

## Efecto del cebo tóxico con trampa de melaza en el control de *Elasmopalpus lignosellus* Zeller

### Effect of the toxic bait with molasses trap in the control of *Elasmopalpus lignosellus* Zeller

Charles Frank Saldaña Chafloque<sup>1</sup>; Gaspar Epifanio Ayquipa Aycho<sup>2</sup>

1 Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo. Jr Bolognesi N° 416 – 418, Pampas, Tayacaja. Perú.

2 Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II s/n. Ciudad Universitaria, Trujillo. Perú.

\*Autor corresponsal: [charles.saldana.chafloque@gmail.com](mailto:charles.saldana.chafloque@gmail.com) (Ch. F. Saldaña Chafloque).

ID ORCID de los autores

Charles Frank Saldaña Chafloque:  <https://orcid.org/0000-0001-9537-2680>

#### RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo reducir la infestación de *Elasmopalpus lignosellus* Z. en el cultivo de caña de azúcar, con superficie bajo un sistema de riego por goteo, proponiendo como una nueva alternativa, el uso del cebo tóxico, que consiste en la mezcla de melaza diluida en agua y malathion, que es un insecticida órgano fosforado, y usando como testigo trampa de melaza con agua. Al realizar las evaluaciones de infestación de *Elasmopalpus lignosellus*, se obtuvieron niveles promedio para los cebos tóxicos a base malathion de 400, 500 y 600 ml/cilindro de 2,08%, 1,45%, 2,51% respectivamente y para el testigo 1,72%. La evaluación de la captura de adultos de *Elasmopalpus lignosellus*, en las trampas de melaza registró una mayor captura entre las semanas dos y tres con 7,36 y 7,60 individuos por trampa respectivamente, disminuyendo considerablemente hasta la semana ocho con 1,22 individuos por trampa, obteniendo un promedio de 4,05 individuos por trampa. No se evidencio diferencias significativas entre los tratamientos. La baja mortalidad de *Elasmopalpus lignosellus* por malathion, es debida a su biodegradación por causa de hongos, y por factores físico-químicos.

**Palabras clave:** Cebo tóxico; trampa de melaza; *Elasmopalpus lignosellus*; *Saccharum officinarum*.

#### ABSTRACT

This research work aimed to reduce the infestation of *Elasmopalpus lignosellus* Z. in the cultivation of sugar cane, with a surface under a drip irrigation system, proposing as a new alternative, the use of toxic bait, which consists of the mixture of molasses diluted in water and malathion, which is a phosphor organ insecticide, and using as a control molasses trap with water. When performing the *Elasmopalpus lignosellus* infestation evaluations, average levels were obtained for the toxic baits based on malathion of 400, 500 and 600 ml / cylinder of 2.08%, 1.45%, 2.51% respectively and for the control 1.72%. The evaluation of the capture of adults of *Elasmopalpus lignosellus* in the molasses traps registered a greater capture between weeks two and three with 7.36 and 7.60 individuals per trap respectively, decreasing considerably until week eight with 1.22 individuals per trap, obtaining an average of 4.05 individuals per trap. There were no significant differences between treatments. The low mortality of *Elasmopalpus lignosellus* due to malathion, is due to its biodegradation due to fungi, and physical-chemical factors.

**Keywords:** Toxic bait; molasses trap; *Elasmopalpus lignosellus*; *Saccharum officinarum*.

Recibido: 18-11-2020.

Aceptado: 13-02-2021.



Esta obra está publicada bajo la licencia [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, *Saccharum officinarum* "caña de azúcar" se siembra en las regiones de la costa, sierra y selva del Perú; de ellas, la costa, al poseer características de clima y suelo únicas e idóneas para este cultivo, se constituye en la región donde se encuentra la mayor superficie cultivada, lo que permite la siembra y cosecha durante todo el año de esta especie; abarcando alrededor de 90 mil hectáreas plantadas, donde el 65% le corresponde a 10 ingenios azucareros y el 35% restante a agricultores; siendo su principal uso industrial la producción de azúcar, por lo que el control de plagas en esta especie, se constituye en un pilar indispensable en la búsqueda de una mayor producción de ejemplares de excelente calidad (Pinna & Valdivia, 2019; Pollack et al., 2018; Valdivia et al., 2016).

Por lo descrito, el cultivo de "caña de azúcar", se ve afectado en suma por los daños ocasionados por la plaga *Elasmopalpus lignosellus* Zeller, comúnmente conocido como "barrenador menor del tallo", "barrenador menor del tallo del maíz" o "gusano saltador", que habita áreas donde predominan los suelos sueltos o levemente arenosos; constituyéndose en una plaga ocasional en períodos prolongados de sequía y altas temperaturas (Borges, 2011; Molinari & Gamundi, 2010).

El estado larval de esta plaga, se ha registrado en diversas partes del cultivo de "caña de azúcar", con elevada frecuencia al inicio del período de plantación, comprendidos entre los 40 a 30 días; luego, las larvas ingresan al tallo para su alimentación y posterior salida; esta plaga se puede ubicar al interior del suelo y en los bordes de los tallos dañados, de fácil reconocimiento por su actuar de manera nerviosa. Asimismo, la larva ocasiona la muerte de la superficie foliar central del tallo, alrededor de la yema central (Zorzetti et al., 2017).

Además a lo mencionado en el párrafo anterior, esta plaga es polífaga, al atacar varios cultivos, como: "alfalfa", "maíz", "arroz", "sorgo", "trigo", "caña de azúcar", "poroto", "maíz", entre otros cultivos hortícolas; encontrándose a su vez varias malas hierbas, como huésped alterno (Gulab & Da Silva, 2007; Molinari & Gamundi, 2010).

Existen diversos tipos de control de plagas de cultivos de importancia económica, de ellas, el método de control etológico comprende el uso de técnicas de control que reprimen el daño de estas aprovechando la conducta del insecto plaga, es decir su etología; en función de la respuesta de la plaga ante estímulos que prevalecen, siendo los principales, químicos, aunque también pueden ser estímulos mecánicos y físicos (Antonio, 2014; Leiva et al., 2019; Saldaña, 2019; Specht et al., 2011).

Cabe mencionar que los insectos presentan una conducta estática frente a un estímulo definido, de

esta manera, un componente químico presente en un cultivo puede ocasionar la cercanía del insecto hacia ella, por medio de una sustancia atrayente; pudiendo, asimismo, generar un efecto contrario; también existen compuestos que ocasionan la ingesta de alimentos, entre otras que causan su inhibición (Antonio, 2014; Borges, 2011; Leiva et al., 2019; Specht et al., 2011).

De ellos, los cebos tóxicos son combinaciones de compuestos atrayentes con productos insecticidas; en general, enfocados al control de insectos en estado adulto debido al movimiento de los individuos que es básico en la efectividad de este método de control (Gómez, 2005; Leiva et al., 2019).

Aunque en ocasiones, se utilizan cebos tóxicos contra el estado larval de los insectos terrarios: donde el principio activo del insecticida ejerce su acción letal sobre la plaga a controlar; cabe destacar que este método es muy selectivo, al combatir un tipo de plaga específica, no dañando a los controladores biológicos; de igual manera, este método es sino el más económico; ya que no requiere de gran cantidad de insecticida, toda vez que su aplicación es local, constituyéndose en una alternativa económica para el pequeño y mediano productor (Gómez, 2005; Jaramillo & González, 2005; Leiva et al., 2019; Salvio et al., 2014).

El cebo tóxico, principalmente compromete el mezclado de uno o más elementos con un insecticida. El insecticida utilizado cumple fundamentalmente dos condiciones: debe ser desapercibido, no causar repelencia para el insecto plaga y debe causar toxicidad de forma retardada, produciendo una distribución a una mayor parte de los insectos plaga. A parte de ejercer un efecto importante por parte de los insecticidas de contacto utilizados en aplicaciones habituales, causando la muerte de manera selecta a un número reducido de insectos. La determinación de la utilización del cebo tóxico se realiza considerando la fácil realización de la aplicación, los niveles poblacionales y el tiempo oportuno en función de la conducta del insecto plaga (Gómez, 2005; Jaramillo & González, 2005; Leiva et al., 2019).

En la actualidad, Virú, presenta campos que, por el tipo de suelo y escasas de agua, se encuentran bajo un sistema de riego por goteo; factores que favorecen el establecimiento de la plaga *Elasmopalpus lignosellus* Z., constituyéndose en un problema serio, y que para cuyo control, se vienen utilizando únicamente trampas de melaza; pero que a pesar de ello los grados de infestación de esta plaga sigue aumentando. Por lo descrito, esta investigación se avocó a reducir la infestación de *Elasmopalpus lignosellus* Z. en el cultivo de caña en Compositan, Virú, utilizando como nueva alternativa de control el uso del cebo tóxico.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Lugar de ejecución

El trabajo de investigación se realizó en el cultivo de caña de azúcar, variedad H32-8560, del campo

Compositan, cuarteles 1 al 16, bajo sistema de riego por goteo, ubicada en las coordenadas geográficas de 8°29'17.9" Latitud Sur y 78°51'08.3" Longitud

Oeste, con una superficie de 16 ha, a una altitud de 69 m.s.n.m. en el sector Compositan, Provincia de Virú, Departamento de La Libertad. Perú.

#### Preparación y aplicación del cebo tóxico

El cebo tóxico se preparó utilizando una mezcla del insecticida Malathion a una dosis de 400, 500 y, 600 mL/cilindro/ha mezclado con melaza diluida a una concentración de 5 L/cilindro (200L de agua) y en la aplicación de los tratamientos se realizó en los días 8 y 30 después de la cosecha del cultivo de caña de azúcar, dos etapas críticas del desarrollo fenológico del cultivo para la presencia de *Elasmopalpus lignosellus*. Las aplicaciones fueron en la mañana para evitar al máximo la radiación solar, y con una pulverizadora de mochila marca Jacto de boquilla cónica, con una capacidad de 20 litros. Las aplicaciones se hicieron dirigidas a la broza, dejando dos surcos, para la preparación de la solución de los cebos tóxicos se empleó agua con pH de 6 a 7 de dureza, diluidas con melaza 5 litros/cilindro, y con las dosis del insecticida Malathion (Tablas 1 y 2).

#### Preparación y distribución de la trampa

En la preparación de la trampa de melaza se utilizó una proporción 1:1 de una mezcla de agua con melaza (Tablas 1 y 2). Esta mezcla de 3 litros fue vertida en un recipiente de plástico 25 cm de ancho x 40 cm de largo, estas trampas estuvieron distribuidas en el lomo del surco del cultivo de caña de azúcar cada 4 surcos.

#### Determinación de la Infestación de *Elasmopalpus lignosellus* Z.

Para determinar la infestación de brotes dañados por las larvas del barrenador menor de la caña de azúcar *E. lignosellus*, para esto se midió 10 metros lineales del surco del surco en donde se realizó la evaluación de la infestación.

$$\text{Infestación (\%)} = \frac{\text{total de corazones muertos de la muestra}}{\text{total de tallos de la muestra}} \times 100 \quad (1)$$

#### Evaluación de adultos de *Elasmopalpus lignosellus* Z.

La evaluación de los adultos de *E. lignosellus*, se realizó semanalmente mediante el conteo de la captura de estos en las trampas de melaza.

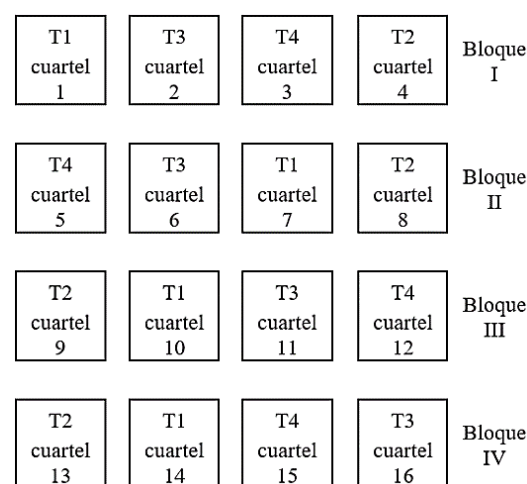
**Tabla 1**

Descripción de insecticidas empleados y su dosificación en los tratamientos

Tratamientos	Descripción	Dosis
T1	Malathion	400 mL/ha + 5 L melaza/cilindro (200 L agua)
T2	Malathion	500 mL/ha + 5 L melaza/cilindro (200 L agua)
T3	Malathion	600 mL/ha + 5 L melaza/cilindro (200 L agua)
T4	Testigo	1:1 (agua: melaza)

#### Diseño experimental en campo

El diseño que se utilizó es el Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro bloques y cuatro tratamientos por bloque, con un total de 16 unidades experimentales (Figura 1).



**Figura 1.** Diseño en Bloques Completamente al Azar.

#### Análisis estadístico

Se efectuaron cuatro repeticiones por cada tratamiento, con un Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA) utilizando el Software Estadístico InfoStat, versión 1.1., procediéndose luego a la estimación del análisis de varianza, prueba Tukey, con una probabilidad de 0,05.

**Tabla 2**

Información del campo de cultivo de caña de azúcar, según tratamiento y repeticiones

Campo	Cuartel	Área (ha)	Fecha ultimo Corte	Variedad	Tipo caña	Bloque	Tratamiento	Repetición
Compositan	1	1,00	22/12/2016	H32-8560	soca	I	T1	R1
Compositan	2	1,00	22/12/2016	H32-8560	soca	I	T2	R1
Compositan	3	1,00	22/12/2016	H32-8560	soca	I	T3	R1
Compositan	4	1,00	22/12/2016	H32-8560	soca	I	T4	R1
Compositan	5	1,00	22/12/2016	H32-8560	soca	II	T1	R2
Compositan	6	1,00	22/12/2016	H32-8560	soca	II	T2	R2
Compositan	7	1,00	22/12/2016	H32-8560	soca	II	T3	R2
Compositan	8	1,00	22/12/2016	H32-8560	soca	II	T4	R2
Compositan	9	1,00	27/12/2016	H32-8560	soca	III	T1	R3
Compositan	10	1,00	27/12/2016	H32-8560	soca	III	T2	R3
Compositan	11	1,00	27/12/2016	H32-8560	soca	III	T3	R3
Compositan	12	1,00	27/12/2016	H32-8560	soca	III	T4	R3
Compositan	13	1,00	27/12/2016	H32-8560	soca	IV	T1	R4
Compositan	14	1,00	27/12/2016	H32-8560	soca	IV	T2	R4
Compositan	15	1,00	27/12/2016	H32-8560	soca	IV	T3	R4
Compositan	16	1,00	27/12/2016	H32-8560	soca	IV	T4	R4
Total		16,00						

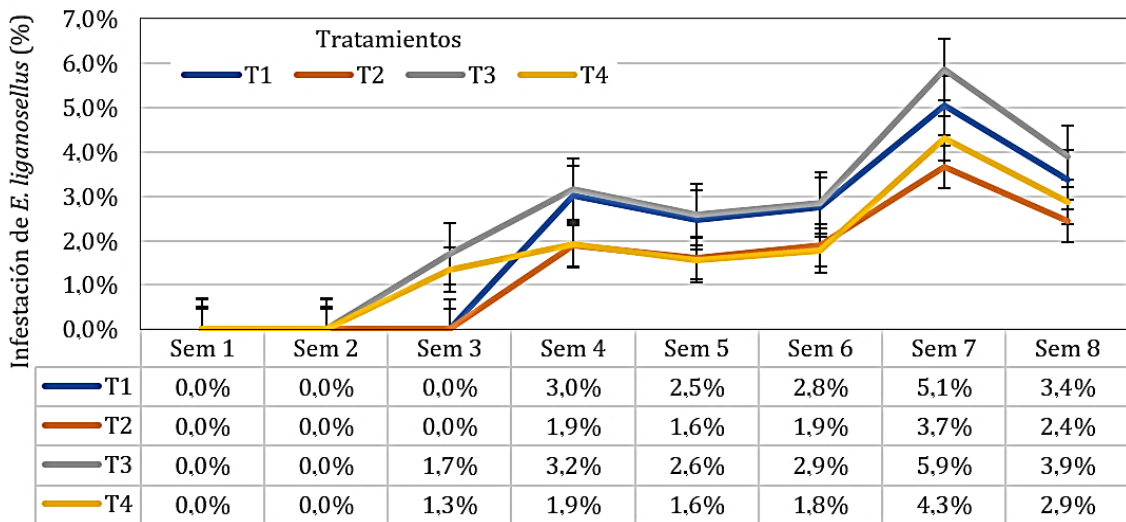
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La importancia del uso del cebo tóxico es que la acción del insecticida se limita al insecto plaga la cual se atrae por acción del cebo, siendo específico al tratamiento evitando causar daño a los insectos controladores biológicos (Leiva et al., 2019; Salvio et al., 2014). Sin embargo, en las trampas de alimentación, es una alternativa ecológica, que consiste en atraer a los lepidópteros adultos por acción del aroma como la melaza, estos quedan capturados por su olor y posteriormente son atrapados por mecanismos físicos, impidiendo su reproducción, por ende, disminuyendo su población en el cultivo de caña de azúcar (Barrera & Montoya, 2006).

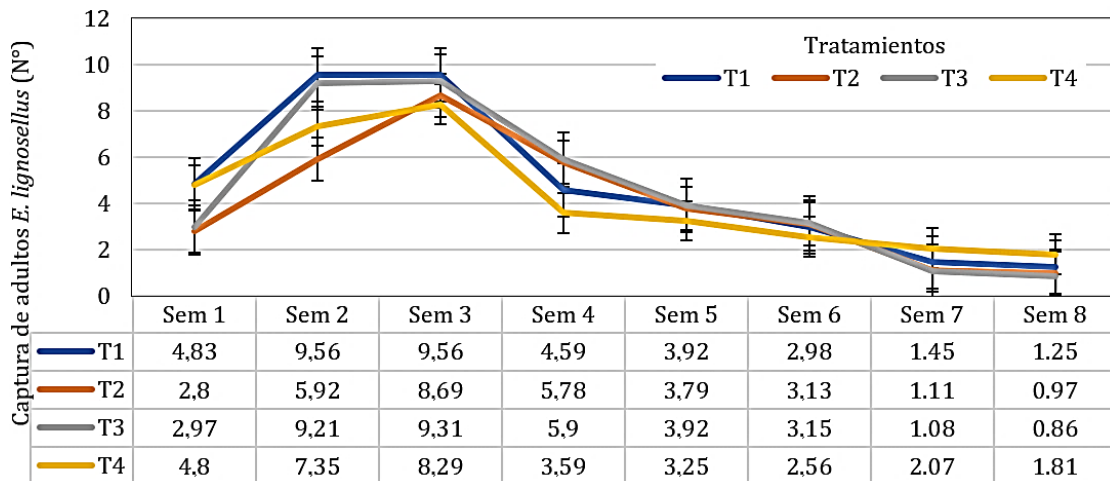
En los diferentes tratamientos se realizaron aplicaciones del cebo tóxico al 8° y 30° día; al término de la semana 8, en el tratamiento 1, 2 y 3 el cebo tóxico provocó una reducción de la infestación de *E. lignosellus* de 3,4%, 2,4% y 3,9% respectivamente y en el tratamiento 4, el cual es el testigo, se evidencia un promedio de infestación de *E. lignosellus* de 1,72%. Sin embargo, este efecto

del cebo tóxico no fue estadísticamente significativo ( $p=0.69$ ) en el presente trabajo de investigación, a pesar que el malathion, es un insecticida que actúa por ingestión, inhalación y contacto, sobre el sistema nervioso del insecto plaga, causando la inhibición de la acetilcolinesterasa, suspendiendo la transmisión de los impulsos nerviosos, provocando la paralización de los insectos dañados, producido por la inanición y posterior muerte de ellos (Figura 2) (Barros et al., 2005; Berlatto et al., 2020; Chirinos et al., 2020; Espinoza et al., 2017; Ferreira & Barrigossi, 2003; Giordani et al., 2020).

En las trampas de alimentación de acuerdo con las evaluaciones que se realizó, se reportó una mayor captura de adultos de *E. lignosellus* en el tratamiento 1, en la semana 2 y en los tratamientos 2, 3 y 4, en la semana 3, con una captura de 9,56; 8,69; 9,31 y 8,29 adultos/trampa respectivamente. Sin embargo, la menor captura en los tratamientos 1, 2, 3 y 4 se dio en la semana 8 con 1,25; 0,97; 0,86 y 1,81 adultos/ trampa respectivamente.



**Figura 2.** Infestación (%) de *Elasmopalpus lignosellus* hasta los dos meses de edad en el cultivo de "caña de azúcar".



**Figura 3.** Captura de adultos de *Elasmopalpus lignosellus*, en trampas de melaza, por tratamiento.

Asimismo, se evidencia que la población de adultos de *E. lignosellus*, va disminuyendo de acuerdo con la fenología del cultivo de caña de azúcar a mayor de 80 días, se vuelve más tolerable, debido a que su corteza se hace más fibrosa o dura, impidiendo el ingreso de esta plaga (Figura 3).

La no existencia de diferencias significativas ( $p=0.96$ ) entre los diferentes tratamientos y su baja mortalidad de malathion a *E. lignosellus*, es debido a que como en otros plaguicidas, es susceptible de ser degradado por medio de mecanismos de índole físico - químicos, en especial del tipo fotólisis e hidrólisis, y por degradación biológica. Asimismo, entre la variedad de microorganismos que producen la degradación de los insecticidas organofosforado se mencionan a los siguientes géneros *Thiobacillus*, *Streptomyces*, *Pseudomonas*, *Trichoderma*, entre otros; cabe destacar que malathion, es un insecticida organofosforado que actúa por inhalación, contacto e ingestión, sobre el sistema nervioso de los insectos plaga, produciendo la inhibición de la enzima colinesterasa, siendo su acción veloz y sensación de choque proporcionando un gran control. Siendo este insecticida empleado a nivel mundial para el control de una gran variedad de plagas en los cultivos. Asimismo, el Malathion es degradado de una manera más veloz en el suelo, mas no en el agua (Barboza et al., 2020; Berlatto et al., 2020; Castillo

et al., 2020; Espinoza et al., 2017). Es considerado que la molécula pura de Malathion en el suelo presenta una vida de 24 horas, durante 6 días, puede durar por un laxo de tiempo de 25 horas. De tal manera, la tasa de degradación se ve aumentada cuando aumenta la humedad y disminuye la acidez (Geed et al., 2016; Hernández et al., 2017).

El Malathion, por procesos químicos se descompone por acción de las bacterias en productos solubles en el agua (Geed et al., 2016; Khan et al., 2016).

Asimismo, en estudios realizados en plaguicidas, indican que la degradación biológica en el suelo fue por medio de hongos y bacterias, comprobando la mineralización del malathion y carbofuran (Hernández et al., 2017; Khan et al., 2016).

Además, se reportó que la degradación biológica del malathion en el suelo fue de un 93,1% (Geed et al., 2016; Khan et al., 2016). A su vez, la biodegradación biológica malathion utilizando el hongo *Fusarium* sp, se dió a elevadas tasas de degradación a través de las enzimas cutinasa, lipolítica y esterasa. Siendo la tasa de degradación del malathion por la cutinasa muy alta, en comparación de la estereasa cubriendo un 60% de degradación, utilizando para ello una dosis de 500 mg/l de insecticida (Hernández et al., 2017; Ibrahim et al., 2014; Vaishali et al., 2020).

## CONCLUSIONES

De acuerdo con el estudio del efecto del cebo tóxico con trampa de melaza en el control de *Elasmopalpus lignosellus* Zeller, en el cultivo de "caña de azúcar", no fue significativo, debido a la biodegradación causada por hongos y factores físico - químicos presentes en el suelo. Esta investigación sirve de base para la implementación

de técnicas de biorremediación utilizando para ello los microorganismos como hongos y bacterias nativos presentes en el suelo, llevando así el diseño experimental a una escala de mayor envergadura, beneficiando al agroecosistema mediante el uso de agricultura sostenible.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antonio, P. (2014). Insectos plagas de granos almacenados en un silo metálico de la provincia Matanzas: etología, nocividad y agentes de control biológico. *Revista de Protección Vegetal*, 29(2), 156.
- Barboza, L., Da Silva, A., Carneiro, E., Ferreira, R., Gomes, M., Medeiros, C., Ettore, B., Farias, M., & Rodrigues, R. (2020). Path Analysis between Pest Occurrence and Nutritional Status of Soybean under Phosphate Fertilization. *Pakistan Journal of Biological Sciences: PJBBS*, 23(11), 1408-1415.
- Barrera, J., & Montoya, P. (2006). Bases para la aplicación de sistemas de trampas y atrayentes en manejo integrado de plagas. In Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur (Ed.), *Libro* (Primera, Issue January).
- Barros, R., Barrigossi, J., & Da Silva, J. (2005). Efeito do armazenamento na compatibilidade de fungicidas e inseticidas, associados ou não a um polímero no tratamento de sementes de feijão. *Bragantia*, 64(3), 459-465.
- Berlatto, M., Andalo, V., & Carvalho, F. (2020). Susceptibility of *Elasmopalpus lignosellus* pupae to entomopathogenic nematodes in maize. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 19, 1-11.
- Borges, A. (2011). Ataque de lepidópteros en agroeco-sistemas de soja (*Glycine max* (L): Etología del complejo plaga y pesquizaje de caracteres de resitencia genotípica. *Rev. Protección Veg.*, 26(3), 202.
- Castillo, B., Ruiz, J., Manrique, M., & Pozo, C. (2020). Contamination by agricultural pesticides in crop fields in Cañete Contenido. *Revista Espacios*, 41(10), 1-12.
- Chirinos, D., Castro, R., Cun, J., Castro, J., Peñarrieta, S., Solis, L., & Geraud, F. (2020). Insecticides and agricultural pest control: the magnitude of its use in crops in some provinces of Ecuador. *Ciencia Tecnología Agropecuaria*, 21(1), 1-16.
- Espinoza, O., Ponce, C., & Bustos, E. (2017). Organophosphorous Pesticides: Their Effects on Biosentinel Species and Humans. Control and Application in Chile. *International Journal of Morphology*, 35(3), 1069-1074.
- Ferreira, E., & Barrigossi, J. (2003). A Field technique for infesting rice with *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) and evaluating insecticide treatments. *Neotropical Entomology*, 32(2), 367-371.
- Geed, S. R., Kureel, M. K., Shukla, A. K., Singh, R. S., & Rai, B. N. (2016). Biodegradation of malathion and evaluation of kinetic parameters using three bacterial species. *Resource-Efficient Technologies*, 2, S3-S11.
- Giordani, I., Busatta, E., Iuñes, L., Baretta, D., Kissmann, C., & Duarte, C. (2020). Toxicity of pesticides with fungicide and fungicide + insecticide effects to *Eisenia andrei*. *Revista Ambiente e Agua*, 15(3), 1-11.
- Gómez, R. (2005). Atractividad de diferentes cebos sobre Trógidios (Coleoptera) en el Bosque Autóctono "El Espinal", Río Cuarto (Córdoba, Argentina). *Revista de La Sociedad Entomológica Argentina*, 64(1-2), 103-105.
- Gulab, J., & Da Silva, A. (2007). Identification of acetates in *Elasmopalpus lignosellus* pheromone glands using a newly created mass spectral database and Kovats retention indices. *Química Nova*, 30(4), 916-919.

- Hernández, G., Álvarez, N., & Ríos, L. (2017). Biorremediación de organofosforados por hongos y bacterias en suelos agrícolas: Revisión sistemática. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 18(1), 139-159.
- Ibrahim, W., Karam, M., El-Shahat, R., & Adway, A. (2014). Biodegradation and utilization of organophosphorus pesticide malathion by Cyanobacteria. *BioMed Research International*, 2014, 1-7.
- Jaramillo, G., & González, R. (2005). Muerte secundaria de adultos de periplaneta americana (blattodea: Blattidae) vía canibalismo de especímenes muertos por imidacloprid. *Revista Colombiana de Entomología*, 31(1), 5-8.
- Khan, S., Zaffar, H., Irshad, U., Ahmad, R., Khan, A., Shah, M., Bilal, M., Iqbal, M., & Naqvi, T. (2016). Biodegradation of malathion by *Bacillus licheniformis* strain ML-1. *Archives of Biological Sciences*, 68(1), 51-59.
- Leiva, S., Oliva, M., Rubio, K., Maicelo, J., & Milla, M. (2019). Uso de trampas de colores y atrayentes alcohólicos para la captura de la broca del café ( *Hypothenemus hampei* ) en plantaciones de café altamente infestadas. *Revista Colombiana de Entomología*, 45(2), 2-7.
- Molinari, A., & Gamundi, J. (2010). *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller), un barrenador esporádico en soja. *EE Oliveros - INTA*, 1, 121-122.
- Pinna, J., & Valdivia, S. (2019). Fertilización nitrogenada, edad de cosecha y calidad de la caña de azúcar en un suelo moderadamente salino. *Agrociencia Uruguay*, 23(2), 1-12.
- Pollack, M., Helfgott, S., & Tejada, J. (2018). El cultivo de caña de azúcar en la Costa del Perú durante los eventos de El Niño 1982-83 y 1997-98. *Ecología Aplicada*, 17(1), 77-84.
- Saldaña, C. (2019). Efecto del parasitismo en campo de. *Rev. Tayacaja*, 2(2), 8-18.
- Salvio, C., Manetti, P., Clemente, N., & López, A. (2014). Efectos de Carbaryl y Metaldehído sobre *Armadillidium vulgare* (Crustacea: Isopoda) y *Milax gagates* (Mollusca: Pulmonata) en soja bajo siembra directa. *Agrociencia Uruguay*, 18(2), 82-89.
- Specht, A., Lorini, L., Fronza, E., & Poletto, G. (2011). Biological aspects of *Periga circumstans* Walker, 1855 (Lepidoptera: Saturniidae: Hemileucinae) with larvae reared on khaki and mate-plant leaves. *Brazilian Journal of Biology*, 71(4), 1015-1022.
- Vaishali, S., Surendran, A., & Thattheyus, A. (2020). Biodegradation of Malathion Using *Pseudomonas stutzeri* (MTCC 2643). *Journal of Public Health International*, 2(4), 8-19.
- Valdivia, S., Pinna, J., & Valdivia, S. (2016). Selección de la capa salina del suelo que mejor se correlaciona con el rendimiento de azúcar recuperable de la caña de azúcar. *Agrociencia Uruguay*, 20(1), 17-23.
- Zorzetti, J., Scaramal, A., Pires, F., Meneguim, A., Olivera, P., & Vilas, G. (2017). Isolation and characterization of *Bacillus thuringiensis* strains active against *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Pyralidae) Janaina. *Acta Scientiarum - Agronomy*, 39(4), 417-425.