



La Colmena viajera

guía para el docente

Elena García y Manuel Ángel Rosado

Ilustraciones de Juan Hernaz

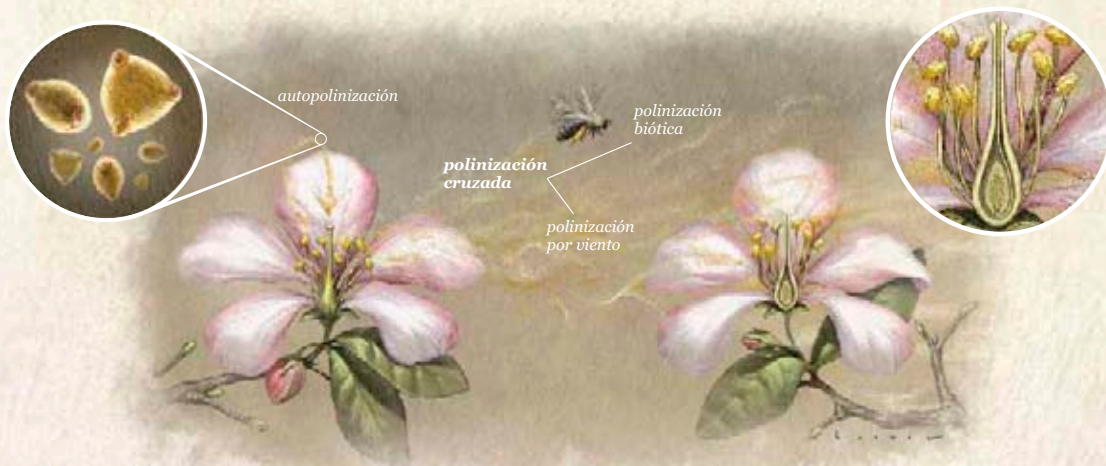


guía para el docente

Numerosas son las publicaciones infantiles que tratan sobre abejas domésticas, en las que se explica su organización en castas (reina, obreras y zánganos), las labores que cada una de ellas desempeña, y se resaltan los indudables beneficios que nos proporcionan a los seres humanos como productoras de miel, cera, polen, propóleos y demás productos de la colmena. Sin duda, la abeja doméstica constituye un buen modelo para inculcarles a los más jóvenes una serie de valores útiles y necesarios en la sociedad del siglo XXI, como pueden ser la previsión, la constancia o el trabajo en equipo.

No obstante, la obra que ahora tiene entre sus manos pretende ir más allá. Busca divulgar la importancia de un proceso, llevado a cabo tanto por las abejas domésticas como por muchos otros animales silvestres (la mayoría de ellos insectos), que rara vez es valorado como se merece: **la polinización de las plantas.**

La polinización, o paso del polen desde los estambres de una flor hasta el estigma de esa misma u otra flor, es un proceso vital en la naturaleza. La mayoría de los vegetales puede reproducirse asexualmente de múltiples formas, pero **sin polinización** (reproducción sexual) la fecundación del óvulo no tiene lugar y **no se producen ni semillas ni frutos**, alterándose directamente la capacidad de dispersión de las plantas e, indirectamente, también la dieta de muchos animales que dependen de ellas.



Especialmente importante resulta la **polinización cruzada**, donde el polen se transfiere entre flores de plantas diferentes (normalmente de la misma especie), facilitándose así un **intercambio genético** crucial para el **proceso evolutivo**. Es aquí donde los **polinizadores** desempeñan su gran papel, ese que los convierte en verdaderos **pilares de la biodiversidad** de nuestro entorno.

Se aportan a continuación una serie de consejos o recomendaciones, con la intención de facilitarle al docente el **uso de esta publicación con fines didácticos**. Podríamos decir que nos encontramos ante un cuento para niños de primaria con ilustraciones para todos los públicos, unas ilustraciones que muestran detalles mucho más allá de lo especificado en el texto; algunos de esos detalles son los que trataremos de sintetizar en esta pequeña guía, el resto, lo dejamos a la libre interpretación del lector:



1- En la cubierta del cuento aparecen representados algunos de los **protagonistas** de esta historia: **flores, insectos y humanos**. Comparar esta cubierta con la portada interior, actividad que podría plantearse con los alumnos como un juego, donde tuvieran que localizar las diferencias entre ambas imágenes, podría ser una buena forma de despertar su interés por la **observación de la naturaleza**, donde todo está en continuo movimiento aunque muchas veces no somos capaces de apreciarlo.



2- Una visión conjunta de las guardas delanteras, donde se representa un manzano en flor y una abeja doméstica cargada de polen, y las guardas traseras, donde aparecen la misma abeja y el mismo árbol, pero éste último ya con manzanas, pretende reflejar la **importancia de los polinizadores en el proceso de formación de semillas y frutos de muchas especies vegetales.**

3- La portadilla muestra una rama de romero, planta frecuentemente visitada por los insectos, y una gramínea cuyo polen está siendo transportado por **el viento**; este cuento trata sobre la polinización por animales, un proceso vital que constituye uno de los ejemplos más claros de mutualismo que podemos observar en la naturaleza (tanto la planta como el polinizador suelen salir beneficiados), pero **no todas las plantas dependen de animales para su polinización**. Entre las **plantas anemófilas** (polinizadas por el viento), destacan por ejemplo los robles, las hayas, los abedules, las gramíneas o la mayoría de las coníferas (como pinos, abetos o cipreses).



4- El capítulo 1 consiste en una pequeña explicación de Poli, la protagonista del cuento, acerca de cómo es **la vida en el interior de una colmena** de abejas domésticas. Las dos ilustraciones de este capítulo (pags 10-13) forman en realidad una imagen continua en la que se intenta representar la **evolución de los panales** construidos por estas abejas. Los primeros, más sinuosos e irregulares corresponderían a los fabricados por los **enjambres silvestres**, adaptándose a las condiciones del espacio sobre el que se asientan. Luego se aprecian unos panales que poco a poco van adquiriendo formas más redondeadas, similares a los que las abejas construyen en el interior de las **colmenas tradicionales** empleadas por el hombre. Llegamos así hasta los **panales modernos** sobre cuadros de madera, propios de las cajas empleadas hoy en día por la mayoría de apicultores y que facilitan enormemente su manejo, tanto para la extracción de la miel, como para el resto de actividades habituales en la colmena (supervisión general, aplicación de tratamientos, etc.).

5- En estas mismas ilustraciones, podemos apreciar las celdillas hexagonales, algunas con los **huevos** depositados por la reina en su interior, otras con **larvas, néctar, o polen**. En la página 11, se representa "**la danza de las abejas**", ese movimiento que efectúan siguiendo una trayectoria en forma de ocho y con el que las pecoreadoras les indican a sus hermanas la ubicación de aquellos lugares donde han encontrado alimento.

En la página 12 (zona superior), aparecen también dibujados **5 zánganos**, de mayor tamaño que las abejas obreras y con unos ojos grandes y juntos.



6- En el capítulo 2, Isidro, el agricultor, se da **cuenta de que algo no va bien en su plantación**, y mantiene una conversación con el manzano en la que éste le explica los motivos por los que la producción de manzanas está disminuyendo. El paralelismo con la realidad resulta evidente; de forma habitual, **los problemas ambientales se ponen de manifiesto cuando afectan a nuestra economía**. De hecho, la señal de alarma respecto a un posible descenso de polinizadores salta a principios de este siglo, tras la pérdida de miles de colonias de abeja doméstica (*Apis mellifera*) en EEUU (donde, paradójicamente, ésta es una especie introducida) y en Europa. Muchas de estas colonias de abejas son transportadas por los apicultores de un cultivo a otro para la polinización de las plantas, como ocurre en el caso de las grandes plantaciones de almendros de EEUU, con las consecuentes pérdidas de producción, y por tanto, económicas, que la desaparición de estos insectos supone.



7- La ilustración de las páginas 18 y 19 es especialmente importante. Respecto a la polinización de las plantas, la mayor parte de la información (más bien escasa) que tenemos hace referencia a la abeja doméstica y a las especies vegetales cultivadas por el hombre. Sin embargo, cada vez resulta más evidente que debemos considerar el **papel del resto de polinizadores y su importancia para la flora silvestre**, no sólo para nuestros cultivos. Y como en nuestras latitudes los polinizadores son fundamentalmente insectos, se ilustran aquí sobre varias plantas silvestres, representantes de los cuatro grupos principales de insectos polinizadores: **himenópteros** (entre los que se encuentran abejas, avispas y hormigas), **lepidópteros** (polillas y mariposas), **dípteros** (moscas) y **coleópteros** (escarabajos).



8- En la ilustración de las páginas 20 y 21 se resumen los principales **factores que afectan a la distribución y abundancia de los polinizadores**:

8.1- **Modificaciones en el uso del territorio**; en este caso son carreteras las que representan alteraciones del medio de todo tipo originadas por el ser humano. La consecuencia de estas alteraciones suele ser la **pérdida de hábitats o la fragmentación de los mismos**, lo que afecta de forma desigual a los distintos táxones de polinizadores. Sin entrar en detalles, conviene tener en cuenta que aunque **la pérdida o fragmentación de hábitats tiene en muchos casos efectos negativos sobre las poblaciones de polinizadores** (se reducen sus zonas de nidificación, se eliminan sus fuentes de alimento, etc.), también hay determinadas especies que pueden verse beneficiadas por nuestra actividad (como ocurre por ejemplo con algunos insectos que anidan en cavidades, dentro de las zonas urbanas).



8.2- Utilización de productos químicos; probablemente la mayor amenaza para los polinizadores, se representa mediante tres camiones que transportan "sustancias peligrosas" y un avión, que ejemplifica la aplicación de tratamientos fitosanitarios desde el aire, una práctica habitual en numerosos cultivos intensivos.

En la actualidad, el ser humano emplea muchas sustancias químicas sintetizadas en los laboratorios con fines muy diversos. Obviamente, existe una normativa que regula su utilización, pero hay que tener en cuenta que **la mayoría de estas sustancias no se encuentran de forma natural en el**

medio, y en muchos casos **sus efectos se desconocen**. Incluso en aquellos casos en los que sus efectos sí se han estudiado (tras ser investigados, algunos productos se prohíben y van siendo retirados del mercado, aunque los daños pueden prolongarse durante muchos años), **se conoce el efecto de cada producto de forma aislada, pero no la interacción entre las sustancias liberadas**, algo mucho más complicado de predecir y cuyas consecuencias pueden ser sumamente graves.

8.3- Introducción de especies exóticas; representadas en la ilustración por algunas plantas, como el plumero de la Pampa (*Cortaderia selloana*), que se muestran **estrechamente relacionadas con las actividades de los seres humanos** (responsables, directa o indirectamente, de la mayoría de estas introducciones), y también por el avispa asiático (*Vespa velutina*). Este último es una avispa de unos 3 cm de longitud, originaria de China, norte de India e Indonesia, que causa daños importantes en los colmenares y que llegó a Francia a finales del año 2004 en una carga procedente de China. Su presencia ya ha sido confirmada en el País Vasco y en Cantabria.



En este aspecto, cabe resaltar que en el BOE nº 298 (del lunes 12 de diciembre de 2011), se publicó el **Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras**, donde se incluyen aquellas especies para las que se ha comprobado que existe "información científica y técnica que indique que constituyen una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, la agronomía o para los recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural". Lo que está claro es que **la introducción de especies exóticas en los ecosistemas, tanto plantas como animales, puede ocasionar graves trastornos ecológicos en los mismos**. En el caso concreto que nos ocupa, pueden darse fenómenos de competencia entre polinizadores autóctonos y exóticos por los recursos, competencia entre plantas exóticas y autóctonas por los polinizadores, etc. A esto, debemos sumarle los problemas ocasionados por la proliferación de patógenos, a menudo directamente relacionados con la introducción de especies exóticas.



8.4- Cambio global; simbolizado por un gran sol y algunos copos de nieve. Los datos científicos nos indican que el calentamiento global es un hecho; otra cuestión, en la actualidad bastante polémica, es si este calentamiento se trata de un proceso natural o está provocado por la actividad humana. Lo que sí se está constatando es que este aumento de temperatura puede ocasionar un **adelanto del período de reproducción** en muchas especies, tanto animales como vegetales. En el caso de los vegetales, además de florecer cada vez primero, también comienzan a ser habituales las floraciones anómalas en otoño. Como no todas las especies responden igual ante estos cambios climáticos, si se produjera un desacoplamiento entre los ciclos de vida de las plantas y sus polinizadores, los servicios de polinización animal podrían verse gravemente comprometidos en los ecosistemas. Y esto sería tan sólo una parte de un problema de dimensiones mucho mayores; además de afectar directamente a la distribución de las especies, se prevé también una influencia de este cambio de temperaturas en otros aspectos del ciclo biológico de los organismos, como puede ser la alteración de hábitos migratorios, un desajuste de las interacciones presa-predador, planta - dispersor de semillas, etc.

Aunque no se representa en la ilustración, la producción de **cultivos transgénicos** es algo cada vez más frecuente, pero... ¿qué efectos tienen estos transgénicos sobre los polinizadores? Nos encontramos ante otra cuestión de máxima actualidad, sobre la que poco se sabe y que requerirá sin lugar a dudas de investigaciones futuras.

Resulta muy importante el hecho de que **todos estos factores**, que afectan a la biodiversidad en general y a la abundancia y diversidad de polinizadores en particular, **raramente actúan de forma aislada**. Dicho de otro modo, dos o más factores que actuando por separado pueden resultar nocivos pero no letales, cuando actúan simultáneamente pueden incrementar exponencialmente sus efectos, afectando a las poblaciones de polinizadores, tanto silvestres como domésticos.



9- La ilustración de las páginas 28 y 29 muestra el **colmenar** de Ramón. Cada colmena tiene un color distinto, y algunas incluso presentan figuras geométricas variadas en la parte frontal; esto normalmente se hace así para facilitar el reconocimiento de la colmena por parte de las abejas. En la página 29, podemos ver en primer plano como una abeja doméstica se aproxima a una de las colmenas cargada de polen, transportándolo en unas modificaciones de su tercer par de patas a modo de cestillos. Si tenemos en cuenta que en cada colmena podemos tener unas 60000 abejas, de las que una buena parte salen en busca de **polen y néctar** en grandes cantidades para alimentar a la colonia, y que además durante esta actividad de pecoreo se muestran fieles a una misma especie vegetal mientras está en floración, resulta fácil comprender la **importancia de las abejas domésticas como polinizadores**.

El agua también es un recurso muy importante para las abejas, de ahí la ubicación de las colmenas en las proximidades del río. En contraste con las colmenas modernas empleadas hoy en día por los apicultores, se ilustra también un ejemplo de **colmena tradicional**. En el norte de la Península Ibérica, estas colmenas (llamadas truébanos, trobos, caxiellos, cajas, cepos, cobos, dujos, etc.) se construyen en troncos ahuecados de madera, generalmente de roble, castaño o alcornoque, o se emplean prismas realizados con tablas de madera unidas con distintos sistemas de grapas (puntas, clavos, herraduras, etc.). En otros lugares de España, para la fabricación de estas colmenas tradicionales se utilizan también otros materiales como la paja, la arcilla o el esparto.

10- En las páginas 44 y 45, se representa la **plantación de manzanos de Isidro una vez colocadas las colmenas** para asegurar una buena polinización de los árboles. La idea es mostrar que, a pesar de las múltiples presiones a las que sometemos al resto de especies animales y vegetales, en general, y a los polinizadores en particular, también está en nuestras manos el tratar de mitigar los efectos negativos que ocasionamos. Reducir el uso de productos químicos, plantar especies vegetales autóctonas en setos, parques y jardines, o simplemente **ser conscientes de la importante labor que estos animales desempeñan en la naturaleza, valorarlos y respetarlos**, son algunos de los pasos que poco a poco habrá que ir dando si de verdad queremos aspirar a un desarrollo sostenible.



11- La ilustración de las páginas 46 y 47, donde las **abejas** aparecen transportando sus propias colmenas (empleando para ello un ingenio volador de Leonardo da Vinci, el ornitóptero), rinde un pequeño homenaje al título de la publicación, perfilándose al mismo tiempo estos animales como unos **seres inteligentes y altamente organizados**. La pregunta es, si la elección estuviera en sus patas... ¿a dónde llevarían las colmenas?

12- En estos tiempos, en los que parece que todo gira alrededor de la economía, cada vez son más los estudios que tratan de calcular el valor económico de los distintos **servicios proporcionados por los ecosistemas**, entre los que se encuentra la **polinización**. A modo de ejemplo, en un primer intento de cuantificación, investigadores franceses del INRA (*Institut Scientifique de la Recherche Agronomique*) y del CNRS (*Centre National de la Recherche Scientifique*) estimaron que **el valor económico mundial de los insectos polinizadores en el año 2005 fue de 153.000 millones de euros**, y esto sólo para los principales cultivos agrícolas.

13- La **biodiversidad**, a la que tanto trabajo nos cuesta asignarle un valor de mercado (¿quizá porque no tiene precio?), es un elemento muy valioso tanto para la sociedad actual como para las generaciones futuras, y **es nuestra responsabilidad conservarla**.

14- **La Colmena Viajera** es simplemente un **cuento infantil**, pero si los insectos (los polinizadores, en general) se pusieran en huelga tan sólo durante un par de semanas, la crisis económica que se desencadenaría podría alcanzar dimensiones astronómicas. Esto, como mínimo, da mucho que **pensar...**



editan:

colaboran:



© de los textos: Elena García González y Manuel Ángel Rosado Gordón © de las ilustraciones: Juan Hernaz
© de esta edición: Asociación española de Entomología, Jardín Botánico Atlántico y Centro Iberoamericano de Biodiversidad

No se permite la reproducción total o parcial de esta obra o de cualquiera de sus partes, ya sean textos o ilustraciones, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.

