

Biotempo (Lima)



<https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Biotempo>



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

## INSECTS ASSOCIATED WITH CHROMATIC TRAPS IN SIX LETTUCE CULTIVARS (*LACTUCA SATIVA*) WITH ORGANIC MANAGEMENT IN AN AGRICULTURAL ORCHARD ON THE PERUVIAN COAST

## INSECTOS ASOCIADOS A LAS TRAMPAS CROMÁTICAS EN SEIS CULTIVARES DE LECHUGA (*LACTUCA SATIVA*) CON MANEJO ORGÁNICO EN UN HUERTO AGRÍCOLA DE LA COSTA PERUANA

Silvia Gutiérrez-Bustamante<sup>1\*</sup>; Karim Salazar-Salinas<sup>2</sup>, Isabel Montes<sup>3</sup>  
& Alexis Dueñas-Davila<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Entomología. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Agronomía. Av. La Molina s/n. Lima, Perú. [sgutierrez@lamolina.edu.pe](mailto:sgutierrez@lamolina.edu.pe)

<sup>2</sup> Empresa Tachyon. Lima, Perú. [karim.salazar@tachyonperu.com](mailto:karim.salazar@tachyonperu.com)

<sup>3</sup> Departamento de Horticultura. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Agronomía. Av. La Molina s/n. Lima, Perú. [imontes@lamolina.edu.pe](mailto:imontes@lamolina.edu.pe)/[fduenas@lamolina.edu.pe](mailto:fduenas@lamolina.edu.pe)

\* Corresponding author: [sgutierrez@lamolina.edu.pe](mailto:sgutierrez@lamolina.edu.pe)

Silvia Gutiérrez-Bustamante: <https://orcid.org/0000-0002-7391-7229>

Karim Salazar-Salinas: <https://orcid.org/0000-0003-0102-9000>

Isabel Montes: <https://orcid.org/0000-0002-1285-8413>

Alexis Dueñas-Davila: <https://orcid.org/0000-0002-6149-3334>

### ABSTRACT

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is a vegetable that presents versatility in cultivation techniques. Currently, research related to the productive behavior of cultivars and the evaluation of pests and diseases is being conducted. To minimize the damage of phytophagous insects in the production of leafy vegetables, the use of sticky traps of different colors has been recommended. Therefore, the purpose of this work was to identify the insects associated with the lettuce (*L. sativa*) crop trapped based on the chromatic trap (yellow and blue), using Razecol 100® (agricultural adherent), during the period from September to October 2022, under the Vegetable Research and Social Projection Program of the Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Peru. 866 individuals were distributed in six orders (Diptera, Hemiptera, Lepidoptera, Coleoptera, Neuroptera, and Hymenoptera), and nine families were collected. The beneficial predatory fly of the genus *Condylostylus* (Diptera: Dolichopodidae), was dominant, with 314 specimens, and was also the most abundant in the vegetable production ecosystem. In four of the five temporary sampling units, specimens of the genus *Agapostemon* (Hymenoptera: Halictidae) and the blue color were preferred by this genus. The efficiency of yellow and blue traps in the control of pests associated with lettuce was demonstrated.

**Keywords:** blue and yellow traps – lettuce cultivars – organic pest control – Razecol



## RESUMEN

La lechuga (*Lactuca sativa* L.) es una hortaliza que presenta una versatilidad en técnicas de cultivo. En la actualidad se conducen investigaciones relacionadas con el comportamiento productivo de cultivares, y de evaluación de plagas y enfermedades. Para minimizar el daño de los insectos fitófagos sobre la producción de hortalizas de hoja, se ha recomendado el uso de trampas adhesivas de diversos colores. Por tanto, el propósito del presente trabajo fue identificar los insectos asociados al cultivo de lechuga (*L. sativa*) atrapadas en función de la trampa cromática (amarillo y azul), usando el Razecol 100® (adherente agrícola), durante el periodo de septiembre a octubre del 2022, bajo el Programa de Investigación y Proyección Social de Hortalizas de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Se colectaron 866 individuos distribuidos en seis órdenes (Diptera, Hemiptera, Lepidoptera, Coleoptera, Neuroptera e Hymenoptera) y nueve familias. La mosca depredadora benéfica del género *Condylostylus* (Diptera: Dolichopodidae), fue dominante, con 314 especímenes, y también fue el más abundante en el ecosistema de producción de hortalizas. En cuatro de las cinco unidades temporales de muestreo, se obtuvieron ejemplares del género *Agapostemon* (Hymenoptera: Halictidae) y el color azul fue el preferido por este género. Se demostró la eficiencia de las trampas amarillas y azules en el control de plagas asociadas a la lechuga.

**Palabras clave:** control orgánico de plagas – cultivares de lechuga – Razecol – trampas azules y amarillas

## INTRODUCCIÓN

La Lechuga (*Lactuca sativa* L.) es una hortaliza que presenta una versatilidad en técnicas de cultivo, desarrollan a campo abierto y bajo estructuras de protección. En esta última se logra obtener mayor rendimiento comercial gracias al aprovechamiento del espacio (Gonzaga *et al.*, 2017). Como consecuencia de lo anterior, en la actualidad se conducen investigaciones en el comportamiento productivo de diversos cultivares, evaluación de la densidad óptima de siembra, evaluación de plagas y enfermedades, competencia adaptativa, fisiología de metabolito y sustancias activas, entre otros (Sala & Paulino da Costa, 2012). Una encuesta en el Perú, sobre el consumo de verduras refleja que el 45% de las familias lo consideran importante para su salud; asimismo, el 43,1 % la adquieren en supermercados, entre estas, lechuga seda y lechuga orgánica (Baños *et al.*, 2018).

Su amplio uso en la dieta de un hogar promedio peruano, le ha valido el apelativo de la “reina en las ensaladas”; sin embargo, la dinámica de crecimiento de su producción y de su superficie cultivada, enfrenta diversos retos, no solo por el lado de la escasez de agua, sino por ser susceptible a enfermedades y a la notable infestación de plagas, entre estas últimas se tiene a la mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* Blanchard, 1926), mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius, 1889), pulgones (*Myzus persicae* Sulzer, 1776), gusanos cortadores (*Agrotis*

*ipsilon* Hufnagel, 1766), y respecto a las enfermedades, el moho gris (*Botrytis cinerea* Whetzel, 1945), el mildiu (*Bremia lactucae* Regel, 1843) y la esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum* Lib. de Bary, 1884), entre otras (La Rosa, 2015), siendo en muchas plagas la tolerancia cero para las lechugas frescas (Barriere *et al.*, 2015).

Para minimizar el daño de insectos fitófagos sobre la producción de hortalizas de hoja, se ha recomendado el uso de trampas adhesivas de diversos colores, los que han sido empleado en el manejo integrado de plagas, siendo las de color celeste y blanco las que muestran una mayor eficiencia para trips (30% y 28% de captura) y para mosca de la raíz (17% y 23%), respectivamente (Bravo-Portocarrero *et al.*, 2020).

En dos áreas de reforestación de *Pinus caribaea* Morelete, 1851 var. *Hondurensis* y en un fragmento de bosque de ribera (mata ciliar) que fue impactada por la Empresa “Caxuana Reforestamentos S/A”, en Minas Gerais, Brasil, se determinó, que no existe una preferencia de colecta de insectos en trampas de colores (amarillo, azul, naranja, verde y roja); sin embargo, existe mayor atracción por el color verde para el fragmento de mata alterada (24,9%), azul para el área de reforestación de *Pinus* en edad de corte (26,5%) y finalmente naranja para el área de reforestación de *Pinus* en edad joven (25,4%) (Rodrigues *et al.*, 2015).

Las trampas de color azul, amarillo y verde han sido evaluadas para medir el grado de atracción de insectos

- plagas en *Lycopersicum esculentum* Mill, *Allium cepa* L. y *Zea mays* L., en la región de Irapuato, Guanajuato, México; y se concluyó que los colores de las trampas no tuvieron influencia para los trips (Thysanoptera); en cambio para las familias Aleyrodidae y Agromyzidae, se registró una preferencia por las trampas de color verde (Martínez-Jaime *et al.*, 2016).

Se ha evaluado el comportamiento de las abejas silvestres en ecosistemas de pastos para alimento del ganado por medio de un nuevo diseño de trampas de paletas de seis colores, registrando 2230 abejas distribuidas en 49 especies y cinco familias (Halictidae, Apidae, Andrenidae, Colletidae y Megachilidae). Las trampas azules de paletas con reflejo de luz, registraron una gran diversidad de abejas en comparación con las trampas de colores amarillo con reflejo de luz, azul oscuro, amarillo oscuro, morada y roja. La investigación se desarrolló en fincas pequeñas en Arkansas, Estados Unidos (Acharya *et al.*, 2022).

El propósito del presente trabajo fue identificar los insectos asociados al cultivo de lechuga (*L. sativa*) atrapadas en función del color de las trampas cromáticas (amarillo y azul), usando un adherente agrícola, durante el periodo de setiembre a octubre del 2022, en el campo del Programa de Investigación y Proyección Social de Hortalizas de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Lima, Perú. En segundo lugar, se evaluó la eficacia de las trampas cromáticas en el control de las poblaciones de insectos identificadas, y, por último, se describe la dinámica poblacional entomológica que se presentó durante el desarrollo del ciclo vegetativo del cultivo de lechuga.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Cultivares de lechuga

El presente estudio se realizó en un campo de cultivo con seis variedades de lechuga: Desirade, Gaugin, París, Behn, Waldman's green y Patagonia, con enfoque orgánico y bajo riego por goteo, totalizando un área de 392 m<sup>2</sup>, perteneciente al Programa de Investigación y Proyección Social de Hortalizas de la UNALM, conocido como el Huerto. Las plántulas se trasplantaron en tres bolillos con un distanciamiento de 0,30 cm entre plantas y 0,70 cm entre surco.

### Trampas cromáticas

Se instalaron 10 trampas cromáticas, de ellas seis amarillas y cuatro azules de 30 cm de largo x 20 cm de ancho, totalizando un área de 600 cm<sup>2</sup> para la colecta de los insectos. En un lado de la trampa se aplicó el pegamento agrícola Razecol 100®, cuya composición química consiste en la mezcla de polibuteno (polímeros de buteno/ isobutileno), solvente y atrayente aromatizado a frutos rojos (Tachyon Perú, 2023).

La distribución de las trampas cromáticas fue aleatoria en el campo y se instaló a los 21 días del trasplante del cultivo. Se realizaron cinco evaluaciones durante el periodo del 16 de setiembre al 7 de noviembre del 2022. En el Tabla 1, se presenta la distribución de las trampas.

**Tabla 1.** Distribución de trampas cromáticas en el campo experimental del Programa de Investigación y Proyección Social de Hortalizas de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

| Parcelas códigos | Cultivares de lechuga | Color de Trampa |
|------------------|-----------------------|-----------------|
| I                | Desirade              | Amarilla        |
| II               | Gaugin                | Azul            |
| III              | París                 | Amarilla        |
| IV               | Behn                  | Azul            |
| V                | Desirade              | Azul            |
| VI               | Gaugin                | Azul            |
| VII              | Waldman's green       | Amarillo        |
| VIII             | Waldman's green       | Amarillo        |
| IX               | Desirade              | Amarillo        |
| X                | Patagonia             | Amarillo        |

### Diseño experimental y tratamiento de datos

El área de estudio se dividió en parcelas de producción comercial (tres primeras y tres últimas) y de investigación (parcelas centrales IV-VII). En cada unidad experimental se colocó una trampa pegante, utilizando un volumen de 25 g (rendimiento de 0.45m<sup>2</sup>) de Razolecol 100<sup>®</sup>, que fue distribuido homogéneamente con una brocha de 1,25 pulgadas. De otro lado, las trampas fueron evaluadas semanalmente con la ayuda de una lupa de 40x aumento, lo cual permitió el registro de la diversidad de insectos asociados a las trampas cromáticas, y sustituidas durante cinco semanas.

### Insectos asociados a las trampas

Los especímenes, para la presente investigación, fueron aquellos insectos cuya morfología facilitaba el reconocimiento en campo con la ayuda de una lupa de 40x. Sin embargo, algunos especímenes fueron llevados al laboratorio para ser identificados, para tal fin, se utilizaron claves taxonómicas para las familias y géneros de los siguientes órdenes: Coleoptera (Arnett *et al.*, 2002), Hymenoptera (Fernández & Sharkey, 2006), Diptera (McAlpine, 1981) y Hemiptera (Triplehorn & Johnson, 2005).

### Modelo estadístico

Para comprobar el efecto de las trampas cromáticas en el control de las plagas de lechuga, corresponden al arreglo completamente aleatorio, conforme a la expresión (1) y las fluctuaciones poblacionales se trató mediante un arreglo muestras repetidas en el tiempo, conforme a la expresión (2).

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \rho_j + \varepsilon_{ijk} \quad (1)$$

En la expresión (1),  $\mu$  representa a la media general,  $\tau_i$  el efecto del tratamiento, en este caso de la trampa cromática, y  $\delta_{ij}$  el error estadístico asociado a las unidades experimentales. Luego, en la expresión (2) se tiene el arreglo de muestras repetidas, donde  $\rho_k$  es el periodo de tiempo analizado, en este caso una semana,  $(\tau\rho)_{ik}$  la interacción del tratamiento según el tiempo y  $\varepsilon_{ijk}$  los errores asociados a los tiempos de evaluación.

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \delta_{ij} + \rho_k + (\tau\rho)_{ik} + \varepsilon_{ijk} \quad (2)$$

El análisis de datos se realizó con uso del análisis de varianza (ANOVA) que es una prueba de índole paramétrica, al cumplirse los supuestos de distribución normal, homogeneidad de las varianzas entre grupos o test de Levene, y considerando que las mediciones fueron

tomadas de forma independiente, y que los residuos también, describen una distribución normal; por tanto, la prueba de diferencia de medias, usada como prueba para medir la distancia honestamente significativa (Prueba de Tukey) que permite comparar si los efectos de los factores en los tratamientos son significativamente no diferentes entre sí. El uso de la prueba de Tukey no solo permitió evaluar de forma pareada los tratamientos; sino que además permitió discutir si el efecto observado se debía o no a las fuentes de variación estudiadas (cultivar y tipo de trampa).

### Aspectos éticos

Los autores señalamos que cumplimos con todos los aspectos éticos a nivel nacional e internacional.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Insectos asociados e identificados en el cultivo de lechuga

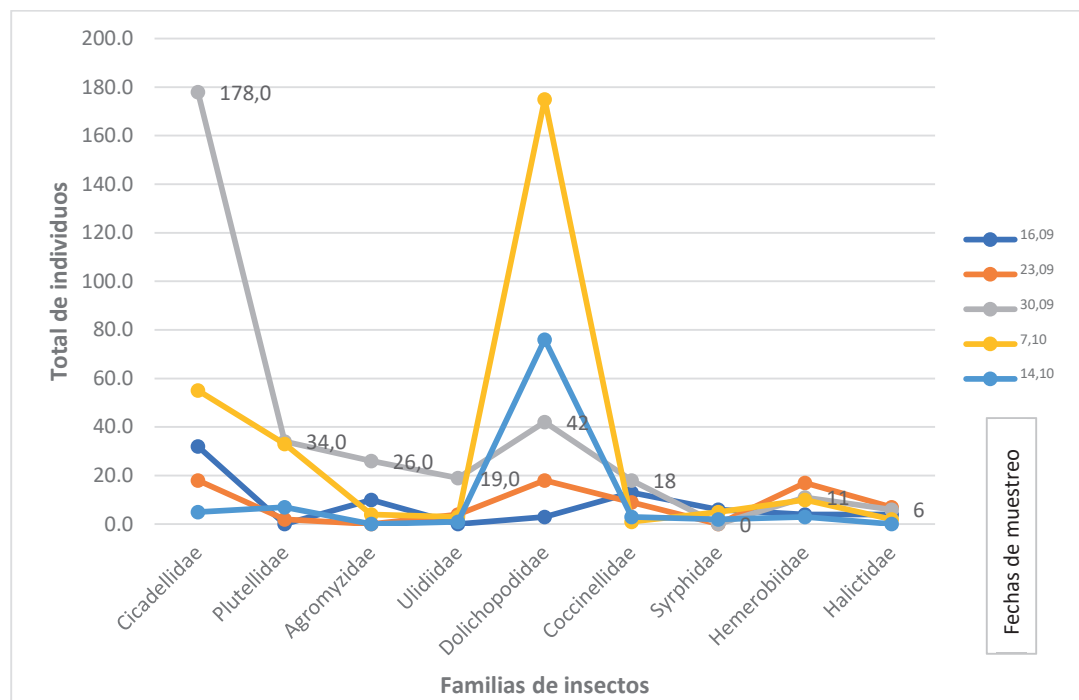
Durante la investigación se colectó aproximadamente 866 individuos distribuidos en seis órdenes (Diptera, Hemiptera, Lepidoptera, Coleoptera, Neuroptera, e Hymenoptera) y nueve familias. La mosca benéfica depredadora de la familia Dolichopodidae fue la más abundante en el ecosistema de producción de hortalizas con manejo orgánico, como es el caso del cultivo de lechuga. El género dominante, según el parámetro de población, fue *Condylostylus* con 314 especímenes que representa el 36,26% del total de la población (Tabla 2). Un estudio realizado, demostró que *Condylostylus* sp. (representa casi el 98%) de la abundancia total, seguido por *Chrysotus* (Diptera: Dolichopodidae) (Harterreiten-Souza, 2017) en hábitats con cultivos de hortalizas.

**Tabla 2.** Distribución de géneros de insectos plagas y de enemigos naturales asociados a seis variedades de lechuga según el total de individuos y color de trampa.

| Orden       | Familia        | Género               | Total de individuos(Porcentaje) |       | Trampa amarilla | Trampa azul |
|-------------|----------------|----------------------|---------------------------------|-------|-----------------|-------------|
| Diptera     | Dolichopodidae | <i>Condylostylus</i> | 314                             | 36,26 | 308             | 6           |
|             | Agromyzidae    | <i>Liriomyza</i>     | 40                              | 4,62  | 40              | 0           |
| Hemiptera   | Ulidiidae      | <i>Euxesta</i>       | 27                              | 3,12  | 21              | 6           |
|             | Syrphidae      | <i>Allograpta</i>    | 13                              | 1,50  | 5               | 8           |
| Lepidoptera | Cicadellidae   | <i>Empoasca</i>      | 288                             | 33,26 | 276             | 12          |
|             | Plutellidae    | <i>Plutella</i>      | 76                              | 8,77  | 68              | 8           |
| Coleoptera  | Coccinellidae  | <i>Psyllobora</i>    | 21                              | 2,42  | 16              | 5           |
|             |                | <i>Cheilomenes</i>   | 5                               | 0,57  | 5               | 0           |
|             |                | <i>Cycloneda</i>     | 7                               | 0,80  | 5               | 2           |
|             |                | <i>Harmonia</i>      | 3                               | 0,35  | 1               | 2           |
|             |                | <i>Hippodamia</i>    | 8                               | 0,92  | 8               | 0           |
| Neuroptera  | Hemerobiidae   | <i>Hemerobius</i>    | 45                              | 5,19  | 21              | 24          |
| Hymenoptera | Halictidae     | <i>Agapostemon</i>   | 19                              | 2,19  | 0               | 19          |
| Total       |                |                      | 866                             |       |                 |             |

En el conteo total de insectos plagas, puede observarse que los cicadélidos muestra un incremento poblacional desde el 30/09/2022 registrándose 178, seguido de Plutellidae con 34 individuos, este último dato se debe a la presencia escalonada de cultivos de Brásicas (brócoli, coliflor y col) en campos aledaños al cultivo de lechuga (Figura 1), para el caso de *Euxesta* (Diptera: Ulidiidae), no está registrado

como plaga de lechuga, sí para maíz (Bertolaccini *et al.*, 2010), que fue utilizado como cultivo de barrera para la lechuga registrando 27 individuos (Tabla 2). Un dato similar, fue obtenido por De Carvalho *et al.* (2019), utilizando trampas amarillas y azules en lechuga y brócoli registrándose a las cigarritas en ambos cultivos.

**Figura 1.** Densidad poblacional de insectos asociados al cultivo de lechuga.

La prueba de t de Student, para el caso de las trampas cromáticas presentó un p de 0,04, con diferencia entre ambos tratamientos. Por lo tanto, las trampas amarillas (144 insectos) resultaron diferentes en comparación a sus homólogas azules (32,55 insectos). De otro lado, a pesar que se obtuvieron valores importantes para la condición experimental de simetría compuesta de Huynh & Feldt para las medidas repetidas (Lawson, 2015), no se observaron diferencias significativas entre plagas según unidades temporales de evaluación ( $F = 2,70$ ;  $p = 0,06$  para las variaciones entre plagas; y  $F = 3,17$ ;  $p = 0,08$  para las variaciones temporales).

### Preferencia de Insectos al color de trampas cromáticas

En la Tabla 2, se aprecia la preferencia de los insectos plaga y de los enemigos naturales por el color de las trampas; es así que *Condylostylus* (308 individuos), *Empoasca* (276), *Plutella* (68) y Coccinellidae (35) son de mayor abundancia en el conteo en las trampas amarillas, en contraposición con los géneros *Allograpta*, *Hemerobius*. y *Agapostemon* que registran un número superior en las trampas azules.

Solo en cuatro de las cinco unidades temporales, léase semanas, de muestreo que se realizaron, se obtuvieron ejemplares del género *Agapostemon* (Hymenoptera: Halictidae) (Figura 2), el color azul fue el preferido por este género totalizando diecinueve individuos que representan el 2,19 % del total (Tabla 2). Un resultado similar se ha encontrado en la calabaza y el zapallo peruano al observar en diversos muestreos la presencia de los insectos polinizadores como *Agapostemon nasutus* (Smith, 1853) Halictidae sp. y *Augochlora* sp. (Ministerio del Ambiente, 2020).

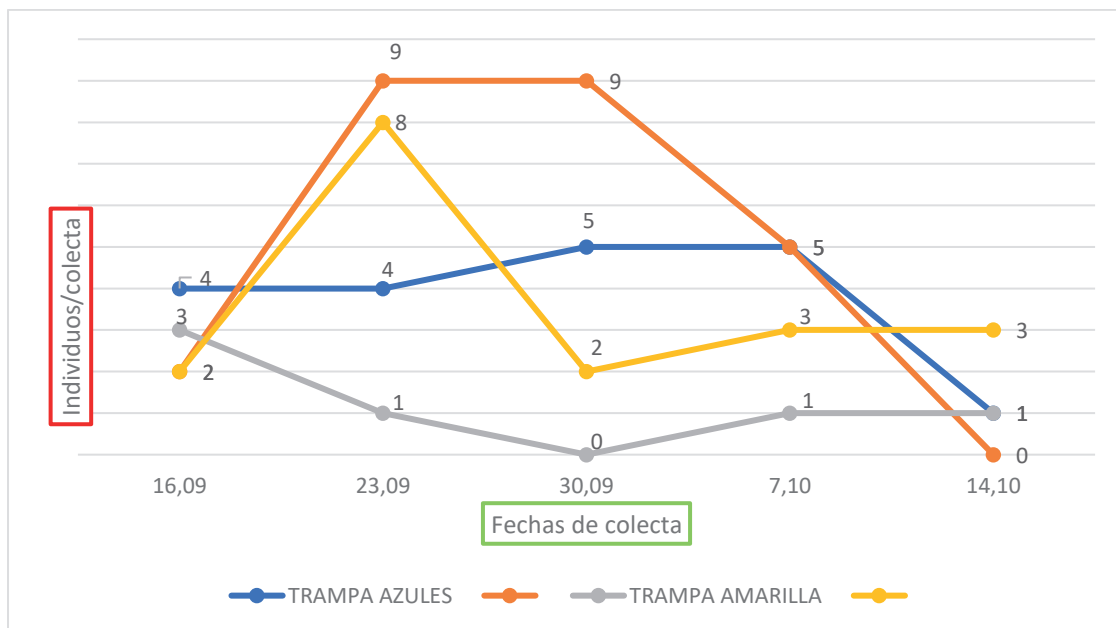
La presente investigación, presentan datos coincidentes con los obtenidos con trampas de paletas de color azul con reflejo de luz, que capturaron una mayor diversidad y muestran preferencia por la familia Halictidae (77,57%) y que representó un 30% del total de abejas silvestres colectadas, siendo los géneros más abundantes *Augochlorella aurata* (Smith, 1853), *Lasioglossum disparile* (Cresson, 1872), *Lasioglossum imitatum* (Smith, 1853); *Agapostemon texanus* (Cresson, 1872); *Melissodes vernoniae* (Robertson, 1902) y *Halictus ligatus* (Say, 1837) (Acharya *et al.*, 2022).



**Figura 2.** Insecto del género *Agapostemon* sp., recuperado de una trampa azul en el cultivo de lechuga.

No obstante, en el estudio de Ramírez-Freire *et al.* (2012), indican que el color amarillo de los platos trampas fue el preferido por las abejas *Agapostemon* en un 87,84%; además de los 35 muestreos sólo en 20 se observó dichas abejas. Estos autores adjudican que el color azul representa el tercer lugar de preferencia por estos insectos. En cuanto al total de insectos colectados, las trampas amarillas atraparon al 87,50%, en tanto que el 12,5% de los insectos fueron atraídos por las trampas azules, concordante con los reportado por Ramírez-Freire *et al.* (2012); aun cuando con proporciones sensiblemente menores (49,13% para trampas amarillas y 15,25% para trampas azules). Por su parte, Vieira *et al.* (2016) mencionan la eficiencia de trampas amarillas, en colectas de artrópodos en sistemas convencionales y orgánicos de hortalizas, obteniendo un total de 3372 individuos para ambos sistemas de cultivo.

En el presente estudio, el análisis comparativo entre la fluctuación población de Sírfidos y Hemeróbidos en trampas amarillas y azules, se observa que estas últimas representan un incremento en las tres primeras unidades temporales de muestreo y una disminución en las últimas, esto se debe a los diferentes tiempos de cosecha de los cultivares de lechuga. En contraposición, las colectas de las trampas amarillas registran un menor número de colecta para ambas familias de insectos, mencionadas líneas arriba (Figura 3).



**Figura 3.** Fluctuación comparativa entre Sírfidos y Hemeróbidos en el cultivo de lechuga. azul y plomo = Syrphidae. Naranja y amarillo = Hemerobiidae.

Se concluye que las principales familias de insectos y enemigos naturales, con mayores poblaciones de captura y en forma decreciente son Dolichopodidae (314 individuos), Cicadellidae (288), Plutellidae (76), Hemerobiidae (45), Coccinellidae (44), Agromyzidae (40), Ulidiidae (27), Syrphidae (23) y Halictidae (19). Las trampas de color amarillo representan mayor eficiencia en captura y diversidad de insectos (774 individuos), con las trampas azules fue menor (92 individuos). En este último tipo de trampa, se observa la preferencia por la captura de las “abejas polinizadoras” de la familia Halictidae, con el género *Agapostemon*; asimismo, con las familias Syrphidae (ocho individuos) y Hemerobiidae (24 individuos), son superiores en comparación con las trampas amarillas. De otro lado, la densidad poblacional de *Plutella* y de *Empoasca*, en las trampas amarillas, presentan una mayor población, podría deberse a la cercanía de campos de cultivos de Brásicas y de maíz, este último cultivo es utilizado como barrera viva.

**Author contributions: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)**

SGB = Silvia Gutiérrez-Bustamante  
 KSS = Karim Salazar-Salinas  
 IM = Isabel Montes  
 ADD = Alexis Dueñas-Davila

**Conceptualization:** SGB y KSS

**Data curation:** SGB, KSS, IM, ADD

**Formal Analysis:** ADD

**Funding acquisition:** SGB

**Investigation:** SGB

**Methodology:** SGB

**Project administration:** SGB y KSS

**Resources:** SGB y KSS

**Software:** ADD

**Supervision:** SGB, KSS, IM y ADD

**Validation:** SGB y ADD

**Visualization:** SGB, KSS, IM, ADD

**Writing – original draft:** SGB

**Writing – review & editing:** SGB, KSS, IM y ADD

## AGRADECIMIENTOS

A Sarita Moreno Llaca por las facilidades en el trabajo de investigación en las instalaciones del Programa de Investigación y Proyección Social en Hortalizas de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. De igual modo a Erick Quispe, por su colaboración durante las actividades y a todo el personal de campo del Huerto, por su invaluable apoyo durante el desarrollo de la investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acharya, R.S., Leslie, T., Fitting, E., Burke, J., Loftin, K., & Joshi, N.K. (2021). Color of pan trap influences sampling of bees in livestock pasture ecosystem. *Biology*, 10, 445.
- Arnett, R.H., Thomas, M.C., Skeylley, P.E., & Frank, J.H. (eds). (2002). *American beetles -Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionidae*. Vol 2. CRC New York.
- Barriere, V., Lecompte, F., & Lescourret, F. (2015). Efficacy of pest and pathogen control, yield and quality of winter lettuce crops managed with reduced pesticide applications. *European Journal of Agronomy*, 71, 34-43.
- Baños, M.R., Pacovilca, A.G., & Paitan, S. (2018). *Estudio para comercializar hortalizas orgánicas "Fresh & Organic" en la ciudad de Huancayo, departamento de Junín en el año 2016*. [Tesis de maestro, Universidad Continental]. Repositorio institucional de la Universidad Continental.
- Bravo-Portocarrero, R., Zela, U.K., & Lima-Medina, I. (2020) Eficiencia de trampas pegantes de colores en la captura de insectos de hortalizas de hoja. *Scientia Agropecuaria*, 11, 61-66.
- Bertolaccini, I., Bouzo, C., Larsen, N., & Favaro, J.C. (2010). Especies del género *Euxesta* (Diptera: Ulidiidae = Otitidae) plagas de maíces dulces Bt en la provincia de Santa Fe, Argentina. *Revista Sociedad Entomológica Argentina*, 69 (1-2), 123-126.
- De Carvalho, N. L., Bester, A.U., De Mello, M. O. B., De Mello, M. B., Lucchese, O. A., & Porazzi, C. C. (2019). Flutuação e MIP em Hortaliças folhosas e Brassicas. *Salão do Conhecimento*, 5, XXIV Jornada de Pesquisa.
- Fernández, F., & Sharkey, M.J. (eds). (2006). *Introducción a los Hymenoptera de la Region Neotropical*. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia.
- Gonzaga, Z., Fuentes, L., Capuno, O., Rom, J., Gorme, A., Dimabuyu, H., Lusanta, D.C., Mcdougall, S., Goldwater, A., & Rogers, G. S. (2017). Growth and yield of different leaf-type lettuce cultivars grown in protected and open field cultivation. *Annals of Tropical Research*, 39 (Supp. B), 100-107.
- Harterreiten-Souza., E.S. (2017). *Diversidade, abundância e bionomia de moscas predadoras (Diptera: Dolichopodidae) em propriedades produtoras de hortaliças em sistemas de base ecológica*. [Tesis doctoral, Universidade de Brasília]. Repositório institucional DA Universidade de Brasília. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/23485>
- La Rosa, V.O.J. (2015). *Cultivo de Lechuga (Lactuca sativa) bajo condiciones del Valle del Rímac, Lima*. [Trabajo de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/948>
- Lawson, J. (2015). *Design and Analysis of Experiments with R*. Taylor & Francis Group. CRC Press. A Chapman & Hall book.
- Martínez-Jaime, O.A., Salas-Araiza, M.D., Bucio-Villalobos, C.M., Cabrera-Oviedo, A.C., & Navarro-López, F.A. (2016). Atracción de insectos-plagas por trampas de colores en Jitomate, Cebolla y Maíz en la Región de Irapuato, Guanajuato. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 1, 342-347.
- McAlpine, J.F. (1981). *Manual of Nearctic Diptera Vol. 1*. Biosystematics Research Institute.
- Ministerio del Ambiente (MINAM) (2020). *Línea de base de la diversidad de la calabaza y el zapallo peruano con fines de bioseguridad*. Ministerio del Ambiente.
- Ramírez-Freire, L., Alanís-Flores, G.J., Ayala-Barajas, R., Quiroz-Martínez, H., & Velazco-Macías, C.G. (2012). Las abejas del género *Agapostemon* (Hymenoptera: Halictidae) del estado de Nuevo León, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83, 63-72.
- Rodrigues, O.F., Nunes, M., & Da Costa, I. R. (2015). Avaliação de armadilhas coloridas na atratividade de insetos em reflorestamento de *Pinus caribae* var. *Hondurensis* (Pinaceae) e fragmento de mata ciliar alterada na empresa Caxuana Reflorestamento S/A, Nova Ponte MG. *Revista Saúde e Meio Ambiente*, 4, 77-81.
- Sala, F.C., & Paulino da Costa, C. (2012). Retrospectiva e tendência da alfacultura brasileira. *Horticultura Brasileira*, 30, 187-194.



Tachyon Perú. (2023). *Ficha técnica Razecol 100*. <https://xn--tachyon-per-fhb.yolasite.com/ws/media-library/9ae7178683b14361bfe6d496f194db7d/hoja-seguridad-razecol-100.pdf>

Triplehorn, C.A., & Johnson, N.F. (2005). *Borrer and DeLong's. Introduction to the Study of Insects*. Seven Ed. Thompson Brooks/Cole.

Vieira, A., Santos, M.I., Lima, S.F., & Pessoa de Barros, R. (2016). *Eficiência de armadilhas adesivas de cor amarela na captura de artrópodes nos sistemas convencional e orgânico de hortaliças*. Anais do Congresso Nordestino de Biólogos - Congrebio 2016. pp. 421-425.

Received November 21, 2022.

Accepted April 2, 2023.