

LAS HORMIGAS CORTADORAS DE HOJAS Y SUS ENEMIGOS

En la estepa patagónica, las hormigas cortadoras son presa de depredadores muy diferentes. Si aprendemos de estas interacciones podremos controlar a las hormigas de forma más natural cuando nos perjudiquen.

Luciana Elizalde

ECOLOGÍA

Es un día soleado en la estepa patagónica, típico día primaveral. En el suelo se distingue un sendero de hormigas cortadoras de hojas que salen de su nido y vuelven con carga siguiéndose unas a otras. Es un frenético ir y venir, como una avenida sin carriles en hora pico vista a toda velocidad. Las cargas que llevan son mayormente hojas de plantas que ellas u otras compañeras de la colonia cortaron al final del sendero. De ese comportamiento surge el nombre vulgar de hormigas cortadoras de hojas. Como todas las hormigas, las colonias de cortadoras tienen una estricta división del trabajo, y a los individuos de la colonia que se dedican específicamente a la tarea de cortar pedazos de hojas y acarrearlas al nido se las conoce como forrajeras (ver recuadro Hormigas cortadoras de hojas).

Las hormigas forrajeras siguen el sendero utilizando los receptores olfativos localizados en sus antenas, las cuales mueven rápidamente. El olor del sendero se debe a una feromona (ver Glosario) que otras compañeras han depositado con el extremo del abdomen, producida por una glándula especial. Esos senderos de forrajeo pueden medir hasta cien metros de largo. Al entrar al nido, estas hormigas forrajeras traspasan su carga a otras hormigas de la colonia, que cortan la hoja en pedazos más pequeños y la colocan sobre una sustancia esponjosa blanca. Pero al mirar esta sustancia más de cerca, se puede apreciar que está compues-

ta de unos pequeños filamentos muy delgados, que en realidad son hifas de un hongo ¡Así es, un hongo!

Estas hormigas en realidad no se alimentan de las hojas que están acarreando, sino que las utilizan como sustrato para cultivar al hongo, que constituye el alimento principal de la colonia (ver recuadro Hormigas cortadoras de hojas). Recordemos que las hormigas cortadoras de hojas son insectos con metamorfosis completa, lo que significa que pasan su estado juvenil como larvas y pupas. Estos juveniles se encuentran inmersos en esta maraña de hifas de hongo, al igual que unas hormiguitas muy pequeñas que son las encargadas de monitorear el estado sanitario del hongo y de cuidar a las larvas y pupas. Si se muere el hongo sería una catástrofe ya que implicaría la muerte de la colonia.

Hormigas cortadoras

Todo transcurre con normalidad en este día primaveral. Las hormigas van y vienen por ese "túnel" de olor que es su sendero de forrajeo. Pero repentinamente, en un sector del mismo, todo se alborota, las hormigas comienzan a olfatear el olor del peligro. Otra feromona comienza a sentirse en este momento, es la feromona de alarma, que sugiere que algo no anda bien. Algunas hormigas huyen hacia el nido, otras dejan sus cargas y adoptan una postura defensiva, orientando hacia arriba sus poderosas mandíbulas, intentando defender a su colonia del peligro potencial ¿Qué está ocurriendo? Se trata de una mosca pequeña, de unos dos milímetros, que llamamos "fórido" (ver recuadro Enemigos naturales).

Esta mosca es un parasitoide, y como tal, está intentando inyectar un huevo dentro del cuerpo de las hormigas forrajeras, que son sus hospedadores. Las hormigas, sin embargo, no se la hacen fácil: muchas se defienden e incluso una casi captura al fórido con sus potentes mandíbulas, que parecen tenazas. Eso sería fatal para esta mosca parasitoide, ya que moriría desmembrada si la hormiga que la captura, junto con otras compañeras, tiraran hacia diferentes direcciones sus patas y las alas, como si fuese una escena de tortura medieval.

Palabras clave: parasitoides, depredadores, control biológico, plaga.

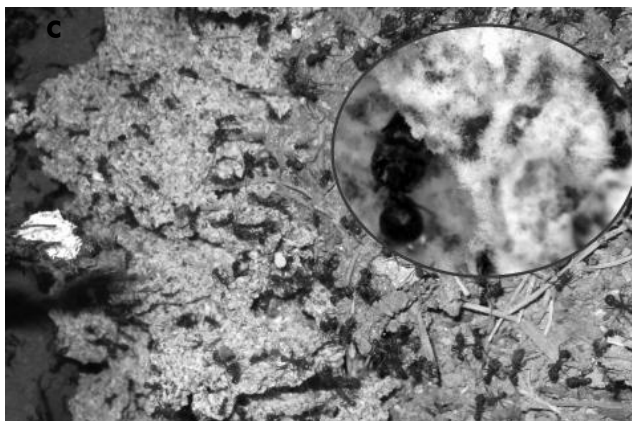
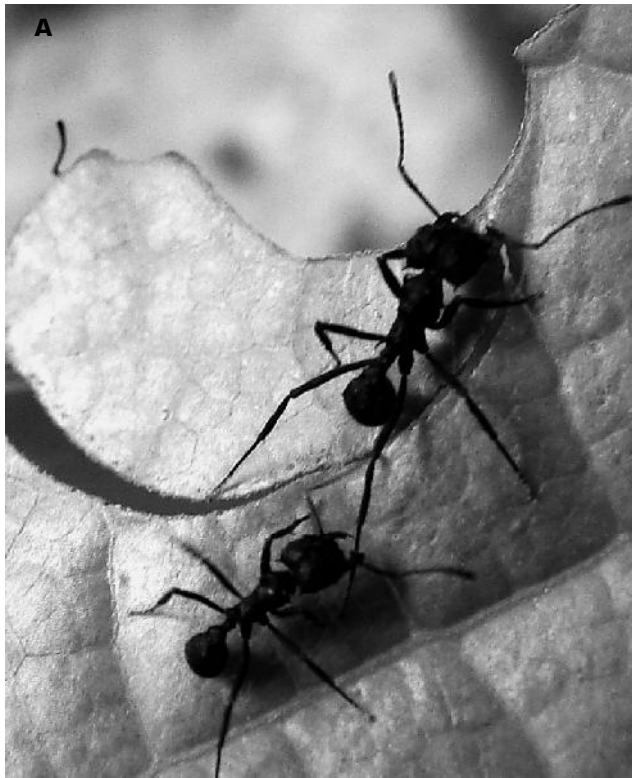
Luciana Elizalde

Dra. en Ciencias Básicas y Aplicadas
Laboratorio Ecotono, Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA) (CONICET-UNCo).
luelizalde@gmail.com

Recibido: 31/08/2014. Aceptado: 19/03/2015

Hormigas cortadoras de hojas

Las hormigas inventaron la agricultura mucho tiempo antes de que existiera la especie *Homo sapiens*, ya que cultivan un hongo utilizando las hojas de plantas que cortan y que transportan hasta el hormiguero a través de largos senderos (A y B). La gran cantidad de material vegetal transportado y acumulado en sus nidos hace que provoquen cambios significativos en los nutrientes del suelo, que pueden ser beneficiosos para las comunidades de plantas y otros organismos. Pero, por otro lado, las puede convertir en importantes plagas de los cultivos. De hecho, se estima que anualmente se pierden mil millones de dólares por las hormigas cortadoras de hojas en América. El hongo que estas hormigas cultivan tiene la particularidad de no formar un cuerpo fructífero o sombrerito, que es la estructura que los hongos en general usan para reproducirse sexualmente, y sólo son sus hifas las que forman una masa esponjosa blancuzca (C). Las hormigas cortadoras regulan estrictamente las condiciones de humedad y temperatura dentro de sus nidos para lograr las condiciones óptimas de desarrollo para el hongo. Estas hormigas presentan mucha variación de tamaño (D): las obreras más pequeñas se encargan del cultivo del hongo y de cuidar a las larvas y pupas, las medianas y mayores se encargan del forrajeo y de defender a la colonia. Durante la época reproductiva, la colonia produce machos y hembras alados que saldrán del nido para aparearse (E). Los machos son de menor tamaño y una hembra puede aparearse con uno o varios machos dependiendo de la especie. Luego, los machos morirán y las hembras, ya sin alas, comenzarán a excavar un nuevo nido, a cultivar un pedacito de hongo que traen de su nido natal y a depositar huevos. De estos huevos nacerán todas las hormigas de la colonia. Las obreras son estériles y carecen de alas, mientras que los machos y hembras fértiles son alados y están presentes solamente en el periodo reproductivo de la colonia.



Imágenes A, B, C, E: L. Elizalde

Imagen D: ©Alex Wild — www.alexanderwild.com

Para la mosca parasitoide es fundamental depositar su huevo dentro de la hormiga muy rápidamente y asegurarse de no ser capturada. Es así que en menos de un segundo, utilizando un ovipositor que parece una aguja hipodérmica, el parasitoide logra inyectar el huevo dentro del cuerpo de la hormiga. Como el fórido también es un insecto con metamorfosis completa, del huevo que se encuentra dentro de la hormiga eclosiona una larva, muy pequeña, de menos de un milímetro. Esta larva carnívora se va alimentando de la hormiga por dentro. Primero se alimenta de la hemolinfa (así se llama la sangre de los insectos) y luego de los músculos y otros tejidos de la hormiga hospedera, mientras ésta sigue viva (ver recuadro Enemigos naturales). Existen muchísimas especies de insectos parasitoides, y sus formas de vida son tan asombrosas que el guionista de la película de ciencia ficción, Alien, confesó que se inspiró en ellos para crear a esos extraterrestres que "infectan" humanos. Y esa no es la única vez que los insectos, con sus inimaginables formas de vida y morfologías, inspiran películas de ciencia ficción.

Pero volvamos al día primaveral en la estepa patagónica, aunque en ese sector del sendero de forrajeo no sea un momento muy grato para las hormigas. La mosca parasitoide, a pesar de las fervientes defensas de las hormigas, inyecta sus huevos en varias hormigas, uno en cada una ya que la comida que le proveerán los tejidos de hormiga es suficiente para el desarrollo de una larva por hospedero únicamente. Luego de ser parasitada, la hormiga permanece quieta por unos segundos y después regresa a sus actividades normales pero con una sentencia de muerte próxima, en unos quince o veinte días será consumida por dentro por la larva de la mosca parasitoide (ver recuadro Enemigos naturales). Estas hormigas forrajeras normalmente pueden vivir varios meses, así que los fóridos acortan su tiempo de vida considerablemente.

Mientras tanto, la colonia continúa con su actividad normal, acumulando grandes cantidades de material vegetal que se transforma en biomasa fúngica, lo que incrementará a su vez la cantidad de hormigas en la colonia. Dentro del nido, las hormigas están protegidas de las moscas parasitoides, que solo buscan a sus hospedadores cuando están fuera. Así que probablemente ni se enteren de lo que ocurre y continúen con sus actividades normales. Cuando de repente, el caos llega al interior del nido. Unas garras gigantes están destruyendo al hormiguero, y nuevamente la feromona de alarma es el olor preponderante, mezclado con una mayor concentración de dióxido de carbono, típica de la respiración de otro enemigo natural mucho más grande y aterrador para la colonia que el fórido. Se trata del peludo (ver recuadro Enemigos naturales). Cientos y cientos de hormigas salen frenéticas para defender lo más valioso de la colonia: la reina, el hongo y las crías. Si la reina o

el hongo mueren, también morirá la colonia. Pero el peludo está bien preparado para alimentarse de hormigas, tiene unas placas dérmicas bien gruesas que forman un caparazón, y que evitan que las mordidas de las hormigas lo lastimen en su dorso. Esto le da un tiempo para alimentarse de cuanta hormiga se le cruce y tal vez, si tiene suerte de llegar a la zona donde se encuentra el hongo, se alimentará de las hifas del hongo, además de larvas y pupas que están allí.

Cuando ya muchas hormigas acceden a morder su vientre, que no está protegido por placas, el peludo debe alejarse del hormiguero. Pero deja un completo desastre: el hueco que excavó en el nido expone a la colonia al fuerte sol de la estepa, que puede ser mortal para el hongo, las larvas y las pupas. Inmediatamente, las hormigas comienzan a reparar el daño causado por el peludo. Esta tarea les puede llevar varios días y, si el daño en el nido ha sido muy grande, puede implicar la necesidad de mudar la colonia entera a otro sitio. Esto, a su vez, genera un gasto energético considerable para la colonia, que además se encuentra afectada por la pérdida de miembros que causó el peludo. Este momento es crítico para la colonia.

Pero además de la mera curiosidad, ¿por qué es importante investigar a los enemigos naturales de las hormigas cortadoras de hojas?

Algunas especies de hormigas cortadoras de hojas se pueden convertir en plagas importantes de la agricultura y las forestaciones. En todo su rango de distribución, desde el sur de los Estados Unidos hasta la Patagonia argentina, algunas especies de hormigas cortadoras de hojas causan daños y pérdidas económicas importantes en los cultivos implantados en su hábitat nativo. Esto es una diferencia notoria con otras plagas comunes, que generalmente son introducidas, al igual que los cultivos. Dado que estas hormigas son nativas en los sitios donde son plagas, la idea de conocer y evaluar el impacto que los enemigos naturales tienen sobre ellas se convierte en una necesidad evidente. Así, al mejorar las condiciones para estos enemigos naturales en zonas cultivadas, se puede realizar un control biológico conservativo (ver Sobre enemigos naturales, control biológico e investigación básica).

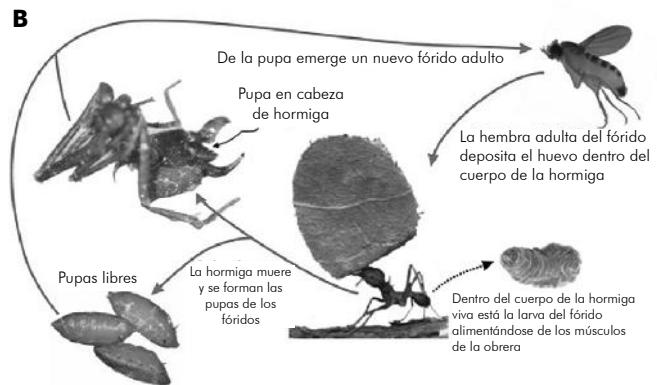
Existen muchos enemigos naturales de las hormigas cortadoras de hojas, como varias especies de aves, gusanos nematodos y otros invertebrados o patógenos que causan enfermedades a las hormigas y al hongo que ellas cultivan. El estudio que estamos realizando sobre los enemigos naturales de las hormigas cortadoras se enfoca en dos grupos de animales que difieren mucho en sus características: las moscas parasitoides y los mamíferos del grupo de los armadillos. Esta selección se basa en que tanto las moscas parasitoides como los peludos ejercen efectos nega-

Enemigos naturales

Existen diversos organismos que naturalmente utilizan a las hormigas como presas u hospedadores, y se los conoce como enemigos naturales. Entre todos los enemigos naturales que tienen las hormigas cortadoras de hojas hay dos grupos que comúnmente se los encuentra asociados a estas hormigas: las moscas parasitoides llamadas "fóridos" y los mamíferos armadillos.

Los fóridos son dípteros de la familia Phoridae, que no se parecen en nada a la mosca doméstica, principalmente porque son mucho más pequeños (miden hasta 6 mm) y tienen una especie de joroba en el tórax. Sus larvas pueden ser carroñeras, fitófagas, fungívoras, etc., los más llamativos son sin duda las especies con hábitos parasitoides. Estas moscas parasitoides usan diversas hormigas como hospederos para el desarrollo de la larva y, dependiendo de la especie que se trate, colocan sus huevos en diferentes lugares del cuerpo de las mismas. Por ejemplo, el parasitoide de la foto acaba de depositar el huevo en la cabeza de una hormiga cortadora de hojas, y se puede ver su largo ovipositor (A). Estas moscas parasitoides tienen un ciclo de vida que dura poco menos de dos meses (B), pero el tiempo específico varía según la especie, al igual que la forma y el lugar en donde se desarrolla la pupa. Algunas especies se conocen como moscas decapitadoras, porque la larva, antes de transformarse en pupa, corta la cabeza de la hormiga mientras ésta aún está con vida.

Los armadillos son un grupo de mamíferos que incluyen al tatú, la mulita y el peludo (Familia Dasypodidae). Todos ellos tienen una cubierta de placas duras que cubre la parte dorsal del cuerpo. Un representante típico de la fauna de la estepa patagónica es el peludo, que mide alrededor de 30 centímetros y tiene hábitos alimenticios omnívoros generalistas (C). Sin embargo, los insectos, especialmente las hormigas, constituyen una parte importante de su dieta. En la estepa patagónica, son dos las especies de hormigas más abundantes en la dieta de los peludos, entre ellas las hormigas cortadoras de hojas. Para alimentarse de estas hormigas, los peludos hacen una excavación de unos 20 centímetros de diámetro y hasta 70 de profundidad en el montículo del hormiguero (D).



tivos directos e indirectos sobre sus presas, las hormigas cortadoras de hojas. De esta forma, al combinar estos efectos, su potencial como enemigos naturales capaces de reducir la actividad y poblaciones de las hormigas cuando se han convertido en plagas, y de mantenerlas a raya en ambientes naturales, es mayor.

El efecto negativo directo que ambos enemigos generan sobre las hormigas es la mortalidad. En general, se piensa que las moscas parasitoides no tienen un efecto directo muy importante, ya que la cantidad de hormigas forrajeras que mueren por estar parasitadas por fóridos ronda el tres por ciento en promedio. Sin embargo, en determinadas situaciones, este porcentaje de parasitismo puede alcanzar hasta un 35 por ciento de las hormigas. Pero más allá de estas cifras tan diferentes, en caso de plantearse el uso de enemigos naturales como controladores biológicos de estas hormigas, es posible criar estos parasitoides en laboratorio en forma masiva para liberarlos posteriormente en los cultivos donde su presencia sea baja (ver apartado Sobre enemigos naturales, control biológico e investigación básica). Hemos encontrado que el porcentaje de parasitismo que sufren las hormigas cortadoras de hojas en la estepa, donde predomina una especie de fórido, es como máximo un ocho por ciento de las forrajeras. Sin embargo, estamos aún evaluando el porcentaje de parasitismo en diferentes temporadas, ya que condiciones climáticas favorables pueden incrementar estos valores.

Por su parte, los efectos negativos directos de los peludos también implican mortalidad de hormigas. Si bien hace mucho tiempo se sabe que los peludos se alimentan de hormigas, sus efectos sobre las poblaciones de hormigas no se han cuantificado. Actualmente, nos encontramos en esa etapa de la investigación. Para evaluar este punto, enfocamos nuestro trabajo desde la escatología, pero no por su significado de vida de ultratumba, sino porque se relaciona con los excrementos. Así es, aunque suene un poco desagradable, muchas investigaciones sobre la dieta de animales se basan en analizar los excrementos para poder inferir de qué se alimentaron. Entonces, recolectamos heces de peludo en zonas donde hay hormigas cortadoras de hojas, y al procesarlas encontramos que estas hormigas conforman una parte importante de la dieta de los peludos en la estepa patagónica, aunque no son las únicas hormigas que utilizan como alimento. Al revisar los excrementos también podemos deducir si consumen el hongo que las hormigas cultivan, ya que buscamos las hifas secas. Esto también entra dentro de los efectos directos sobre la colonia de hormigas, ya que una reducción del cultivo de hongo afecta negativamente a las hormigas. Si a esto le sumamos el hecho que entre las hifas del hongo se encuentran las larvas y pupas de hormigas, el efecto sobre la mortalidad de la colonia es aún mayor. En

laboratorio, al ofrecerle a piches (otros parientes cercanos de los peludos) el hongo que cultivan las hormigas, lo comen como si fuese el mayor de los manjares.

Los efectos negativos indirectos de las moscas parasitoides son principalmente las modificaciones que causan en el comportamiento normal de forrajeo, que puede resultar en una disminución de la biomasa de hojas que las hormigas acarrearán al nido. La evidencia recaudada hasta el momento por otros investigadores sugiere que estos efectos indirectos son más importantes que la mortalidad directa que causan los parasitoides sobre las hormigas. Sin embargo, estos estudios deben ser realizados en interacciones entre más especies de hormigas y parasitoides para determinar su generalidad. En las interacciones que ocurren en la estepa patagónica, estamos realizando estas investigaciones y aún no tenemos datos contundentes para afirmar que esto sea cierto. Pero estos resultados serán importantes ya que constituirán los primeros que evalúen este impacto indirecto de las moscas parasitoides sobre hormigas del género *Acromyrmex*, en vez del efecto sobre hormigas del género *Atta*. Estos son los únicos dos géneros de especies de hormigas cortadoras de hojas. Las especies de *Atta* tienen colonias más grandes que las especies de *Acromyrmex*, lo que implica que causan un daño mayor por colonia cuando se han convertido en plaga. Sin embargo, *Acromyrmex* puede alcanzar densidades mucho mayores, además de que su distribución y cantidad de especies son mayores en nuestro país.

Los efectos indirectos que causan los peludos sobre las colonias de hormigas se relacionan con el daño que generan en la estructura del hormiguero. Este daño debe ser reparado de inmediato por las hormigas para evitar que varíen las condiciones de humedad y temperatura que requiere el hongo para su desarrollo. Nuestro trabajo muestra que el efecto indirecto que tienen es importante ya que las colonias de hormigas mueren o se mudan en un alto porcentaje luego de que sus nidos fueron atacados por peludos.

Sobre enemigos naturales, control biológico e investigación básica

Ahora ya sabemos bastantes cosas sobre los enemigos naturales, pero no explicamos por qué "naturales". Este es un concepto que surge de comparar al hombre como enemigo "no natural", que utiliza mayoritariamente insecticidas y pesticidas para controlar plagas. Estos pesticidas suelen ser sustancias químicas sintéticas que se pulverizan en el ambiente cultivado, en donde se encuentra la plaga. Muchas veces, estos químicos son tóxicos en alguna medida para la fauna nativa. Además, se suelen utilizar de forma desmesurada, con consiguientes riesgos de contaminación de las aguas y suelos próximos, especialmente en grandes extensiones de cultivos.

En oposición a esta forma de control, surgió por la década del '20 el concepto de control biológico clásico, que se basa en el uso de enemigos naturales para disminuir las poblaciones de las plagas. En realidad, el control biológico es una herramienta de manejo que los agricultores en China utilizaban desde antes del 300 AC. El control biológico clásico implica la liberación de enemigos naturales de insectos que se han convertido en plaga. Los insectos plaga por lo general son exóticos, al igual que sus enemigos naturales, que provienen de la región de origen del insecto plaga. Debido a ello, una de las características deseables de los enemigos naturales es que sean especialistas, es decir, que sólo sean enemigos de la especie plaga y no se interesen por las especies que son nativas. Dado que los parásitos y parasitoides en general son especialistas por su relación íntima con el hospedador, se encuentran entre los primeros candidatos cuando se exploran enemigos naturales para un control biológico.

Por otro lado, el control biológico conservativo no implica la liberación de enemigos naturales por parte del hombre, sino que se basa en mejorar las condiciones de los cultivos y sus alrededores para que los enemigos naturales locales aumenten sus poblaciones y puedan controlar nuevamente a la plaga. Generalmente, las condiciones que se dan en las zonas de los cultivos no son adecuadas para que las poblaciones de depredadores y parasitoides se desarrollen al mismo ritmo que aquellas de los herbívoros que se transforman en plaga. Esto genera cambios en las poblaciones de las plagas, que hacen que aumenten aún más. Si bien este tipo de control biológico conservativo no es muy prometedor en las regiones donde hay grandes extensiones de monocultivo, sí es factible en sitios donde existen sectores con flora nativa que corta la continuidad del cultivo. Esos sectores servirían como refugio para los enemigos naturales de las plagas. Además, se puede ayudar a incrementar sus poblaciones agregando refugios o algún otro recurso específico para los enemigos naturales.

Sin embargo, el control biológico conservativo no siempre resulta en una reducción de la población de la plaga. Esto se debe a que los enemigos naturales interactúan también entre sí, por competencia entre ellos o simplemente porque un enemigo natural se come al otro enemigo natural, lo que en ecología se conoce como depredación intragremio. Como los peludos son mucho más grandes que las moscas parasitoides, es posible que se alimenten de ellas. Pero ¿cómo podría ser si las moscas parasitoides son tan pequeñas y casi con certeza el peludo no las ve? Pensamos que esto puede ocurrir sin que el peludo siquiera se dé cuenta, si el peludo se alimenta de hormigas con larvas de parasitoide dentro.

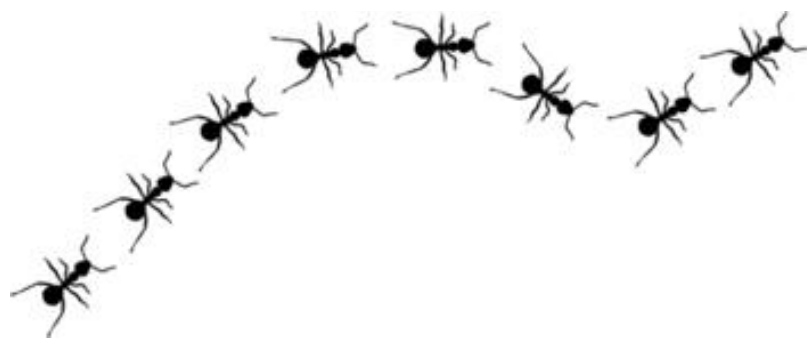
Por otro lado, es posible que el peludo ayude a las moscas parasitoides, también sin notarlo. Esta

última hipótesis considera que, al dañar el hormiguero con sus potentes garras, los peludos exponen muchas hormigas que quedan disponibles para ser atacadas por las moscas parasitoides. Y esto puede ocurrir durante varios días, que es el tiempo que les lleva a las hormigas reparar completamente su nido. Actualmente, estamos evaluando las posibles interacciones entre estos enemigos naturales, que usan como presa común a la hormiga cortadora de hojas en la estepa patagónica. Para ello, comparamos la cantidad de parasitoides en hormigueros con ataque y sin ataque de peludo. Lamentablemente para el lector curioso, aún no tenemos resultados robustos para contar, y necesitamos trabajar más en ello.

La investigación relacionada con el control biológico de plagas se enmarca dentro de la investigación aplicada, es decir, la investigación que tiene un beneficio directo y evidente para las sociedades humanas. Sin embargo, gran parte del conocimiento que se genera para luego poder realizar un control biológico de algún tipo se relaciona más con una investigación básica. Es importante considerar esto, ya que muchas veces no se valoriza a la investigación básica como herramienta para incrementar el conocimiento general, que a su vez puede tener importancia para la investigación aplicada. Así, ambas investigaciones se interrelacionan. Inclusive, la posible interacción entre enemigos naturales y su efecto conjunto sobre las plagas refuerza aún más la importancia de la investigación básica en el control biológico, es decir, de conocer con mucho detalle la historia natural y ecología de los enemigos naturales principales de la presa en cuestión.

Agradecimientos

Diego Meier y Agustina Cottet colaboraron en el muestreo de campo y trabajo en el laboratorio; la Fundación Bunge y Born y CONICET brindaron apoyo económico.



Glosario

Depredación intragremio. Alimentación de un depredador sobre otro que podría ser un competidor (por pertenecer al mismo gremio, y que agrupa organismos que cumplen roles similares), debido a que ambas especies utilizan los mismos recursos como presa. La depredación intragremio es común en la naturaleza y puede ser asimétrica, en la que una especie se alimenta de la otra, o simétrica, en la que las especies se pueden comer entre sí.

Especies nativas (autóctonas o indígenas).

Son las especies que pertenecen a una región o ecosistema determinados y su presencia en esa región no se relaciona con la intervención humana.

Feromonas. Son sustancias químicas secretadas por algunos organismos con el fin de provocar comportamientos específicos en otros individuos de la misma especie. Muchas especies de plantas y animales utilizan feromonas como medio de comunicación.

Metamorfosis completa. Es la serie de cambios que se producen durante el desarrollo de algunos insectos, que implica cuatro etapas o estados: huevo, larva, pupa y adulto. Así, del huevo eclosiona una larva, que ingiere grandes cantidades de alimento. Luego se transforma en una pupa, que no se alimenta, pero que sufrirá todos los cambios morfológicos y fisiológicos para transformarse en un adulto con una morfología totalmente distinta a la de la larva.

Nematodos. Son un grupo de gusanos, generalmente de tamaño pequeño (menos de 1 mm), con más de 25.000 especies registradas. Existen especies de vida libre, acuáticas y terrestres, y especies parásitas de plantas y animales, incluyendo al hombre.

Ovipositor (también llamado oviscapto). Es una modificación de los últimos segmentos del abdomen de las hembras de muchos insectos. Esta estructura permite colocar los huevos en el sitio y forma adecuados. En el caso de las hembras de los parasitoides, especialmente de aquellos que son endoparasitoides y que deben colocar el huevo dentro del cuerpo de su hospedador, el ovipositor tiene una forma especial y es lo suficientemente rígido como para atravesar la cutícula del hospedador.

Parasitoide. Es un insecto con un estado larval que se alimenta y desarrolla en el interior o en la superficie del cuerpo de otro artrópodo. Cada larva de parasitoide se desarrolla en un individuo que se llama hospedador, al que mata como consecuencia de esta actividad. Esta característica los diferencia de los parásitos, que no matan a su hospedador. Los parasitoides tienen una gran importancia como agentes de control biológico de insectos plaga, principalmente en la agricultura. El parasitoide adulto es un insecto de vida libre que puede ser herbívoro o depredador.

Lecturas sugeridas

- Abba A. M., Nabte, M. J. y Udrizar-Sautier, D. (2010). New data on Armadillos (*Xenarthra*: Dasypodidae) for Central Patagonia, Argentina. *Edentata*, 11: p.p. 11-17.
- Elizalde L. (2014). Ecología de Hormigas. En URL: sites.google.com/site/luelizalde/home
- Elizalde L. y Folgarait P.J. (2012). Behavioral strategies of phorid parasitoids and responses of their hosts, the leaf-cutting ants. *Journal of Insect Science*, 12: pp. 1-26. En URL: www.insectscience.org/12.135/
- Elizalde L. y Folgarait P.J. (2011). Biological attributes of Argentinean phorid parasitoids of leaf-cutting ants, *Acromyrmex* and *Atta*. *Journal of Natural History*, 45(43-44): pp. 2701-2723.
- Folgarait P. y Farji-Brener A. (2005). *Un mundo de hormigas*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes y Siglo XXI Editores. Colección Ciencia que ladra.

