

raramente salen a la superficie, por lo que su coloración es clara, como la de las termitas. La cantidad de comida que pueden llevar a una colonia también es muy variable, pero hay un caso muy impresionante: la hormiga de los bosques o *Formica rufa*, común en Europa y Norteamérica, desarrolla nidos en los que diariamente nacen hasta 100 000 individuos nuevos. En estos casos la cantidad de alimento que debe surtir a la colonia es enorme. Otras especies comunes, como la hormiga negra de jardín *Lasius Níger* y la roja de tierra seca *Myrmica rubra*, tienden a alimentarse de otros insectos (los áfidos o pulgones), a los cuales "ordeñan", mientras éstos a su vez se alimentan de plantas (principalmente en tallos y hojas). Los áfidos succionan la savia de la planta y la convierten en una sustancia azucarada tipo miel, muy atractiva para las hormigas. Cuando una hormiga golpea suavemente la espalda del áfido con su antena, éste responde soltando una gota de miel para que la hormiga la coma. Como respuesta a esta colaboración, la hormiga protege a la colonia de áfidos y, en casos de frío extremo, incluso llevan sus huevecillos a los nidos, donde los protegen hasta la llegada del buen tiempo.

Las hormigas colectoras de granos de Norte y Sudamérica se alimentan de semillas que llevan a sus nidos, mientras que las hormigas cortadoras de hojas de Centro y Sudamérica se alimentan de los hongos que crecen a partir de la materia descompuesta, previamente masticada y mezclada con sustancias que favorecen el crecimiento de los hongos.

III. Actividades

Solicite a sus alumnos que investiguen los siguientes temas:

- ¿A qué clasificación biológica (reino, especie, subespecie, etc.) pertenecen las hormigas?
- ¿Cuántas especies de hormigas se conocen? ¿Dónde se ubican físicamente?
- ¿Qué beneficios tienen las hormigas para los seres humanos? ¿Qué amenaza (si la hay realmente) representan para la agro-nomía?



- ¿Qué pesticidas son los más utilizados para eliminar a las hormigas como plaga?
- Investigar la fórmula, propiedades, usos y origen del ácido fórmico. ¿Por qué el ácido orgánico recibe ese nombre? ¿Quién lo descubrió? ¿Qué otras sustancias químicas pueden obtenerse de las hormigas?
- ¿Qué podría pasar si se exterminara a todas las hormigas de una región?

Experimento

Fundar una colonia de hormigas. En una pecera vieja colocar tierra negra (rica en *humus*, hojas, materia orgánica y pequeños insectos, artrópodos, etc.). Ubicar una colonia de hormigas y "mudarla" en su totalidad o en parte a la colonia de paredes transparentes. Observar los hábitos de estos insectos durante determinado tiempo, llevando un registro periódico de los cambios que se observen y manteniendo bien alimentada a la colonia, dependiendo del tipo de hormiga del que se trate. Pedir ayuda a las maestras o maestros de biología o recurrir a expertos vía Internet para saber cómo alimentarlas correctamente.

V. Bibliografía

1. Goetsch, W., *La vida social de las hormigas*, Editorial Labor, España.
2. *Encyclopaedia Britannica*. Macropedia (Insects), 1987.
3. Página de Internet: [http:// www.antnest.co.uk](http://www.antnest.co.uk)

Esperamos sus comentarios y sugerencias, que pueden hacer con atención a: Rosa María Catalá, al teléfono 56 22 72 97, fax 54 24 01 38, correo electrónico comoves@universum.unam.mx

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.



Mandíbulas de trampa

Germán Octavio López Riquelme
(No. 28, p. 10)

II. Más información

Hormigas fuera de la ciencia

¿Quién no se ha topado alguna vez con una (o muchas) hormigas a lo largo de su vida? Es más, ¿quién (de niño o adulto) no se ha parado un momento a observarlas y entretenerse un buen rato con el agitado trajín, las idas y venidas, y los esfuerzos hercúleos para llevar al hormiguero pesadísima carga?

Desde tiempos remotos las sociedades de hormigas han atraído la atención de los seres humanos y despertado nuestra admiración. Como ejemplo basta citar las narraciones de Herodoto que, entre otras cosas, dice que las hormigas acarrear granos de oro, o los "Proverbios de Salomón", donde se lee: "Anda, ¡Oh perezoso!, contempla la hormiga y considera su obrar y aprende a ser sabio. Ella, sin tener príncipe, ni caudillo, ni maestro, se provee de pan durante el verano y recoge su comida al tiempo de la siega".

Ni que decir de la famosa fábula "La cigarra y la hormiga" de Esopo (o Hesíodo, a quien se le atribuyen los trabajos de Esopo, quien aparentemente no existió en realidad), que ha trascendido a lo largo de los siglos y se incluye a continuación:

"Durante los rigores del invierno, cuando los granos de trigo suelen humedecerse, la hormiga sacaba al sol sus mieses recogidas en el verano. Una cigarra hambrienta que vio

Maestros:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, de modo que se adapte a los programas de ciencias naturales y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso "broche de oro" para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

I. Ubicación de la temática en los programas de bachillerato de la UNAM

Sistemas ENP y CCH

El artículo y esta guía pueden usarse en cursos medios y superiores de biología, química y física, específicamente en los temas de morfología y comportamiento animal, así como en quimiorrepción y física del movimiento animal. Esta guía incluye un apartado sobre las hormigas en la literatura y el arte, que también puede abordarse en los cursos de humanidades.

sus provisiones le pidió limosna; pero la hormiga, negándose, le dijo:

—¿Por qué en el verano no hiciste acopio como yo?

—No creas que estaba ociosa —repuso la Cigarra—, pero como era verano, tenía que cantar.

—Pues hija, la que en verano canta, que baile en el invierno.

Y recogiendo otra vez el trigo de su agujero, la hormiga se rió de la holgazanería e imprevisión de la cigarra.”

El holgazán y el descuidado, siempre se halla necesitado y menesteroso.

Me imagino que para los lectores las imágenes que tienden a moralizar o ponderar lo maravilloso y hasta fantástico en el comportamiento de estos insectos pueden resultar molestas. Considerar a las hormigas como si fueran seres humanos en miniatura acaba por ser repudiado hasta por los niños. Pero muchas historias han resultado ser (por lo menos en parte) verdaderas. Una de ellas es, por ejemplo, la de las hormigas recolectoras de grano, cuya entrega colectiva al bien de la colonia es un fenómeno comprobado y ratificado por la ciencia.

En cuanto al arte, Escher inmortalizó la cinta de Möbius en un magnífico dibujo donde dos hormigas caminan confundidas sobre la particular figura. Y al consultar en Internet y vincular las palabras hormiga y arte, encontraremos más de 1200 referencias que van desde pintores de la talla de Dalí y Picasso hasta ilustradores de libros para niños. Como

el artículo lo menciona, la perfección en el diseño de estos insectos ha sido y sigue siendo fuente de inspiración para numerosos artistas.



La isla de las hormigas, Grandville, 1866.

Origen de las hormigas

Hasta hace muy poco el origen de las hormigas era prácticamente desconocido, se habían encontrado fósiles y especímenes antiguos, pero todos ellos corresponden a especies que siguen vivas actualmente. Eso cambió en 1967, con el descubrimiento de una hormiga extinta, la *Sphecomyrna freyi*, fosilizada en ámbar, en Nueva Jersey, Estados Unidos, cuya antigüedad se calcula en 80 millones de años. Se sabe que las hormigas han evolucionado de un tipo de avispa no social, pero se desconoce cómo evolucionó la sociabilidad de las hormigas. Una posibilidad es que esta forma de vida en colonia inició en las avispas, las cuales cavaban agujeros para colocar a sus presas, las agujoneaban para que no pudieran escapar y depositaban sus huevos sobre ellas. Entonces la madre avispa dejaba el agujero y moría, con la seguridad de la continuidad de la especie. Se ha sugerido que un periodo importante en la evolución del comportamiento social se dio cuando la madre avispa vivió lo suficiente para presenciar la eclosión (ruptura) de los huevecillos, de manera que pudo empezar a controlar el futuro de las crías, evi-

tando que volaran y crearan sus propios hogares. Esto probablemente dio origen a crías sin alas, ya que no las necesitaban, y al desarrollo de reinas y obreras encargadas de “empollar” y cuidar los huevos. La diferencia de castas se hizo muy patente en algunas especies, con la aparición de hormigas con distintos roles en la colonia: obreras, soldados y reproductores macho y hembra, ambos alados.

¿Cómo se comunican?

En los últimos 30 años se han realizado investigaciones exhaustivas en esta área, particularmente sobre los insectos sociales, como las hormigas y las abejas. En el caso de las hormigas se han reconocido entre otras las siguientes áreas funcionales de comunicación :

- Alarma.
- Atracción simple.
- Reclutamiento, para llegar a una fuente de comida o al nido.
- Arreglo (acicalamiento) de las larvas, incluyendo el momento de la muda.
- Intercambio de partículas sólidas de alimento.
- Efecto de grupo: facilitar o inhibir cierto comportamiento o actividad.
- Reconocimiento, de parejas sexuales, o de individuos de determinadas castas, incluyendo la discriminación entre individuos heridos o muertos.
- Determinación de castas, ya sea por inhibición o estimulación.
- Control de reproductoras en competencia (en caso de que haya más de una reina que ponga huevos).
- Señales territoriales y rango de alcance de los nidos, con marcadores.
- Comunicación sexual.

Gran cantidad de mensajes entre las hormigas gira alrededor de la liberación de varias sustancias químicas volátiles que segregan glándulas en su cuerpo. Como se explica en el artículo, las hormigas son capaces de distinguir a una hormiga de su propia colonia o de otra por medio de olores característicos. En el libro *Ants at work*, Deborah Gordon sugiere que las hormigas colectoras, las cuales ha es-

tudiado en el desierto de Arizona, también pueden reconocer hormigas de colonias vecinas, ubicadas a cierta distancia. Cuando estas dos hormigas se encuentran, pueden o no pelear entre ellas. En sus estudios, Gordon descubrió que las hormigas de una colonia respondían más agresivamente a las hormigas vecinas que a las de colonias más distantes, lo cual probablemente se debe a que las vecinas representan una amenaza de competencia por la comida disponible en la zona. La hormiga perdida de una colonia lejana no representa un peligro y por eso la dejan en paz.

Por medio del olor, las hormigas pueden diferenciar además las variedades de castas y de edad de las larvas, ya que en el interior de los nidos todo es oscuridad y la comunicación química adquiere especial relevancia. También emplean trazadores químicos fuera del nido, particularmente cuando se ha localizado una fuente de alimento, junto con sistemas de navegación que utilizan la posición relativa del Sol y otras marcas del terreno. Cuando hay más de un camino que llega a la entrada del nido, seguramente ocurrió que una de las hormigas encontró otra fuente de alimento y corrió a avisar a otras hormigas. Para no perder la ubicación, la hormiga toca el suelo repetidamente con su abdomen, del cual segrega una sustancia a partir de la glándula de Dufour, y también del veneno que carga en su aguijón.

Otra sustancia química se libera cuando las hormigas se sienten amenazadas, ya sea por la destrucción de su nido o por la invasión de otra colonia.

¿Qué comen?

La dieta de las hormigas varía ampliamente según las especies. La mayoría de ellas se alimenta de pequeños invertebrados (de su mismo tamaño), ocasionalmente de los cuerpos de otros insectos mayores muertos y de algunas frutas y granos, particularmente aquellos con altos contenidos de glucosa y almidón.

Los lugares donde las hormigas buscan comida también varían de una especie a otra; algunas incluso se alimentan bajo tierra y

