



1-3-2022

***“Potencial
bioinsecticida en la
toxinas de la glándula
de veneno de
Paraponera clavata
(Hymenoptera:
Formicidae) en el
cantón Tena de la
provincia de Napo”***

Seminario de Titulación I

**Nombre: Yessica Mishel Calero
Viteri**

UNIVERSIDAD REGIONAL AMAZÓNICA IKIAM

Contenido

1. Antecedentes (max. 1000 palabras).....	2
2. Planteamiento del problema a investigar (máx. 350 palabras)	3
3. Justificación de la investigación (máx. 350 palabras)	4
4. Preguntas de investigación	4
5. Hipótesis	5
6. Objetivos de la investigación.....	5
6.1 General	5
6.2. Específicos.....	5
7. Métodos (máx. 1000 palabras)	5
8. Cronograma de actividades (basado en el marco lógico).....	5
9. Presupuesto referencial	5
10. Referencias bibliográficas (Formato PLOS One).....	5

1. Antecedentes (max. 1000 palabras)

Durante décadas, los seres humanos han combatido incansablemente plagas de insectos que amenazan los cultivos y representan un riesgo para la producción de alimentos [3]. La solución tradicional ha sido el uso de pesticidas químicos, pero esta práctica indiscriminada ha generado resistencia en las plagas con el tiempo. Como resultado, los agricultores se ven obligados a recurrir a pesticidas de amplio espectro para lograr el mismo efecto que antes. Ante estos impactos negativos, es imperativo desarrollar nuevas estrategias y enfoques para el control de plagas que permitan mantener altos rendimientos de producción sin causar daño al medio ambiente [4]. En este sentido, los productos naturales ofrecen una valiosa fuente de métodos efectivos para el control de plagas. Tanto las plantas como los insectos albergan numerosos compuestos químicos con propiedades insecticidas, lo cual representa una alternativa prometedora.

En la actualidad, el incremento de consumo de materiales provenientes de los recursos natural ha provocado una demanda significativa. Al mismo tiempo, se continúan abordando los desafíos relacionados con la contaminación del aire, el agua y el suelo. La degradación de la tierra, por el uso de químicos convencionales ha disminuido la fertilidad del suelo y la capacidad de la base de recursos naturales para suministrar alimentos. Teniendo en cuenta todo estos antecedentes se buscará ayudar a los agricultores a implementar el uso sostenibles de biopesticidas y fortalecer la capacidad tecnológica para el consumo y producción sostenible. Es esencial fomentar el uso eficiente de los recursos a través de patrones de consumo y producción sostenibles, la generación de nuevos pesticidas que no dañen el medio ambiente, que ayuden a reducir el impacto ambiental.

1.1. Distribución geográfica

La *Paraponera clavata*, también conocida como "hormiga bala", es una especie de himenoptero que habita en los bosques tropicales de tierras bajas de centro y América del Sur incluyendo a región amazónica del Ecuador. En los himenópteros (grupo que incluye avispa, abejas y hormigas), la glándula del veneno muestra plasticidad asociada a la diversificación de la historia de vida del organismo, y los compuestos del veneno han evolucionado como armas importantes utilizadas para la defensa individual o de colonias [2]. Esta especie es conocida por su picadura dolorosa y por ser utilizada en algunas culturas indígenas para propósitos medicinales y rituales.[1] Su veneno contiene una neurotoxina llamada poneratoxina, que actúa sobre los canales, lo que resulta ser un tema de investigación activa en la actualidad.

1.2. Importancia

Se han realizado estudios para evaluar el potencial de esta hormiga como agente de control de plagas, en particular por su actividad bioinsecticida. En la secreción de las glándulas mandibulares de esta especie se han identificado compuestos químicos bioactivos, incluyendo alcaloides, péptidos y ácidos grasos así mismo en su aguijón se ha encontrado compuesto de alto interés[5].

En la secreción de las glándulas mandibulares de la hormiga bala se han encontrado compuestos como alcaloides, péptidos y ácidos grasos. Estos compuestos poseen propiedades bioactivas que podrían ser efectivas para el control de plagas. Los alcaloides, por ejemplo, son conocidos por tener propiedades insecticidas y pueden afectar el sistema nervioso de los

insectos, lo que los hace susceptibles a su acción. Además, el aguijón de la *Paraponera clavata* contiene compuestos de alto interés[6]. El veneno de esta hormiga contiene una neurotoxina llamada poneratoxina, que actúa sobre los canales iónicos y ha despertado el interés de la investigación actual. El estudio de esta neurotoxina y su acción sobre los insectos podría proporcionar información valiosa para el desarrollo de nuevos insecticidas más selectivos y menos perjudiciales para el medio ambiente[5].

2. Planteamiento del problema a investigar (máx. 350 palabras)

La falta de evaluación de la actividad bioinsecticida de las toxinas de la glándula de veneno de *Paraponera clavata* para el control de plagas agrícolas. A pesar del conocimiento sobre las propiedades bioactivas de estas toxinas, se requiere una investigación detallada para determinar su potencial efectividad y seguridad en comparación con los insecticidas químicos convencionales[1]. La evaluación de esta actividad bioinsecticida es crucial para desarrollar alternativas más sostenibles y seguras en el control de plagas, reduciendo la dependencia de los insecticidas químicos y promoviendo prácticas agrícolas sostenibles con el medio ambiente.

3. Justificación de la investigación (máx. 350 palabras)

Desde hace décadas el uso extensivo de insecticidas químicos ha demostrado tener efectos negativos en la salud humana y el medio ambiente. Por lo tanto, es importante explorar fuentes naturales de bioinsecticidas utilizando la tecnología, para evaluar las toxinas de la glándula de veneno de *Paraponera clavata*[3]. Estas toxinas poseen propiedades bioactivas que podrían ser aprovechadas para el control de plagas agrícolas [5]. La evaluación de su actividad bioinsecticida proporcionará información crucial para desarrollar estrategias más sostenibles y reducir la dependencia de los insecticidas químicos, promoviendo así una agricultura más segura y respetuosa con el medio ambiente[4].

Los péptidos de toxinas de himenópteros sociales presentan características generales similares, como ser péptidos policatiónicos cortos y lineales, responsables de la lisis celular, hemólisis, liberación de histamina y acciones antimicrobianas [4]. Sin embargo, el conocimiento actual sobre las proteínas y péptidos del veneno involucrados en estos procesos está limitado principalmente a las especies modelo de avispas, abejas y hormigas con aguijones, así como avispas endoparasitoides solitarias [5]. Por lo tanto, hay pocos datos disponibles de otros grupos, especialmente de hormigas, a pesar de la asombrosa diversificación taxonómica en este grupo de insectos [7].

4. Preguntas de investigación

¿Cuál es potencial en las toxinas de la glandula de veneno de *paraponera clavata* (Hymenoptera: Formicidae) para el control de plagas de insectos?

H0: Los componentes de las toxinas del veneno de *Paraponera clavata* no poseen potencialidad para la elaboración de biopesticidas.

H1: Los componentes de las toxinas del veneno de *Paraponera clavata* posee potencialidad para la elaboración de biopesticidad.

5. Hipótesis

Desde hace décadas el uso extensivo de insecticidas químicos ha demostrado tener efectos negativos en la salud humana y el medio ambiente. Por lo tanto, es importante explorar fuentes naturales de bioinsecticidas utilizando la tecnología, para evaluar las toxinas de la glándula de veneno de *Paraponera clavata* [3]. Estas toxinas poseen propiedades bioactivas que podrían ser aprovechadas para el control de plagas agrícolas. La evaluación de su actividad bioinsecticida proporcionará información crucial para desarrollar estrategias más sostenibles y reducir la dependencia de los insecticidas químicos, promoviendo así una agricultura más segura y respetuosa con el medio ambiente[6].

6. Objetivos de la investigación

6.1 General

Describir los componentes de las toxinas del veneno de *Paraponera clavata* y su potencial como biopesticida en el cantón Tena de la provincia de Napo.

6.2. Específicos

- Caracterizar las propiedades bioactivas de las toxinas de la glándula del veneno de *Paraponera clavata* mediante cromatografía.
 - Determinar la eficacia de las toxinas de *Paraponera clavata* en el control de plagas agrícolas.
-

7. Métodos (máx. 1000 palabras)

8. Cronograma de actividades (basado en el marco lógico)

9. Presupuesto referencial

10. Referencias bibliográficas (Formato PLOS One).

1. Bouzid W, Klopp C, Verdenaud M, Ducancel F, Vétillard A. Perfilando el transcriptoma de la glándula venenosa de *Tetramorium bicarinatum* (Hymenoptera: Formicidae): el primer análisis del transcriptoma de una especie de hormiga. *Toxicón*. 2013;70:70–81. doi:10.1016/j.toxicon.2013.03.010
2. Touchard A, Dauvois M, Arguel MJ, Petitclerc F, Leblanc M, Dejean A, et al. Elucidación de la biodiversidad inexplorada de peptidomas de veneno de hormiga mediante espectrometría de masas MALDI-TOF y su aplicación a la quimiotaxonomía. *J Proteómica*. 2014;105: 217–231. doi:10.1016/j.jprot.2014.01.009
3. Touchard A, Koh JMS, Aili SR, Dejean A, Nicholson GM, Orivel J, et al. La complejidad y la diversidad estructural de los peptidomas de veneno de hormiga se revelan mediante perfiles de espectrometría de masas. *Comunicaciones Rápidas en Espectrometría de Masas*. 2015; 29:385–396. doi:10.1002/rcm.7116
4. Aili SR, Touchard A, Koh JMS, Dejean A, Orivel J, Padula MP, et al. Comparaciones de la complejidad de proteínas y péptidos en venenos de hormigas poneroid y formycoid. *J Proteoma Res*. 2016;15:3039–3054. doi:10.1021/acs.jproteome.6b00182
5. Torres AFC, Quinet YP, Havt A, Rdis-Baptista G, M. C. Martins A. Molecular Pharmacology and Toxinology of Venom from Ants. Una visión integrada del reconocimiento molecular y la toxinología: desde los procedimientos analíticos hasta las aplicaciones biomédicas. *InTech*; 2013. doi:10.5772/53539
6. Schmidt C. Filogenética molecular de las hormigas ponerinas (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae). *Zootaxa*. 2013;3647:201–250. doi:10.11646/zootaxa.3647.2.1
7. Análisis de la actividad antimicrobiana del extracto de las glándulas metapleurales de *Paraponera*. doi:10.33448/rsd-v10i16.23478
8. Silva L da, Paula LR, Cesar KKFA, Sousa EVO de, Siqueira FFFS, Silva I dos P, et al. Análisis de la actividad antimicrobiana del extracto de la glándula metapleural de *Paraponera clavata* (FABRICIUS, 1775) (FORMICIDAE: PARAPONERINAE). *Investigación, Sociedad y Desarrollo*. 2021;10:e494101623478. doi:10.33448/rsd-v10i16.23478
9. Von Reumont BM, Anderluh G, Antunes A, Ayvazyan N, Beis D, Caliskan F, et al. Venómica moderna: conocimientos actuales, métodos novedosos y perspectivas futuras en la investigación biológica y aplicada del veneno animal. *Gigaciencia*. 2022;11. doi:10.1093/gigaciencia/giac048
