

Hormigas cortadoras de hojas y sulfloramida: alternativas a su uso

Nilda Pérez-Consuegra. Universidad Agraria de La Habana
Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF)
Red de Acción Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina y el Caribe (RAP-AL)
Correo-e: nilda@unah.edu.cu

Las hormigas están muy bien representadas en el mundo animal. Según su clasificación taxonómica se ubican en la clase Insecta, orden Hymenoptera, familia Formicidae. Son omnívoras, pero en algunos géneros se ha producido una cierta especialización, tal es el caso de las que se ubican en la subfamilia Myrmicinae, tribu Attini, de los géneros *Atta* y *Acromyrmex*, las que se conocen como hormigas cortadoras de hojas, jardineras o cultivadoras de hongos, pues viven en simbiosis con un hongo para cuyo cultivo necesitan el suministro continuo de material vegetal fresco; el hongo sirve de alimento a los estados juveniles (larvas) y a la reina, y como complemento nutricional para las obreras¹.

Las hormigas en general, y en especial las cortadoras que viven en el suelo, juegan un importante papel en los ecosistemas por los servicios ecosistémicos que prestan en la transformación de la materia orgánica y en el mejoramiento de las propiedades físicas del suelo; construyen canales y facilitan la formación de poros que favorecen la aireación, el drenaje, la estabilidad de agregados y la capacidad de retención de agua, por lo que son consideradas ingenieras del suelo y del ecosistema²; garantizan el flujo de nutrientes y energía, pues generan estructuras biogénicas que son reservorios de nutrientes, y al llevar de un lugar a otro, la materia orgánica que se acumula en los nidos, enriquecen de este modo el suelo³ (Della Lucia et al. 2014), lo que es importante en la protección de este último; también favorecen la penetración de las raíces por la remoción profunda del suelo al construir sus nidos que forman una red de extensas galerías. Estos efectos benéficos deben ser considerados en el momento de decidir las prácticas para su manejo en el contexto de la agricultura sostenible⁴.

Los efectos benéficos de las hormigas cortadoras no se discuten, han estado manifestándose durante millones de años. Eso por un lado, pero por otro lado están consideradas entre los organismos plaga más nocivos por el daño y las pérdidas económicas que provocan en los cultivos agrícolas, pastizales y plantaciones forestales industriales^{5,6}.

El método principal para el control de las hormigas cortadoras es el químico, aunque en la América Latina y el Caribe existe una amplia diversidad de prácticas de manejo de plagas muy diferentes del control químico. La sulfloramida es el insecticida más utilizado en la preparación de cebos hormiguicidas, esta se degrada en PFOS (sulfonato de perfluorooctano); el PFOS está considerado como un Contaminante Orgánico Persistente (COP), pues cumple con los criterios del Convenio

de Estocolmo: persistencia, bioacumulación, efectos adversos sobre la salud y transporte a grandes distancias.

Por esa razón el comité de expertos del Convenio, en su reunión de septiembre de 2018, recomendó incluir la sulfloramida en el tratado en la lista del PFOS y limitar su uso a la agricultura⁴. Por su parte IPEN pide la prohibición mundial de la sulfloramida para todos sus usos agrícolas, incluidos los monocultivos de arboles⁷. Este artículo analiza las posibles alternativas al uso de la sulfloramida dentro de un enfoque agroecológico, a la vez que informa a la sociedad civil y a los representantes gubernamentales acerca de dicho análisis.

La historia del Convenio de Estocolmo nos dice que la prohibición de un determinado compuesto esta precedida de largas discusiones, extensos análisis y profundas argumentaciones. Entre los elementos que exigen argumentaciones más sólidas y convincentes están las posibles alternativas, por lo que vale la pena reflexionar acerca de su significado.

En la vigésima primera edición del Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua, entre los significados que aparecen para la palabra alternativa está la siguiente —*opción entre dos cosas*—, es obvio que este significado no se puede aplicar tal cual, cuando tratamos el asunto de alternativas al uso de una sustancia o producto determinado. Pues no se trata simplemente de escoger entre una u otra opción, no se trata por ejemplo en el caso de los plaguicidas (que es el que nos ocupa) de «eliminar un químico y sustituirlo por un agente de control biológico o una práctica agroecológica».

No se trata tampoco de probar o demostrar que tal producto es más o menos eficiente que el otro, en fin no se trata de comparar un producto alternativo contra un producto eliminado; a este enfoque se denomina enfoque de solución única y de sustitución de insumos. Y parte de esto es precisamente lo que se aprecia, en ocasiones, en la fundamentaciones que intentan demostrar que no es posible la prohibición de un producto porque no está disponible una alternativa a este.

Al revisar la literatura que trata sobre las posibles alternativas al uso de sulfloramida se aprecia, en un gran número de estas, el enfoque de solución única y sustitución de insumos, es decir se busca la sustitución de un producto (sulfloramida) por otro producto con características similares (excepto aquellas que lo hacen un plaguicida altamente peligroso); con ese enfoque es muy difícil que se encuentre en un plazo breve una solución a la propuesta de su prohibición⁷.

Por otra parte, conociendo la importancia económica de las hormigas cortadoras, llama la atención que no haya suficientes evidencias documentadas del resultado de la aplicación de programas de manejo integrado de plagas (MIP) o de manejo agroecológico de plagas (MAP), que consideren el efecto sobre las poblaciones de hormigas de la integración de múltiples prácticas y métodos aplicados como sistema en condiciones de producción.

Dichos programas deberían comenzar por el rediseño de los extensos monocultivos, incluyendo las plantaciones forestales industriales, que son la causa primaria de las explosiones de plagas de hormigas cortadoras. El modelo agrícola imperante en Latinoamérica y el Caribe es el de la

agricultura industrial, que tiene como base el monocultivo. Los sistemas de producción monoculturales necesitan de un manejo intensivo, es de esperar que en la medida en que aumenta la intensificación en insumos, aumenten también los problemas de plagas*.

Los obstáculos que se levantan dado el modelo de producción imperante en la región son un serio impedimento para lograr el objetivo de la eliminación de los Plaguicidas Altamente Peligrosos, dentro de los que están los plaguicidas COP, como la sulfluramida; para alcanzar la meta de la eliminación total y permanente de estos es necesario no quedarse en la sustitución de insumos, pues esta deja intacta la base sobre la que descansa el sistema convencional: el monocultivo*.

En el análisis de una extensa reseña bibliográfica realizada por Britto et al. (2016)⁶ sobre alternativas al PFOA, sus sales y PFOSF para el control de *Atta* y *Acromyrmex* que abarcó más de 700 referencias bibliográficas se encontró que, la mayoría de los documentos citados corresponde a publicaciones de biología, ecología, reproducción, comportamiento social, forrajeo, simbiosis y hábitos de las hormigas; control químico; uso de extractos botánicos, plantas repelentes y atrayentes; y control biológico en ese orden. El número de publicaciones con la palabra manejo en el título es muy escaso, y en su mayoría se trata de libros, capítulos de libros o revisiones bibliográficas.

El conocimiento profundo del organismo nocivo objeto de control es esencial para el diseño e implementación exitosa de un PMA, como se dijo más arriba este es el asunto donde mayor número de referencias se encontró en la extensa reseña realizada por Britto et al. (2016)⁶, lo cual significa que existe un conocimiento básico del cual partir para continuar las investigaciones.

Para el manejo de las hormigas cortadoras hay que tener en cuenta que estas son insectos eusociales, que viven en colonias con un alto nivel de organización; sus nidos tienen una estructura compleja y en estos se realizan actividades de limpieza e higienización; por estas características su control es más difícil⁷.

Las hormigas cortadoras viven en una comunidad simbiótica formada por tres organismos que viven en cooperación: las hormigas, el hongo que les sirve de alimento, un basidiomiceto (*Leucocoprinus gongylophorus*) y el hongo que les sirve de protección, el actinomiceto *Pseudonocardia* sp.; este último crece sobre la cutícula de todas las hormigas que forman parte de la colonia y las protege de bacterias y hongos entomopatógenos, y protege a *L. gongylophorus* ante posibles micoparásitos⁸. Esta comunidad simbiótica hace más difícil todavía el control. Un programa de manejo agroecológico debe basarse en el conocimiento de las relaciones que se establecen entre estos tres organismos, y estas relaciones hasta ahora han sido poco estudiadas.

Entre las posibles alternativas al uso de sulfluramida en un PMA está el uso de los insecticidas botánicos, aceites esenciales y de las plantas con acción repelente, atrayente o disuasiva de la sobre las hormigas y otras con acción sobre el hongo simbiote. Entre la flora investigada se encuentran: *Allium cepa*, *Allium sativum*, *Azadirachta indica*, *Canavalia ensiformis*, *Cedrela fissilis*, *Cipadessa fruticosa*, *Citrus* spp., *Coffea* spp., *Eucalyptus maculata*, *Eugenia uniflora*, *Heliopsis scabra*, *Hymenaea courbaril*, *Ipomoea batatas*, *Jatropha curcas*, *Lonchocarpus* spp., *Lycopersicon*

esculentum, *Mammea americana*, *Manihot esculenta*, *Melia azedarach*, *Nerium oleander*, *Nicotiana tabacum*, *Piper piresii*, *Raulinoa echinata*, *Ricinus communis*, *Rollinia mucosa*, *Senna alata*, *Sesamum indicum*, *Simarouba versicolor*, *Spiranthera odoratissima*, *Tephrosia candida*, *Tithonia diversifolia*, *Trichillia palida* y *Virola sebifera*^{1,5,6}.

Entre las plantas más utilizadas están: *S. indicum*, *C. ensiformis* y *R. comunis* y *T. candida*. *T. candida* se utiliza en la producción del producto brasileño Bioisca. Bioisca está basado en saponinas y flavonoides extraídos de la leguminosa, fue registrado en Brazil en 2011 para el control de especies de hormigas del género *Atta*, en fincas orgánicas; su uso está recomendado en sistemas agrícolas en pequeña escala⁹.

Otra alternativa posible dentro del MAP es el Control Biológico (CB) por aumento. El CB por aumento consiste en la producción masiva y liberación de grandes cantidades de enemigos naturales; es una solución para la reducción en el uso de plaguicidas o para su eliminación. Durante los últimos 30 años, el interés en el CB se incrementó a causa de los daños a la salud humana, animal y ambiental que provoca el uso intensivo de los plaguicidas. Hasta el momento lo más prometedor es el uso de entomopatógenos para el control de las hormigas y el antagonista *Trichoderma* contra el hongo que estas cultivan (*L. gongylophorus*)^{1,3,10}.

Entre los entomopatógenos más utilizados están *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*^{11,12}. Desde mediados de los años 2000 se registró en Cuba el producto Bibisav para el control de *Atta* y *Acromyrmex* en diversos cultivos¹¹; Bibisav se mantiene en el Registro de Plaguicidas¹³ y se produce en los Centros de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos¹⁴.

En Argentina también fue registrado un cebo que tiene como base a *B. bassiana*; este cebo sustituye al fipronil que fue prohibido en el país en 2018 por su clasificación como plaguicida altamente peligroso. En Brazil se han utilizado en programas de manejo integrado, los hongos *B. bassiana*, *M. anisopliae* y *Paecilomyces farinosus*, la bacteria *Bacillus thuringiensis*, los nematodos *Steinernema* y *Heterorhabditis* que están asociados a las bacterias simbiotes *Xenorhabdus* y *Photorhabdus*⁵.

En Latinoamérica y el Caribe están disponibles las tecnologías para la producción de estos agentes de control biológico, a diferentes escalas que van desde la producción artesanal a la industrial y Brazil es el país donde más se ha avanzado. Hoy existe suficiente evidencia científica del potencial de control de las hormigas cortadoras con estos entomopatógenos, lo que se necesita es continuar investigando su integración con otros métodos de manejo, como se señaló más arriba.

Recomendaciones

Se recomienda a los gobiernos y a los sectores de ciencia, técnica e innovación, y productivos trabajar, tomando como línea base los resultados disponibles y en el plazo más breve posible:

- En el rediseño y la reconversión de las plantaciones de monocultivo de árboles, el monocultivo es la causa primaria de los brotes intensos de hormigas cortadoras.
- En el diseño e implementación de Programas de Manejo Agroecológico de las hormigas cortadoras de los géneros *Atta* y *Acromyrmex*.
- Identificar en cada país cuáles son los mayores obstáculos para la eliminación de la

sulfloramida.

- Aprovechar las capacidades y tecnologías disponibles en cada país para la producción masiva de los agentes de control biológico e insecticidas botánicos más promisorios en el control de *Atta* y *Acromyrmex*

Referencias

- 1) Boulogne I, Ozier-Lafontaine H, Loranger-Merciris G (2014) Leaf-Cutting Ants, Biology and Control E. In: Lichtfouse (ed), *Sustainable Agriculture Reviews: Volume 13.*, Springer International Publishing, Switzerland. DOI:https://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-00915-5_1
- 2) Cabrera Dávila G, Socarrás AA, Gutiérrez Cubría E, Tcherva T, Martínez-Muñoz CA, Lozada Piña A (2017) Fauna del suelo. Pp. 254-283. En: *Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas* (CA Mancina y DD Cruz (eds). Editorial AMA, La Habana: 502 pp.
- 3) Della Lucia T, Gandra LC, Guedes RN (2014) Managing leaf-cutting ants: peculiarities, trends and challenges. *Pest Manage Sci* 70(1): 14-23
- 4) UNEP (2018) Informe del Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes sobre la labor realizada en su 14ª reunión. UNEP/POPS/POPRC.14/6
- 5) Zanetti R, Zanuncio JC, Santos JC, Da Silva WLP, Ribeiro GT, Lemes PG (2014) An Overview of Integrated Management of Leaf-Cutting Ants (Hymenoptera: Formicidae) in Brazilian Forest Plantations. *Forests* 5(3): 439-454
- 6) Britto de JS, Forti LC, Oliveira MA, Zanetti R, Wilcken CF, Zanuncio JC, Loeck AE, Caldato N, Nagamoto NS, Lemes PG, Camargo RS (2016) Use of alternatives to PFOS, its salts and PFOSF for the control of leaf-cutting ants *Atta* and *Acromyrmex*. *International Journal of Research in Environmental Studies* 3: 11-92
- 7) Bejarano F, Cárcamo M, Pérez N, Ramírez R, Nycz Z (2019) No a la sulfloramida. Razones para la prohibición mundial de este agrotóxico. RAPAL/IPEN. www.ipen.org
- 8) Pérez-Consuegra N (2018) Alternativas a los plaguicidas altamente peligrosos en América Latina y el Caribe. IPEN/ACTAF/RAPAL. La Habana. Editora Agroecológica: 56 p.
- 9) AGROFIT (2015). Sistema de agrotóxicos fitosanitarios. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons
- 10) Rocha SL, Evans HC, Jorge VL, Cardoso LAO, Pereira FST, Rocha FB, Barreto RW, Hart AG, Elliot SL (2017) Recognition of endophytic *Trichoderma* species by leaf-cutting ants and their potential in a Trojan-horse management strategy. *The Royal Society Publishing*:1-14. DOI: <https://dx.doi.org/10.5061/dryad.0164h>
- 11) Perez R, Trujillo Z (2002) Combate de *Acromyrmex octospinosus* (Reich) (Hymenoptera: Formicidae), con el cebo micoinsecticida BIBISAV-2. *Fitosanidad* 6:41-46 ISSN: 1562-3009
- 12) Travaglini VR, Vieira AS, Arnosti A, Camargo SR, Stefanelli PLE, Forti LC, Camargo-Mathias MI (2018) Leaf-Cutter Ants and Microbial Control. Pp. 71-84, *The Complex World of Ants*. DOI: <https://dx.doi.org/10.5772/intechopen.75134>
- 13) MINAG (Ministerio de la Agricultura). 2016. *Lista Oficial de Plaguicidas Autorizados. Registro Central de Plaguicidas de la República de Cuba*. Ministerio de la Agricultura, La Habana.



un futuro sin tóxicos



- 14) Pérez-Consuegra N, Mirabal L, Jiménez LC (2018) The role of biological control in the sustainability of the Cuban agrifood system. *Elementa Science Anthropocene* 6: 79. Doi: <http://dx.doi.org/10.1525/elementa.326>