

MANEJO DE LA HORMIGA ARRIERA (Atta cephalotes (L.)) EN ZONAS
CAFETERAS DE COLOMBIA

Reinaldo Cárdenas Murillo *

En el ecosistema cafetero del país la presencia de las hormigas cortadoras es especialmente molesta en la caficultura tradicional y en las regiones de minifundio atrapadas entre grandes extensiones de vegetación homogénea (potreros principalmente).

Las especies registradas en la región cafetera son: Atta cephalotes (L.), Atta laevigata (F. Smith) y Acromyrmex landolti (Forel).

En los cafetales tecnificados, del cinturón cafetero, el problema es mínimo puesto que la presencia permanente de trabajadores realizando labores de fertilización, limpias y cosecha, permite ubicar los hormigueros en su estado juvenil (6-12 meses de establecida la reina) con lo cual se logra destruir el nido sin hacer uso de formicidas. Para esto se procede así: Cuando se observa un montoncito de tierra movida, con un agujero en la mitad y hormigas de color castaño botando pedacitos de suelo, se cava alrededor del montoncito de tierra hasta unos 20-30 cm, donde se encuentra una cámara llena de un hongo blanco con muchas hormigas dentro, luego se remueve el hongo cuidadosamente hasta encontrar a la reina, que es una hormiga grande con abdomen abultado y rodeada de muchas hormigas pequeñas.

Cuando el hormiguero es de alguna consideración, presenta una o dos bocas de entrada, con sendas definidas de tránsito de obreras recolectoras de substrato y varias bocas de desechos (volcanes). En este caso el cafetero recurre al control químico. Para realizar este control utiliza una aspersora manual de espalda con la cual aplica un insecticida en suspensión o emulsión por dentro de las bocas de los hormigueros. Para esta operación quita el rotor de la boquilla y aplica con una presión de 3 - 4 kg/cm². En la mayoría de los casos lo que se consigue es mantener bajas poblaciones de obreras recolectoras, con lo cual el hormiguero aparece como extinguido. En casos de hormigueros grandes (de más de 5 m²), utilizan una máquina insufladora, con la cual introduce un insecticida formulado en polvo a baja concentración (2 - 5%). Para meter el polvo dentro del hormiguero localiza las bocas de entrada (sitio por donde entran las obreras cargadas con trozos de material) y por ella introducen la manguera de la máquina. A medida que se acciona la palanca se mira alrededor, para ubicar los puntos por los cuales empieza a salir el polvo que se está insuflando, entonces se procede a tapar y apisonar con tierra estos puntos; mediante esta operación se logra en la mayoría de las veces llegar con el insecticida a todas las cámaras del hormiguero. Para acabar con el nido se necesita que el producto llegue a la cámara real y que la reina muera. Si esto no sucede el hormiguero puede permanecer inactivo por un tiempo (3 - 6 meses) y luego reactivarse por la producción de obreras aseadoras y recolectoras de material vegetal.

* CENICAFE, Chinchiná, Colombia.

Hasta mediados de la década del 70 los insecticidas más usados contra las hormigas cortadoras eran del grupo de los clorados y en el mercado existían unas 206 fórmulas de productos de este grupo, de las cuales 24 contenían, aldrín como ingrediente activo y en la zona cafetera se vendían un poco más de 100 toneladas de productos para combatir la hormiga arriera.

Ante esta preocupante dispersión de plaguicidas en un medio considerado puro y en equilibrio, los técnicos de CENICAFE solicitaron al Ministerio de Agricultura la prohibición del uso de plaguicidas clorados en el cultivo del café y para el año de 1976 ya estaba vigente una resolución gubernamental que atendía ^{esta} nuestra solicitud. El espacio que dejó el grupo de los clorados fue ocupado por los carbamatos, especialmente carbaril (3 - 4% P), pero los resultados obtenidos han sido muy contradictorios, debido principalmente a la clase de suelo y al contenido de humedad del mismo. Los cebos a base de dodecloro que se usaron hasta hace poco en E.U. de América, se han usado y continúan usándose en la región cafetera, pero su oferta no es buena y los resultados no siempre son los mejores, en cuanto a control se refiere, debido a que el aplicador pocas veces tiene en cuenta las recomendaciones del fabricante.

Para esta época los insecticidas que se están aplicando en la zona cafetera contra la hormiga arriera son: clorpirifos - BHC - pirimifos metil - fenitrothion, phoxim y carbaril. Algunos agricultores manifiestan haber obtenido un buen control con oxiclورو de cobre en aspersión sobre las bocas; particularmente no conocemos cuál pueda ser el efecto de este producto sobre el hongo que sirve de alimento para las larvas de las hormigas.

Algunos cultivadores afirman que el frijol canavalia (Canavalia ensiformis L. DC.) conocido en algunas partes como matarrieras, constituye una buena barrera para proteger los huertos del ataque de las hormigas cortadoras. A pesar que este especie contiene una sustancia insecticida (Canavalina), ~~hemos~~ ^{se han} visto surcos de este frijol completamente arrasados por las arrieras.

En ^{el} nuestro laboratorio ^{se mantuvo} mantuvimos un hormiguero durante quince años, al cual suministrábamos flores (rosas y san juaquín) y hojas (yuca y naranjo), como alimento, finalmente murió después de haber sido paseado por exposiciones de Bogotá y Medellín. El hormiguero se mantuvo en una mesa, en cuyos bordes llevaba canales de PVC con agua, que se drenaba por una esquina. Para el cultivo del hongo y refugio de la reina se dispusieron tres bases circulares de yeso con un agujero lateral para permitir la entrada y salida de las hormigas. Sobre la base de yeso iba el hongo recubierto por una campana de vidrio la cual se tapaba con una funda de tela negra. Cuando se quitaba la cubierta de la campana, la actividad de las hormigas disminuía y la masa de hongo se deprimía considerablemente. Aparte de la luz otro enemigo de las hormigas en la mesa de cría era el cucarachero Troglodytes aedon Vieillot, un glotón engullendo obreras y soldados.

En un huerto que posee la disciplina entomológica en CENICAFE y en el cual hay plantadas más de 20 especies vegetales, existe un hormiguero desde hace

unos tres años, durante los cuales se ha observado que las especies Psidium guajaba (L.) Inga spectabilis (Vah) Wild y Citrus nobilis Lour, no han sido atacadas por las obreras cortadoras. En las dos primeras especies (guayabo y guamo macheto) es muy común observar nidos de la hormiga cartonera Azteca sp. Las especies más defoliadas han sido: Fresno (Fraxinus sp), naranjo (Citrus sinensis Osbeck), tulipán africano (Spathodea companulata Be) y yuca (Manihot esculenta Crantz).

Para la evaluación de la acción formicida de nuevos productos se está siguiendo la siguiente metodología:

1. Se localizan los hormigueros que tengan bocas de entrada de material vegetal y volcanes.
2. Se registra el número de botaderos o puntos de desechos (volcanes).
3. Hacia las 18.00 horas se cuentan el número de obreras que entran al hormiguero por la boca principal durante un minuto.
4. Se aplica el producto introduciéndolo al hormiguero de manera que llegue al mayor número de cámaras.
5. A los tres, ocho y 15 días después de la aplicación se repiten los registros dos y tres.
6. Si la actividad del hormiguero ha terminado, se realiza un sondeo con una varilla de punta cónica, la cual se introduce por las bocas de los volcanes. Si todavía se nota la presencia de hormigas vivas, se hacen nuevos sondeos a los 30 y 60 días después de aplicado el producto. En caso de observarse presencia de hormigas, se considera que el producto no tiene buen efecto formicida o que la reina se encuentra en una cámara muy profunda.

Los Comités municipales y departamentales de Cafeteros periódicamente realizan campañas veredales para el control de la hormiga arriera con la asesoría de CENICAFE. Para estas labores se integra toda la comunidad de la vereda afectada y se realizan los tratamientos con la siguiente ficha:

Municipio _____ Vereda _____

Finca _____ Proletario _____

Plantas atacadas:

Aplicaciones realizadas: _____

Nº de hormigueros _____ Area aproximada _____ m²

Evaludador _____

Producto aplicado _____ Cantidad _____

Fecha de aplicación _____

Evaluación 1ª semana _____

4ª semana _____

Fecha segunda aplicación _____

Resultado _____

Observaciones: _____

Handwritten signature

Biología de las hormigas cortadoras

Posición taxonómica.

La subfamilia Myrmicinae dentro de la familia Formicidae incluye un grupo taxonómico compacto de 12 géneros, con los cuales forma la tribu ATTINI que comprende unas 190 especies. Estas hormigas cuya distribución está confinada a las regiones neártica y neotropical, comparten una característica única entre los Formicidae, su obligada dependencia de un hongo simbiótico como fuente de alimento larval.

Wilson citado por Cherret (1989) sugiere repartir los 12 géneros de ATTINI en tres grupos: primitivo, de transición y de avanzada, con base en: tamaño de la colonia, polimorfismo de las obreras y clase de sustrato utilizado en el cultivo del hongo. Los seis géneros que forman el grupo primitivo se caracterizan por colonias de tamaño pequeño a mediano, de no más de unos pocos cientos de obreras monomórficas. Su hongo se cultiva sobre sustratos de excretas de insectos (especialmente de orugas) y material vegetal muerto.

Los tres géneros de transición forman colonias de tamaño pequeño a medio con la excepción de una ligera tendencia al polimorfismo en obreras de algunas especies de Trachymyrmex, generalmente se caracterizan por una casta obrera monomórfica. Los sustratos del hongo, incluyen una significativa proporción de flores caídas y frutos entre material vegetal muerto.

Acromyrmex y Atta, dos de los tres géneros del grupo avanzado difieren de los otros dos grupos en que forman grandes colonias de obreras funcionalmente polimórficas y fuertes, además de los soldados típicos en Atta. Utilizan hojas frescas, tallos, frutos y flores cortados de plantas vivas como sustrato para el hongo, por lo cual se les conoce como hormigas cortadoras.

Se han reconocido 24 especies de Acromyrmex y 15 de Atta. Las especies del 1º género se caracterizan por colonias que ocupan nidos con pocos canales (cámaras) y las obreras alcanzan poblaciones entre 10 y 20×10^3 . Las colonias de Atta son generalmente mucho más grandes, algunas tienen nidos con más de 1.000 cámaras. Las poblaciones de obreras llegan a 2.2×10^6 en A. sexdens sexdens (Webeer) y hasta 7.0×10^6 en A. vollenweideri (Jonkman).

TABLA 1. Géneros de la tribu ATTINI, las hormigas cultivadoras de hongo (número de especies)

Géneros primitivos:	Cyphomyrmex (30), Mycetosoritis (5), Mycetophylax (7), Mycocephurus (4), Mycetarotes (2), Myrmicocrypta (20).
Géneros de transición:	Apterostigma (27), Sericomymex (19) Trachymymex (37).
Géneros de avanzada:	Acromymex (24), Pseudoatta (1), Atta (15)

2. Dominancia Ecológica

Las hormigas cortadoras, como competidoras del hombre (por material vegetal) son importantes plagas, alguna evidencia de esto es el gran número de nombres locales conocidos, 60 para *Acromymex* y 71 para *Atta* spp. Las pérdidas son difíciles de tasar, como ocurre con los cultivos, pero Cherrett anota (1986), que las pérdidas potenciales (si no se adoptan medidas de control) pueden llegar a 1.000 millones de dólares. Según una investigación postal en los países latinoamericanos 47 cultivos agrícolas y hortícolas y 13 especies forrajeras (pastos) son atacados, de aquí que Belt (1874) las describa como uno de los más grandes flagelos de América tropical. Su impacto sobre la vegetación natural de América tropical con la cual ha coevolucionado es menos claro y ha sido tema de muy pocos estudios.

Cherrett (1986) mediante revisión de varios estudios ha calculado que en el bosque lluvioso tropical, las hormigas cortadoras pueden estar cosechando el 0.8% de la productividad total o más significativamente el 17% del total de la producción foliar. Esto apoya las observaciones de Wint (1983) en un bosque lluvioso de Panamá, donde encontró que hasta un 80% del daño foliar observado fue causado por *Atta* spp. Para pastizales, Fowler et al (1986), han comparado los resultados de estudios sobre densidad de nidos y ratas de defoliación y concluyeron que una colonia de *Atta capiguara* toma entre 30 y 150 kg de materia seca por ha-año, *A. vollenweideri* 90-250 y una colonia de *Acromymex landolti* 0.4-2.2 kg-ha-año. A las densidades observadas en Suramérica, el peso seco del pasto cosechado está entre 84 y 8775 kg-ha-año. La significancia de esto puede verse cuando comparamos estas ratas de consumo con las del ganado. Cherrett et al (1974) confirmaron una rata de consumo para el ganado de 5.400 kg-ha-año, en una pastura mejorada en Guyana, mientras Fowler et al (1986), consideraron que el número de cabezas de ganado que pueda sostener un potrero se reduce entre

un 10 y un 30% por Atta capiguara. En pasturas naturales no mejoradas, las poblaciones de hormigas cortadoras pueden ser algo más bajas.

3. Polifagia

Las hormigas cortadoras encontradas en el bosque lluvioso tropical tienen una dieta muy amplia. Cherrett (1968), registró un nido de A. cephalotes que cortaba un 50% de las especies vegetales que crecían en el área del nido durante ocho semanas, mientras que en Costa Rica, Rockwood (1976) encontró una colonia particularmente activa que cortó el 77% y una colonia de A. colombica que cortó el 67%. Este es un caso muy llamativo de polifagia, inusual en un insecto y comparable con el de los monos aulladores, los cuales utilizan un 64% de las especies de árboles. La dieta amplia de las hormigas cortadoras de pastos en praderas naturales ha sido menos estudiada. Dentro del rango de plantas cortadas, las hormigas muestran preferencias y aunque en pruebas de laboratorio A. cephalotes cortó discos de 34 de las 37 especies ofrecidas de una muestra de especies tomadas al azar; Hubbell y Wiemer demostraron que algunas especies fueron preferidas. Varios estudios han demostrado que esto es debido a deterrentes que inhiben el cortaje, la recolección o el alimentarse y que influyen en el endurecimiento, en la presencia de latex pegajoso y en un amplio rango de defensas químicas secundarias.

Sólo los adultos obtienen la mayoría de sus requerimientos energéticos directamente de la savia de la planta, pero sólo de algunas plantas que ellas cortan (un rango más estrecho de especies). Ecológicamente las hormigas tienen una dieta más amplia que la que tienen fisiológicamente. las larvas, que sólo se alimentan de los cuerpos nutritivos (gongylidia) de su hongo mutualístico Attamyces bromatificus - Kreisel.

4. Fisiología especializada y comportamiento para cultivo del hongo

Entre las pocas adaptaciones fisiológicas que poseen los ATTINI para la fungicultura, está la habilidad para concentrar en su propodeo un cocktail de enzimas, las cuales aparecen en sus excretas y las usan para iniciar la digestión de los fragmentos vegetales colectados. Una adaptación a la micofagia es la producción de ciertas enzimas, tales como quitinasa en las glándulas labiales y lipasa, maltasa, proteasas y trehalasas en el intestino para digerir los gongilidios.

Los jardines fungales de las hormigas están expuestos continuamente a la contaminación por esporas de un amplio rango de competidores potenciales traídos sobre el material colectado por las forrajeras. Si se remueven las hormigas, el jardín del hongo prontamente es invadido por la germinación de estas esporas contaminantes. Cómo mantienen las hormigas su jardín libre de contaminantes; todavía no está muy claro; pareciera que el hongo mutualista produjera algunos antibióticos.

Se ha especulado acerca del papel fungicultural de las secreciones de las glándulas metatorácicas de los ATTINI. Los mayores componentes son: ácido B hidroxidecanoico (mirmicacin) y ácido fenilacético, y se sabe que ambos muestran actividad antibiótica. Sin embargo, las secreciones ácidas no son raras entre los Myrmicinae. Mirmicacin ha recibido más atención, como que las abejas secretan una sustancia homóloga con propiedades similares. Se ha encontrado que los ácidos mirmicos (mirmicacin) inhiben la mitosis en granos de polen y se ha constatado que tienen el mismo efecto sobre la germinación y producción de esporas en los hongos Aspergillus y Penicillium contaminantes de los jardines de ATTINI pero tienen poco efecto sobre levaduras.

Las hormigas deben dar condiciones adecuadas a su simbiote, como que la temperatura de incubación depende de la profundidad de las cámaras en el suelo y se ha encontrado que la óptima está alrededor de 25°C y que el hongo muere por encima de 30°C, temperatura a la cual las obreras inician la evacuación de los jardines. A temperaturas bajas el número y tamaño de los gongilidios se reduce notoriamente en A. cephalotes. Hay evidencia de que en el campo A. sexdens mantiene sus jardines a profundidades que varían según la estación.

El control de la humedad en los nidos por ajuste del flujo del aire se hace mediante abertura y cierre de agujeros de entrada y por regurgitación de agua sobre el jardín. El hongo se mantiene en la oscuridad y se ha demostrado que la luz retarda su desarrollo y la luz ultravioleta le es letal. Las hormigas seleccionan los fragmentos de vegetal, los laman para ayudar a la disolución de la cutícula cerosa y a la descontaminación, luego toman estos trozos en sus mandíbulas y exprimen sus jugos y favorecen la penetración hifal; luego que amontonan estos pedazos defecan encima para que las enzimas de las excretas disuelvan la pared celular y destruyan las fitoalexinas, luego toman pedazos de hifas de las partes más maduras del jardín y las siembran a alta densidad en el sustrato recientemente preparado.

5. Transmisión del hongo.

La reina cava una cámara en el suelo después del vuelo nupcial e inmediatamente en la cámara forma un pequeño jardín, el cual frecuentemente fertiliza con sus excretas líquidas, mientras salen las primeras obreras que se encargarán de cuidarlo mediante el corte y transporte de pedazos de hojas que sirvan de sustrato. Las hembras aladas acumulan fragmentos de micelio y material amorfo que comprimen en un gránulo de unos 0.6 mm de diámetro y que guardan en un bolsillo infrabucal. Al terminar de cavar la primera cámara la reina fundadora expelle el gránulo y lo cuida con esmero. Las hifas crecen activamente y pronto se desarrollan. En caso de que falle la siembra y cuidado del gránulo de hongo, la hembra muere y esto ocurre en un 25% ±, de manera que las hembras se esmeran en tomar el hongo del jardín parental formar su "pellet" meterlo en su bolsillo infrabucal, antes de emprender el vuelo nupcial.

BIBLIOGRAFIA

1. BELT, T. The naturalist in Nicaragua John Murray. London, 1874.
2. CHERRET, J. M.; POWELL, R. J.; STRADLING, D. J. The Mutualism between leaf - cutting ant and their fungus. In Insect - Fungus Interactions. Academic Press 1989. p. 93-120.
3. CHERRET, J. M. The economic importance and control of leaf-cutting ants-1986.
4. CHERRET, J. M. et al. Preliminary observations on Acromyrmex landolti (Forel) and Atta laevigata (Fr. Smith) as pasture pests in Guyana. Trop. Agr. (Trinidad) 51:69-74. 1981.
5. CARDENAS, M. R.; BENAVIDES, G. M. Plagas del cafeto, 19p. 1985.
6. FOWLER, H. G. et al. Economics of grass-cutting ants. In: Fire Ants and Leaf-Cutting ants. Biology and Management. 1986 Westview Press.
7. GONZALEZ, M. R. Resúmenes sobre experimentos de control químico de hormigas arrieras. CENICAFE (Colombia) 3(26):34-36. 1952.
8. HUBBELL, S. P., WIEMER, D.F. Host plant selection by an Attine ant. In. Social Insects in the Tropics. 1983.
9. JUTSUM, A. R.; CHERRET, J.M.; FISHER, M. Interactions between the fauna of citrus trees in Trinidad and the ants Atta cephalotes and Azteca sp. J. of App. Ec. 18:187-195. 1981.
10. WHEELER, W.M. Ants, their structure, development and behavior. Columbia University Press. 1926.
11. WILSON, E.O. The insect Societies. Harvard Univ. Press (Belknap), Cambridge, Massachusetts. 1971.