



Qué podemos aprender de las hormigas para protegernos del coronavirus



Difícilmente alguien se haya imaginado atravesando una pandemia en el transcurso de su vida. Sin embargo, en Argentina el número de personas infectadas con coronavirus ya superó los 2,9 millones a fines de abril. Los virus y otros patógenos dependen exclusivamente de sus huéspedes para sobrevivir. Cuanto más próximo y estrecho es el contacto entre sus posibles hospedadores, más posibilidades tienen de diseminarse de manera exitosa. Somos seres sociales y gracias al modo de vida actual, patógenos como el SARS-CoV-2 tienen altas posibilidades de propagarse. Ahora bien, ¿Cómo hacen otros seres sociales para lidiar con esto? ¿Cómo se las arreglan los animales sociales sin barbijos?

[29.04.2021]

Las hormigas y las abejas pertenecen al orden Hymenoptera y son insectos eusociales. La “eusocialidad” hace referencia al nivel más alto de organización social que encontramos en ciertos grupos de animales. Se caracteriza porque los miembros adultos de la colonia pertenecen a dos o más generaciones superpuestas, cuidan de las crías de manera cooperativa y se dividen en castas reproductivas y no reproductivas (o menos reproductivas).

Sobre las hormigas podríamos escribir miles de hojas. Son súper interesantes, tanto en su biología –desde cuestiones genéticas, hasta de comportamiento–, como en los numerosos procesos ecológicos en los que participan. Y a pesar de su mala fama, cumplen una diversidad de funciones muy importantes en los ecosistemas que habitan.

¿Cuáles son sus características más curiosas? Las colonias de hormigas – conocidas como superorganismos– tienen una compleja organización social a pesar de la simplicidad de sus miembros. Pueden realizar tareas complejas que en muchos casos exceden las capacidades individuales de una simple obrera: el todo es más que la suma de sus partes.

Hasta el momento se conocen unas 14.500 especies y se estima que aún existe un número similar esperando a ser descritas, aunque sobre esto hay diferencias entre lo que piensan quienes se dedican al estudio de las hormigas (mirmecología).

Ahora bien, ¿cómo lidian las hormigas con sus posibles patógenos, que no son pocos, y a los cuales deben enfrentarse por vivir en sociedad? ¿Qué podemos aprender de ellas? Muchas cosas.

Las hormigas practican una gran diversidad de comportamientos que les permiten mantenerse libre de patógenos, al menos la mayor parte del tiempo. En primer lugar, mantienen una estricta división del trabajo: en varias especies, quienes trabajan fuera del nido no entran a todos sus espacios y viceversa. De

esta manera, disminuyen las probabilidades de introducir organismos perjudiciales.

Esto sucede, por ejemplo, con las hormigas cortadoras de hojas de los géneros *Atta* y *Acromyrmex*. Ellas se alimentan de un hongo que cultivan en cámaras especializadas dentro del nido. Y para que este hongo prolifere, deben nutrirlo principalmente con hojas de diferentes especies de plantas.



Hormigas del género *Acromyrmex*.

Dado que este hongo necesita condiciones especiales para desarrollarse y es sensible al ataque de otros microorganismos, ¿cómo lo protegen las hormigas? ¿Cómo disminuyen las posibilidades de una infección?

Como se mencionó, en principio quienes cuidan y mantienen el hongo nunca salen fuera del nido. En términos simples, quien sale a hacer las compras no entra a la cocina y viceversa. Además, estas cuidadoras también presentan un mayor grado de desarrollo de glándulas que les permiten secretar sustancias antibióticas.

Un experimento realizado por un grupo de investigación de la Universidad de Lausana (Suiza) demostró que al ser expuestas a las esporas de cierto hongo (*Metarhiziumbrunneum*), las hormigas de la especie *Lasius niger* cambiaron su comportamiento: disminuyeron el número de contactos con sus compañeras de nido e inclusive entraron menos veces a él. Del mismo modo, quienes no estaban contagiadas, se aislaron (aislamiento preventivo, ¿les suena?), y las

cuidadoras de las crías condujeron las larvas y pupas a cámaras más profundas en sus nidos, para proteger a su colonia.

Las hormigas no llegaron a producir vacunas, pero poseen una gran variedad de comportamientos destinados a evitar infecciones.

Uno de ellos es el aseo. Es muy frecuente que practiquen tareas de limpieza, tanto propia (“*self-grooming*”) como de sus larvas y pupas (“*grooming*”). Incluso suelen administrarles a sus crías un compuesto que permite desinfectarlas, luego de quitarles de manera mecánica los patógenos.

Ese compuesto contiene mayormente ácido fórmico y proviene del acidoporo: donde podría haber un agujón, en algunas hormigas hay un orificio rodeado de pelos por donde excretan principalmente ácido fórmico. Las obreras primero almacenan ese compuesto en su boca y luego lo aplican, esto les permite además desinfectarse a sí mismas en caso de haber estado expuestas al patógeno (al igual que las personas usamos el jabón y el alcohol en gel).

Como otras especies del orden *Hymenoptera*, las hormigas practican un comportamiento conocido como trofalaxis, que consiste en regurgitar e intercambiar alimento entre ellas. Al igual que compartir el mate, esto supone un riesgo cuando el alimento está contaminado o alguna integrante de la colonia está infectada.

Un trabajo publicado recientemente demostró que mientras realizan la tarea de autolimpieza, las ejemplares de la especie *Camponotus floridanus* ingieren ácido fórmico de sus propias glándulas. Así acidifican lo que sería su estómago y previenen el establecimiento de bacterias nocivas provenientes del alimento, al tiempo que favorecen el desarrollo de bacterias benéficas (familia *Acetobacteraceae*).



Hormigas del género *Acromyrmex*.

Sin embargo, no todo es color de rosa. También poseen comportamientos extremos por los cuales se denomina “superorganismos” a estos insectos eusociales, ya que funcionan como células del sistema inmune de un organismo, tal como el nuestro. En gran parte, el daño producido en los pulmones por la infección con SARS-CoV-2 está relacionado a un ataque exagerado de las células del sistema inmune.

En algunos casos, cuando el cuidado previo fracasó y las pupas están infectadas, las hormigas actúan como células del sistema inmune. Primero, remueven el tejido que recubre las pupas infectadas. Se cree que las detectan por cambios en los compuestos químicos, ya que externamente todas se verían iguales. Luego, realizan aberturas con sus mandíbulas e inyectan ácido fórmico para matar a esas pupas comprometidas.

De esta manera, remueven el peligro de que toda su colonia se vea afectada, tal como harían nuestras células defensivas para proteger a nuestro organismo. Los mismos mecanismos biológicos, en diferentes niveles de organización.

Una curiosidad extra. Existe evidencia de que las hormigas tienen la capacidad de combinar compuestos que les permiten atacar a los patógenos. ¿Cómo? La especie *Formica paralugubris* incorpora resinas de coníferas y las colocan en sus cámaras de cría.

Esas resinas poseen diversos metabolitos secundarios con una importante actividad microbiana, que las protege de bacterias y hongos patógenos. Experimentos previos mostraron que las hormigas son capaces no solo de recolectar la resina, sino también de modificarla agregando ácido fórmico, lo que aumenta su capacidad antimicrobiana. He aquí unas verdaderas farmacéuticas del mundo natural.

Podemos aprender mucho de los seres vivos que nos rodean. La humanidad se ha alejado mucho de la naturaleza, de su comprensión y del entendimiento de los procesos biológicos que la constituyen. Como leyeron en estas líneas, no solo las personas que habitamos la Tierra atravesamos epidemias.

Mirar, observar y aprender para entender cómo funciona la naturaleza puede dejarnos enseñanzas mucho más significativas, a pesar de lo diminutas de las maestras, que aprendieron a cuidarse y a cuidar a sus compañeras mucho antes que nosotros.

Sobre la autora

Mariana Pereyra es bióloga y doctora en Biología por la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. Es Profesora Asistente de la cátedra de Biología Evolutiva Humana en la Facultad de Psicología (UNC).

Ha trabajado en diversos aspectos relacionados a la biología y ecología de hormigas, centrando actualmente sus estudios en aspectos comportamentales y de ecología evolutiva en especies de hormigas del Bosque Chaqueño de Argentina.

Bibliografía

1 • Brüttsch, T., Jaffuel, G., Vallat, A., Turlings, T. C., & Chapuisat, M. (2017). Wood ants produce a potent antimicrobial agent by applying formic acid on tree-collected resin. *Ecology and Evolution*, 7(7), 2249-2254.

2 • Christe, P., Oppliger, A., Bancalà, F., Castella, G., & Chapuisat, M. (2003). Evidence for collective medication in ants. *Ecology Letters*, 6(1), 19-22.

3 • Hölldobler, B & Wilson, E.O. (2014) *El superorganismo: Belleza y elegancia de las asombrosas sociedades de insectos*. Katz Editores

4 • Reber, A., Purcell, J., Buechel, S. D., Buri, P., & Chapuisat, M. (2011). *The expression and impact of antifungal grooming in ants*. *Journal of evolutionary biology*, 24(5), 954-964.

5 • Stroeymeyt, N., Grasse, A. V., Crespi, A., Mersch, D. P., Cremer, S., & Keller, L. (2018). *Social network plasticity decreases disease transmission in a eusocial insect*. *Science*, 362(6417), 941-945.

6 • Christopher D Pull, Line V Ugelvig, Florian Wiesenhofer, Anna V Grasse, Simon Tragust, Thomas Schmitt, Mark JF Brown, Sylvia Cremer. *Destructive disinfection of infected brood prevents systemic disease spread in ant colonies*. *eLife*, 2018; 7 DOI: 10.7554/eLife.32073

7 • Tragust, S., Herrmann, C., Häfner, J., Braasch, R., Tilgen, C., Hoock, M., ... & Feldhaar, H. (2020). *Formicine ants swallow their highly acidic poison for gut microbial selection and control*. *BioRxiv*.



UNCiencia es la agencia de comunicación pública de la ciencia, el arte y la tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba. Es una iniciativa de la Prosecretaría de Comunicación Institucional.

✉ unciencia@pci.unc.edu.ar | ☎ (0351) 5353730.



Universidad
Nacional
de Córdoba



Prosecretaría
de Comunicación
Institucional