

Repositorio UES 1-7 .Tecnología aplicada,
2019. A Registrar en CNR.

XENOBIÓTICOS EN GRASA INDUSTRIAL PARA EL CONTROL DE COLONIAS FORMICIDAE (HORMIGAS) EN PLANTAS NATURALES. 2019

Dr. Antonio Vásquez Hidalgo, Ph.D *1

RESUMEN

Se utilizaron xenobióticos mezclado con grasa industrial disuelto en agua a concentraciones de 0.1 % en los troncos de las plantas naturales. El porcentaje de hormigas que no cruzo la barrera fue del 93 %. La ji cuadrada obtenida fue de 9.74 mayor que el esperado. Se concluye que el uso de xenobióticos en las plantas naturales sirve como repelente contra insectos invasores de las hojas. Existe la posibilidad que dejan rastros químicos de alerta con otro componente químico para que las otras no se crucen en el camino, que al momento se desconoce el compuesto pero la denominaremos hormona ACTH igual que al del ser humano

Palabras clave: xenobióticos, hormigas sp, ACTH

INTRODUCCION

Las hormigas son conocidas dentro de la familia **Formicidae**, en su control como plagas en jardines o plantaciones ha sido por muchos años controversial por el uso de pesticidas y componentes químicos como la única forma de control. Actualmente se están

desarrollando piretroides que son dañinos al medio ambiente, pero justifican que son necesarios para el control de las plagas de insectos. Se ha encontrado que diversas especies de hormigas y larvas se alimentan de hojas y flores con el objetivo de que crezca un hongo en sus nidos para sus crías. Algunas son selectivas generalmente buscan los tallos u hojas inmaduras recién brotadas

1 Medico microbiólogo clínico Scientific Research.
Docente de la Universidad de El Salvador.
Facultad de Medicina.

como alimento en otros hojas muy verdes que las trozan en pequeños tamaños para transportarlas a su nido que en muchas veces está cerca de la planta. Al crecer los hongos estos son filamentosos, con levaduras y bacterias, entre los hongos más comunes son del género **Scovopsis sp.** Que es un hongo micoparásito del hongo que sirve de alimento de las hormigas y una bacteria filamentosa productora de antibióticos del género **Streptomyces** que las hormigas llevan en sus cuerpos que las protege; los antibióticos producidos por estas bacterias ayudan a las hormigas a controlar el crecimiento del **Scovopsis sp.** en sus cultivos de hongos.^(1,2,20) Sin embargo no todas las hojas son comestibles, utilizan según la especie de planta que les proveerá el alimento como hongo o savia que es de sabor dulce.



Foto 1. Hormiga Formicidae spp.

En la foto 1 se observa una especie de hormiga de terreno. Existen más de 20,000 especies de hormigas que son insectos invertebrados. *De la familia Formicidae.* La variedad de especies asociadas al daño son: **Myrmecia pyriformis, Atta mexicana, Monomorium pharaonis, Lasius Niger, Linepithema**

humile, Componatus sp, Acromyrmex octospinosus, Atta cephalotes, Acromyrmex echinaior, Acromyrmex octospinosus, Cataulacus muticus, Atta cephalotes, Acromyrmex echinaior etc.
(5, 7,20)

En ensayos preliminares realizados en campos experimentales se encontró que la grasa animal mezclada con componentes químicos ayuda como repelente para el control de hormigas contra las plantas naturales.

El objetivo de este trabajo es el estudio de la efectividad del componente químico como repelente en plantas naturales. Así como detectar que tienen un componente hormonal de alerta denominado ACTH.

MATERIAL Y METODOS

Material biológico

El estudio se realizó en San Salvador, específicamente en un jardín con 50 macetas de plantas naturales, a una altitud de 600 msnm sobre el nivel del mar, con clima fresco y templado.

En los ensayos se utilizó una población de hormigas de la familia **Formicidae.**

El ciclo biológico de la hormiga es muy sencillo que consiste en huevo, larva, pupa y adulto. Los huevos eclosionan a los 14 días, son de color blanco cremoso. Larva o Gusano: Las larvas duran 14 días dando origen a las pupas, son de color blanco, que se encuentran en medio de una masa de hongo, de donde son alimentados ⁽¹⁹⁾. Las Pupas se convierten

en adulto a los 12 días, el gusano luego de alimentarse lo suficiente, se transforma en pupa o cartucho de color blanco y gradualmente cambia a un rojo o café oscuro ^{usa la reserva que adquirió para cambiar su forma de gusano a adulto.} El Adulto: Varía su tamaño; que tiene las siguientes partes: cabeza, tórax y abdomen ^{(19, 20).}



Foto 2. Hormiga con dos poderosas mandíbulas aserradas.

En la foto 2 se observa una hormiga capturada con presencia de dos mandíbulas aserradas. Su tamaño varía entre 3 – 4 mm de color negro o café, con tres pares de patas, un par de antenas, poseen cabeza tronco y abdomen, no son del tamaño de los zompopos que estos son mas grandes. Las principales partes y funciones del cuerpo son las siguientes: Cabeza: Tiene un par de antenas que las utilizan para su comunicación entre ellas como un comportamiento eusocial ⁽⁶⁾, un par de ojos compuestos y mandíbulas poderosas que se emplean para despedazar alimentos y transportar dicho material hacia el nido. Las mandíbulas las abren lateralmente, estas son filosas y sirven como arma de defensa.

Las antenas: detectan corrientes de aire y vibraciones y sirven a su vez para transmitir y recibir señales por medio del tacto, también sirven para comunicarse entre ellas en camino. En el tórax se encuentra las glándulas salivales, que producen líquidos para preparar el sustrato con las hojas en donde se desarrolla el hongo del cual se alimentan. Poseen dos estómagos, el de mayor tamaño es llamado buche, que tiene la función de almacenar alimento y el de menor tamaño tiene la función de digerir alimento. A los lados del abdomen en algunas especies se localizan unos agujeros llamados espiráculos por donde se efectúa la respiración. ^(11, 26)

En general su reproducción las obreras crecen del huevo a la edad adulta en tan solo 40 días y que en comparación con otras, su vida es relativamente corta, puesto que pueden vivir de 9 a 10 semanas. Por la migración de las hormigas a otro hábitat en busca de alimentos se requiere un promedio de 6 obreras y una reina para hacer una colonia. La reina muere al año de edad. ^(2,8) Existen clases de hormigas cortadoras (zompopos) pero hay otras pequeñas que llevan la hoja fragmentada al nido, para que las hormigas no obreras **Foto 3. Tres**



especies de hormigas

o soldados dispongan las hojas que cuidan a la reina y las crías, en la que la

hoja crece un hongo que alimenta las crías con la savia. El daño a la planta es significativo porque corta la fotosíntesis y secado de la misma.

Las hormigas por lo general se comunican por medio de señales químicas que es un compuesto sintético de la hormona llamada methyl-4-methylpirrole-2-carboxilate, ⁽¹⁸⁾esta permitirá llevar a los grupos al lugar donde se encuentra la fuente de alimento, desarrollándose una comunicación química (24). Pero también existe la posibilidad que dejan rastros químicos de peligro o de alerta con otro componente químico para que las otras no sigan o se crucen en el camino, que al momento se desconoce el compuesto pero la denominaremos hormona ACTH (hormona adrenocorticotropa) al igual que al del ser humano que nos da el sentido de alarma segregando la adrenalina ⁽²⁴⁾, en nuestro caso se observa un desierto completo alrededor del tronco y planta sin ningún rastro de ellas por días.

Se utilizó plantas de jardín como rosas, bungavillas o veraneras, musas y otras para el experimento.

Material químico.

Entre los métodos químicos más utilizados están: Mirex, Folidol Folipolvo, Iannate y otros. Pero que causan daños al medio ambiente.

La fórmula del ensayo se compone de fenol al 5 % que permite alta irritación en los espiráculos del insecto formando vapores que le dificultan respirar por ser

más pesado que el aire, urea 0.1 mg que permite humedad y cebo por su alta cantidad de nitrógeno, ácido bórico 0.1 mg como veneno, grasa industrial como lubricante y resistencia a los cambios de temperatura permitiendo cierta viscosidad.

Método de ensayo

El experimento consistió en emplear el preparado en poblaciones de plantas de jardín con una muestra de 40 plantas, en veinte tenían el preparado químico y veinte controles. Se les observó durante un período de 15 días de cuantas hormigas pasaban el muro y cuantas evadían alejándose de la planta de cualquier especie.

El producto químico se le aplicó en la base del tronco 5 cm arriba del suelo y en ramas como “emplaste” donde circulan los insectos, se rodea con una malla con pegamento blanco en la base, el lugar donde se coloca la grasa industrial luego se mezcla con urea, fenol 5 %, ácido bórico, de tal forma que no dañe la planta a concentraciones inocuas, el resto solamente agua se les agregó.



Foto 4. Aplicación del producto químico en rama. Se observó día y noche.

Análisis de datos

Para evaluar los resultados de los ensayos, se realizó análisis de varianza con los porcentajes de las hormigas que se alejaban del cebo, se utilizó el ji-cuadrado entre las variables con un nivel de significancia $\alpha = 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSION

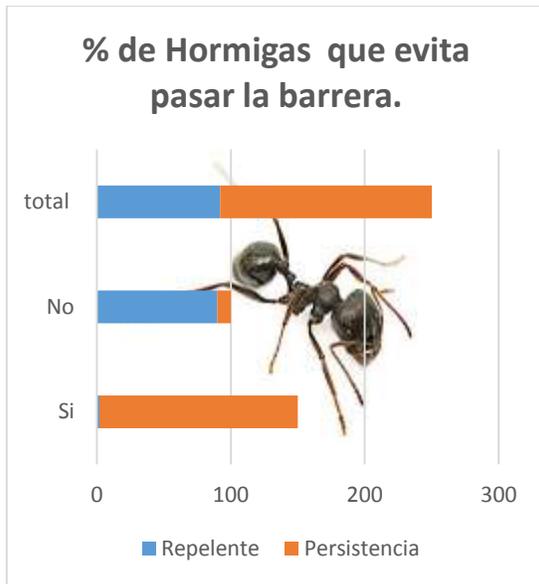


Fig. 1 Porcentaje de hormigas detenidas.

En la fig 1 se observa que el 93% de las hormigas no cruza la barrera. En las primeras 24 hrs el efecto es inmediato por el olor percibido de las hormigas del componente químico, ya que les causa irritación, asfixia y pánico en sus sensores olfatorios y visuales. Se hace notar que de inmediato las hormigas dejan una huella química que denominaremos ACTH para que otras no se acerquen a la barrera. Se observó ausencia muchos días hasta meses alrededor de la planta y suelo. Se hicieron visitas nocturnas y se observó el mismo resultado cero hormigas. La planta

no sufre daño por efecto del componente químico.

Según Herrera la presencia de géneros como *Atta*, *Pseudomyrmex*, *Odontomachus* y *Camponotus* ⁽¹⁵⁾ son comunes en Latinoamérica, en nuestro país el género ***Acromyrmex*** es una de las más frecuentes.

Tabla I. Tabla de asociación frecuencia Observada número de hormigas. ji cuadrado relacionando el tratamiento químico.

USO DE FORMULA QUIMICA	Repelente	Persistencia	TOTAL
SI	90	10	100
NO	2	148	150
TOTAL	92	158	250

FUENTE: Observación experimental.

Tabla II. Tabla de asociación frecuencia Esperada número de hormigas. Chi cuadrado relacionado con el tratamiento químico.

USO DE FORMULA QUIMICA	Repelente	Persistencia	TOTAL
SI	94.8	63.2	100
NO	55.2	36.80	150
TOTAL	92	158	250

Fuente: Observación experimental.

En la Tabla I y II se observa que los resultados esperados del ensayo concuerdan que los resultados son dependientes del uso al químico. El ji cuadrado fue de 9.74 por lo tanto se acepta la hipótesis experimental de que el uso de químicos en las plantas es dependiente como repelente de insectos.

Otros autores han utilizado control químico y biológico con resultados efectivos pero causan daño al medio ambiente. ⁽³⁾

Gladstone reporta que algunos de los agroquímicos empleados para el combate de hormigas son tóxicos y que debieran de ser supervisados. ⁽²⁵⁾ En nuestro caso la fórmula de experimentación a concentraciones bajas no causa daño como es la grasa, gas líquido y urea en plantas de no consumo humano.

Mena en cambio ha utilizado hongo entomopatógenos como bio controladores de hormigas con resultados eficaces. ⁽²⁶⁾

Otros como Muñoz han utilizado extractos de vegetales como repelente. ⁽²⁷⁾

En el gráfico 1 se observa que el uso del químico repele las hormigas. Al momento no se ha reportado daño a las plantas, observándose nuevos brotes de hojas en todos los tallos.

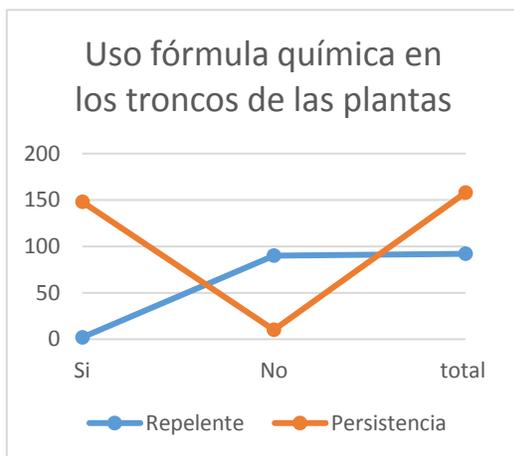


Gráfico 1. Uso de fórmula química.

CONCLUSIONES.

El uso de la fórmula química como repelente de hormigas, controla el 93% de

los casos y evita el daño a las plantas naturales.

REFERENCIAS.

1. Pérez, A. G., & González, S. M. (2000). Controles biológicos utilizados en plantas ornamentales de clima tropical. *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 283-289. Internet
2. Agosti, D.; Johnson, N. F. (2003). [La nueva taxonomía de hormigas. Páginas 45-48 en Fernández, F. «Introducción a las hormigas de la región neotropical».](#) Instituto Humboldt, Bogotá.
3. Chaves, M. C. (2006). Evaluación preliminar del compostaje "Arrierón" para el control de la hormiga *Atta cephalotes* L. en Jamundí (Valle, Colombia). *Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle*, 7(1), 10-21.
4. Chapman, Reginald Frederick (1998). *The Insects: Structure and Function* (4ª edición). [Cambridge University Press](#). p. 600. [ISBN 0521578906](#).
5. Dejean, A., Corbara, B., Fernández, F., & Delabie, J. H. C. (2003). Capítulo 8 Mosaicos de hormigas arbóreas en bosques y plantaciones tropicales. *Introducción a las Hormigas de la Región Neotropical*, 149.
6. Detrain, C.; Deneubourg, J. L.; Pasteels, J. M. (1999). *Information processing in social insects*. Birkhäuser. pp. 224-227. [ISBN 3764357924](#).
7. del Carmen Herrera-Fuentes, M., Navarrete-Jiménez, A., Zavala-Hurtado, J. A., Orendain-Méndez, J., & Campos-Serrano, J. DIVERSIDAD DE HORMIGAS EN EL JARDÍN BOTÁNICO DE ZAPOTITLÁN, PUEBLA. Internet
8. Fernández, T., José, L., Garcés, G., P, F., Valdés, T., & Expósito, E. (2001). Insectos asociados con flores de malezas del Jardín Botánico de

- Santiago de Cuba, con énfasis en Hymenoptera. *Revista de Biología tropical*, 49(3-4), 1013-1026. internet
9. Fent, K.; Rudiger, W. (1985). «Ocelli: A celestial compass in the desert ant *Cataglyphis*». *Science* **228**: 192-194. [PMID 17779641](#).
 10. Fernández, F. (2003). [«Breve introducción a la biología social de las hormigas»](#). *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. p. 92.
 11. Fernández F.. 2003. *Introducción a las Hormigas de la región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.XXVI p 398 p.
 12. Fernández, F. (2003). [«Relaciones entre hormigas y plantas:una introducción»](#). *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. p. 174.
 13. González, R. H., & Rojas, S. (1966). Estudio analítico del control biológico de plagas agrícolas en Chile. *Agricultura Técnica*, 26, 133-147.
 14. Grimaldi, D.; Agosti, D. (2001). [«A formicine in New Jersey Cretaceous amber \(Hymenoptera: Formicidae\) and early evolution of the ants»](#). *Proceedings of the National Academy of Sciences* **97** (25): 13678-13683.
 15. Herrera F. et al. (2015).Diversidad de hormigas en el jardín botánico. *Entomología Mexicana Vol. 2*: 558-563
 16. Melara, W.; AVILA, O.; LOPEZ, J. 1998. Biología, Ecología y Manejo de los Zompopos. El Zamorano, Hond. Departamento de Protección Vegetal, Escuela Agrícola Panamericana. Pág. 10.
 17. Montoya-Correa, M., Montoya-Lerma, J., Armbrrecht, I., & Gallego-Ropero, M. C. (2007). ¿Cómo responde la hormiga cortadora de hojas *Atta cephalotes* (Hymenoptera: Myrmicinae) a la remoción mecánica de sus nidos. *Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle*, 8(2), 1-8.
 18. Morales Vide, E. D. 1998. Validación de Técnicas alternativas para el manejo de las poblaciones de Zompopos (*Atta* sp y *Acromyrmex* sp) Chinandega Nicaragua. Tesis de Licenciatura en Biología. UNAN León. Nicaragua. Pág. 12-63.
 19. Palacios Fuentes, F. Y. 1998. Evaluación y transferencia de prácticas para el manejo de zompopos *Atta* spp. Tesis Ing. Agrónomo Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana Pág. 7-78.
 20. Rivera y otros. (2003). DIAGNOSTICO DE ESPECIES DE HORMIGAS DEFOLIADORAS (ZOMPOPOS), EN EL DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL. Repositorio ues.
 21. Sommer, S.; Wehner, R. (2004). [«The ant's estimation of distance travelled: experiments with desert ants, *Cataglyphis fortis*»](#). *Journal of Comparative Physiology* **190** (1): 1-6.
 22. Sorensen, A.; Busch, T. M.; Vinson, S. B. (1984). [«Behavioral flexibility of temporal sub-castes in the fire ant, *Solenopsis invicta*, in response to food»](#). *Psyche* **91**: 319-332.
 23. Tsutsui, N. D.; Suárez, A. V.; Spagna, J. C.; Johnston, J. S. (2008). [«The evolution of genome size in ants»](#). *BMC Evolutionary Biology* **8** (64): 64.
 24. Keller-Wood, M. E., & Dallman, M. F. (1984). Corticosteroid inhibition of ACTH secretion. *Endocrine reviews*, 5(1), 1-24.
 25. Gladstone, S. M., & de Agroquímicos, E. A. Evaluación de los Insecticidas Químicos Sintéticos Recomendados en el Ambito Comercial de Nicaragua

para el Manejo de Hormigas Cortadoras de Hojas.

26. Mena Córdoba, S. V. (2011). *Evaluación de hongos entomopatógenos como potencial biocontrolador de la hormiga arriera *atta colombica* (g) del municipio de Lloró–Chocó (Colombia)* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).
27. Muñoz. E., & Adan, G. REPELENCIA DE EXTRACTOS VEGETALES SOBRE LA HORMIGA ARRIERA (*Atta mexicana*)(F. Smith, 1858) EN CONDICIONES DE CAMPO.