

La organización social de las abejas melíferas¹

Ashley N. Mortensen, Bryan Smith, and James D. Ellis. Traducido por Manrique Planell Ramos²

Propósito

Una colonia de abejas mieleras es un super organismo, lo que significa que juntos, sus miembros funcionan como un solo animal. Las abejas dentro de una colonia trabajan juntas como las células en el cuerpo humano. Estas calientan la colonia en el invierno al vibrar sus alas generando calor. A su vez enfrían la colonia en el verano al transportar gotas de agua para batir sus alas sobre ellas forzando el flujo de aire. Las abejas obreras abanicen aire hacia adentro y hacia afuera de la entrada de la colmena en inhalaciones y exhalaciones reconocibles. Las colonias se reproducen al enjambrar para crear colonias hijas las que se termo regulan, respiran y reproducen como un organismo autónomo lo haría. Esta publicación explica el complicado sistema de castas y la división de tareas basado en las edades que permite que estos polinizadores amados por la humanidad puedan funcionar y triunfar.

Los insectos exhiben varios niveles de organización social. Muchas especies viven en grupos durante una parte de sus vidas, pero no todos estos grupos son verdaderamente sociales. Por ejemplo, las **abejas chimenea** *Anthophora abrupta*, viven en grupos durante algunos períodos de tiempo, no obstante, son abejas solitarias. Las abejas chimenea hembras construyen nidos en grandes grupos, dando la impresión de que son sociales, pero de hecho cada hembra construye y aprovisiona su propio nido. En contraste, otros insectos, como **las hormigas**, viven en sociedades complejas llamadas colonias y dependen de interacciones continuas

entre individuos para sobrevivir. Los miembros de estas especies sociales no pueden sobrevivir por si solos, mas bien deben vivir como parte de una colonia.

Tres características definen los niveles de sociabilidad observados en los insectos. Estas características son: 1) **división reproductiva del trabajo:** la mayoría de los individuos no son reproductivos y se especializan en el desarrollo, mantenimiento y defensa de las colonias, mientras que solo unos pocos se reproducen; 2) **cuidado cooperativo de la cría:** los individuos dentro de la colonia cuidan a las crías que no son suyas; y 3) **generaciones superpuestas:** la descendencia contribuye al trabajo de la colonia mientras que sus padres (al menos sus madres) todavía están vivos y dentro de la colonia. Las especies que expresan las tres características anteriores son altamente sociales o *eusociales*. Los insectos eusociales más comunes son las abejas, avispas, hormigas y termitas (Tabla 1).

Las Abejas melíferas (Himenóptera: Apidae: *Apis*) cumplen con los tres criterios descritos anteriormente y, por lo tanto, son categorizados como eusociales:

- **División reproductiva del trabajo:** cada colonia de abejas melíferas consiste de una reina (hembra reproductiva), obreras (hembras no reproductivas) y zánganos (machos; Figura 1). Cada casta tiene un papel claramente definido.
- **Cuidado cooperativo de la cría:** las obreras cuidan a la descendencia de la reina. En la mayoría de los casos, los

1. Este documento es ENY-166, uno de una serie del Departamento de Entomología y Nematología, Extensión UF/IFAS. Fecha de publicación original octubre 2022. Visite el sitio web de EDIS en <https://edis.ifas.ufl.edu> para la versión actualmente admitida de esta publicación. The English-language version of this publication is available at <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/in1102>.

2. Ashley N. Mortensen, estudiante de posgrado; Bryan Smith, estudiante de posgrado; y James D. Ellis, profesor del Departamento de Entomología y Nematología; traducido por Manrique Planell Ramos, University of Puerto Rico, agente agrícola, Servicio de Extensión Agrícola, Unidad Programática Adjuntas; UF/IFAS, Gainesville, FL 32611.

descendientes de la reina son hermanas de las obreras que los crían.

- **Generaciones superpuestas:** las reinas de las abejas melíferas pueden vivir varios años y coexistir en la colonia con sus crías (obreras y zánganos).

Estructura social: castas de abejas melíferas

Hay tres castas de abejas melíferas: zánganos, reinas y obreras (Figura 1).

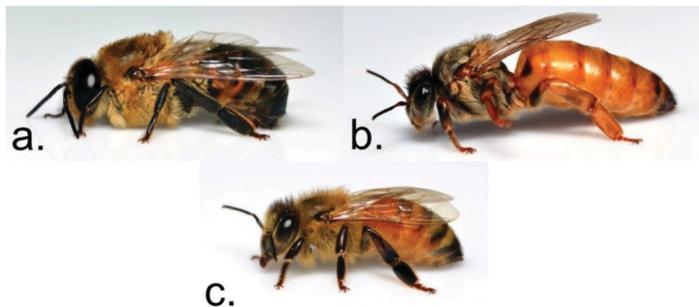


Figura 1. Castas de abejas melíferas: a) zángano (macho), b) reina (hembra reproductiva), y c) obrera (hembra no reproductiva).

Credits: Mike Bentley, UF/IFAS

Zánganos: los zánganos son abejas melíferas macho. La cabeza y el tórax del zángano son más grandes que en las hembras. Los ojos grandes de los zánganos tocan la parte superior central de la cabeza, lo que los hace parecer más similares a “moscas”. Su abdomen es grueso y redondeado al final, en lugar de puntiagudos como el abdomen de las hembras. Los zánganos son responsables de transmitir los genes de la colonia a la próxima generación al aparearse con reinas de otras colonias.

Reinas: las reinas de las abejas melíferas son las hembras reproductoras de la especie. La cabeza y el tórax de la reina son similares en tamaño a los de la obrera. Sin embargo, la reina tiene un abdomen más largo y grueso que las obreras. A lo largo de la mayor parte del ciclo de vida de la colonia, la reina es la única hembra reproductiva en la colonia y es responsable de producir toda la cría dentro de la colmena.

Obreras: las abejas obreras generalmente son hembras no reproductivas. Son los individuos más pequeños en tamaño físico de las tres castas, y sus cuerpos están especializados para la recolección de polen y néctar. Las obreras realizan todas las tareas de cuidado de la cría, mantenimiento de la colmena y defensa de su colonia. En lugar de especializarse en un solo trabajo, cada obrera se desarrolla a través de las tareas de la colonia en un orden predecible basado en la edad del individuo. Esta progresión se llama polietismo temporal (o de edad).

Polietismo temporal

El polietismo temporal es la división del trabajo relacionada con la edad que ocurre dentro de las colonias de abejas melíferas. A diferentes edades, las abejas obreras son más adecuadas para realizar diferentes tareas. Cada obrera durante su desarrollo realiza las tareas de la colonia algo predecible a lo largo de su vida en lugar de especializarse en una sola tarea.

En general, las obreras jóvenes realizan trabajos en el área central de la colmena donde se encuentran las crías (abejas melíferas inmaduras). Los trabajos de las obreras jóvenes incluyen limpiar las celdas de cría, alimentar y cuidar a la cría y cuidar a la reina. A medida que avanzan en edad, las obreras empiezan a asumir tareas en otras partes de la colmena y eventualmente en las regiones exteriores de la colmena. Estos trabajos incluyen progresivamente, el aseo y alimentación de compañeras, construcción de paneles y ventilación de la colmena, recibir y almacenar néctar y polen, y el procesamiento del néctar en miel. Las abejas más viejas realizan tareas fuera de la colmena, como proteger la colmena, eliminar las abejas muertas de la colmena y buscar alimento (pecoreo).

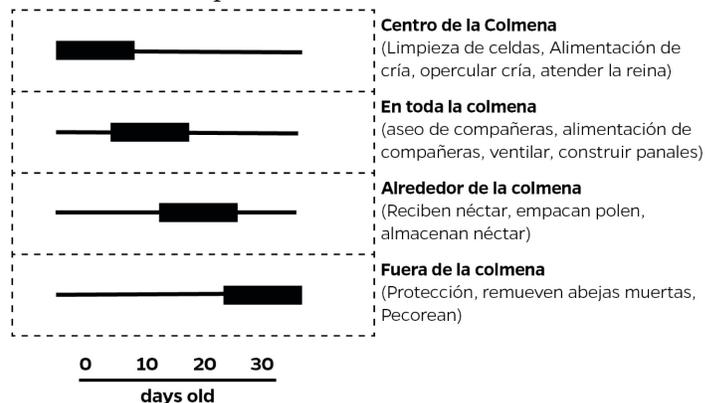


Figura 2. Representación simplificada del orden en que las obreras de las abejas melíferas realizan tareas en una colmena.

Credits: Ashley Mortensen, Universidad de Florida, datos generalizados de Seeley (1985)

Se cree que el desarrollo de los trabajos por edad está regulado por la hormona juvenil (HJ). Los niveles de HJ varían dentro de una abeja obrera a lo largo de su vida. Los cambios en los niveles de HJ hacen que las glándulas se activen/desactiven, lo que a su vez cambia la actividad fisiológica de las obreras para adaptarse a sus trabajos actuales. Por ejemplo, las abejas jóvenes que cuidan la cría tienen glándulas hipofaríngeas altamente desarrolladas que les permiten producir la dieta larvaria. Por otro lado, las abejas más viejas que están construyendo panales tienen glándulas hipofaríngeas reducidas, pero otras glándulas especializadas y altamente desarrolladas para producir cera.

Se ha observado que en el sistema social de la colmena hay variaciones hormonales que explican el por qué no todas las abejas se desarrollarán a través de las tareas en el orden común. Por ejemplo, si muchas recolectoras mueren por la exposición a pesticidas, las abejas más jóvenes avanzarán a tareas de recolección de polen y néctar más rápidamente de lo que lo harían normalmente para compensar la pérdida. Por el contrario, si algo como una enfermedad de cría reduce drásticamente el número de abejas jóvenes emergentes, algunas abejas mayores volverán a las “tareas de abejas más jóvenes” para garantizar que se completen todos los trabajos.

SUPERORGANISMOS

Los organismos eusociales, incluidas las abejas melíferas, pueden considerarse *superorganismos* (la colonia en sí funciona como un solo organismo). Al ser parte de un superorganismo, cada abeja dentro de la colonia se puede comparar como una célula dentro de un animal. Todas las abejas de una colonia trabajan juntas para realizar tareas al igual que las células en un cuerpo trabajan juntas para construir y mantener el funcionamiento de un individuo. Algunos ejemplos básicos de esto son la termorregulación (regulación de la temperatura de la colmena), la respiración (intercambio de aire dentro y fuera de la colmena) y la reproducción (creación de una nueva colonia de abejas melíferas).

Termorregulación: las abejas mantienen el área de cría de la colmena a aproximadamente 93° F (34° C). Cuando la temperatura ambiente aumenta por encima de 93° F (34° C), las abejas obreras enfrían el interior de la colmena al abanicar el aire con gotas de agua. Por el contrario, cuando la temperatura desciende por debajo de 93° F (34° C), las abejas obreras se agrupan alrededor del nido de cría y vibran los músculos de sus alas para generar calor. Las abejas individualmente son de sangre fría, pero consideradas como un solo organismo, son de “sangre caliente”. El superorganismo de la colonia se comporta como un animal de sangre caliente en el sentido de que mantiene una temperatura constante a pesar de las fluctuaciones en la temperatura ambiental fuera de la colmena.

Respiración: las abejas prefieren anidar en cavidades cerradas (como las de los árboles). Hay muy poco intercambio pasivo de aire dentro y fuera de tales cavidades cerradas. Por lo tanto, las obreras ventilan activamente el aire hacia dentro y fuera de la colonia en distintas inhalaciones y exhalaciones a través de la entrada de la colonia. De hecho, el volumen de aire que una colonia de abejas melíferas

“respira” en un minuto es el mismo que el de un gato doméstico.

Reproducción: la reproducción de un superorganismo no es una sola reina que pone miles de huevos. Una *colonia* de abejas melíferas se reproduce cuando crea una nueva colonia. Este proceso se llama enjambre. El enjambre se inicia cuando se producen reinas hijas. La reina residente y hasta dos tercios de las obreras abandonan la colmena para encontrar una nueva cavidad de anidación. Este proceso resulta en una colonia hija (las abejas que permanecen en el nido original) y una colonia parental (las abejas que se fueron para encontrar un nuevo nido).

Agradecimientos

Reseñas proporcionadas por Andrea Lucky [<http://www.andrealucky.com>], Departamento de Entomología y Nematología de UF/IFAS y David Westervelt [David.Westervelt@freshfromflorida.com], Inspector Jefe de Apiarios, Departamento de Agricultura y Servicios al Consumidor de Florida.

Referencias seleccionadas

Atkins, E.L. 1975. *The Hive and The Honey Bee*. Dadant & Sons, Hamilton, Illinois, USA.

Graham, J.R., J.D. Ellis, H.G. Hall, and C.Z. Nalen. 2013. *Miner Bee, Chimney Bee* Anthophora abrupta Say. EENY-512. Gainesville: University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences. <https://edis.ifas.ufl.edu/in912>. Accessed August 30, 2015.

Johnson, B.R. 2007. “Within-nest temporal polyethism in the honey bee.” *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 62(5), 777–784. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00265-007-0503-2>

Keller, L. 2003. “Behavioral plasticity: levels of sociality in bees.” *Current Biology*, 13(16), R644–R645. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0960-9822\(03\)00571-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0960-9822(03)00571-2)

Koehler, P.G., R.J. Vazquez, and R.M. Pereira. 2013. *Ants*. EENY-203. Gainesville: University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences. <https://edis.ifas.ufl.edu/ig080>. Accessed August 30, 2015.

Moritz, R.F., and E.E. Southwick. 1992. *Bees as superorganisms: an evolutionary reality*. Springer Verlag, Berlin Heidelberg.

Mortensen, A.N., D.R. Schmehl, and J.D. Ellis. 2013. *Apis mellifera Linnaeus, and subspecies (Insecta: Hymenoptera: Apidae)*. EENY-568. Gainesville: University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences. <https://edis.ifas.ufl.edu/in1005>. Accessed August 30, 2015.

Seeley, T.D. 1985. *Honeybee Ecology*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.

Tabla 1. Órdenes de insectos que contienen especies eusociales y el número aproximado de especies eusociales en ese orden.

| Orden de insectos | Nombre común | Número de especies eusociales |
|-------------------|-----------------------|--|
| Blattodea | Termitas y cucarachas | ~2750 especies (todas las termitas son eusociales) |
| Hemiptera | Pulgones y chinches | ~50 especies eusociales |
| Thysanoptera | Trípidos | 6 especies eusociales conocidas |
| Coleóptera | Escarabajos | 1 especie eusocial (escarabajo ambrosia) |
| Himenóptera | Hormigas | ~14000 especies eusociales (todas las especies de hormigas son eusociales) |
| | Avispas | ~900 especies eusociales |
| | Abejas | 300–400 especies eusociales (hay ~20,000 especies de abejas) |