J.

- (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 of the Selva Andina Research Society*, 9(1), 3-24. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9521473>
- Chavez Orellana, G., & Puma Fabian, G. M. (2023). Atrayentes alimenticios para la captura de moscas de la fruta en cítricos en el distrito de Maranura, La Convención-Cusco. <http://hdl.handle.net/20.500.12918/7742>
- Flores Zenteno, R. (2022). Distribución poblacional de la mosca de la fruta a través del análisis de los reportes de la red de vigilancia en el distrito de Quellouno, provincia de La Convención, región Cusco 2019-2020. <http://hdl.handle.net/20.500.12918/7296>
- García Acevedo, D. A., & Garzón Quiceno, L. V. (2023). Alternativas de control de mosca de la fruta (*anastrepha obliqua*) en el cultivo de naranja valencia (*citrus sinensis* cv) bajo condiciones agroecológicas de la región centro vallecaucana, Colombia (Bachelor's thesis, Ingeniería Agropecuaria). <http://hdl.handle.net/20.500.12993/3683>
- González Albarracín, E. E. (2017). Evaluación de cuatro atrayentes alimenticios para el control etológico de la mosca de la fruta (*Anastrepha* spp.) en el cultivo de guayaba (*Psidium guajava* L.). <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/4172>
- Hernández López, R., López Martínez, V., Juárez López, P., Alia Tejacal, I., Guillén Sánchez, D., & Hernández Pérez, R. (2021). Evaluación de atrayentes alimenticios y trampas para la captura de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en naranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) en Tepalcingo, Morelos, México. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(3), 68-77. <https://www.redalyc.org/pdf/7217/721778110009>
- Leonhardt, B. A., Cunningham, R. T., Rice, R. E., Harte, E. M., & Hendrichs, J. (1989). Design, effectiveness, and performance criteria of dispenser formulations of trimedlure, an attractant of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*, 82(3), 860-867. <https://academic.oup.com/jee/article-abstract/82/3/860/2215200>
- Mejia Nina, S. M., & Torres Barriales, K. R. (2023). Evaluación de atrayentes alimenticios para la captura de mosca de la fruta en mandarina y naranja en Rucfuyoc, Santa Ana, La Convención. <http://hdl.handle.net/20.500.12918/7234>
- Nolasco, Norma, & Iannacone, José. (2008). Fluctuación estacional de moscas de la fruta *Anastrepha* spp. y *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae) en trampas McPhail en Piura y en Ica, Perú. *Acta zoológica mexicana*, 24(3), 33-44. Recuperado en 17 de febrero de 2025, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372008000300003&lng=es&tlng=
- Ramos Peña, Á. M., Yábar Landa, E., & Ramos Peña, J. C. (2019). Diversidad, fluctuación poblacional y hospedantes de moscas de la fruta *Anastrepha* spp. y *Ceratitis capitata* (Wiedemann)(Diptera: Tephritidae) en el valle de Abancay, Apurímac, Perú. *Acta zoológica mexicana*, 35. <https://doi.org/10.21829/azm.2019.3501208>
- Ríos, E., Toledo, J. y Mota Sanchez, D. (2005). Evaluación de atrayentes alimenticios para la captura de la mosca mexicana de la fruta (Diptera: Tephritidae) en el Soconusco, Chiapas, México. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/6256>

- Rodríguez, G., Mark, P., Silva-Acuña, R., Gonzalez, E., & Milano, G. (2000). Evaluación de trampas y formulaciones atrayentes para la captura de la mosca de la guayaba, *Anastrepha striata* Schiner (Diptera: Tephritidae) en Santa Bárbara, Monagas, Venezuela. *Boletín de Entomología Venezolana*, 15(1). <https://agris.fao.org/search/en/providers/122451/records/647249602c1d629bc979ad9b>
- Sanabria Silva, L. S. (2022). Monitorear la distribución espacial de la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Weidemann 1824 y del género *Anastrepha*) en los municipios de Lejanías, Granada, San Martín, Guamal, Acacias y Villavicencio en el departamento del Meta. <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/8965>
- Shelly, T. E., Whittier, T. S., & Villalobos, E. M. (1996). Trimedlure affects mating success and mate attraction in male Mediterranean fruit flies. *Entomologia experimentalis et applicata*, 78(2), 181-185. <https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.1996.tb00780.x>