

*Monitoreo de biodiversidad
y recursos naturales:
¿para qué?*

Sandra E. Chediack
Compiladora



Corredor Biológico Mesoamericano México
Serie Diálogos / Número 3



Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

Monitoreo de biodiversidad y recursos naturales: ¿para qué?

Sandra E. Chediack
Compiladora

Serie Diálogos / Número 3



Juan Rafael Elvira Quesada
Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales

José Sarukhán Kermez
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
Coordinador Nacional

Ana Luisa Guzmán y López Figueroa
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
Secretaria Ejecutiva

Pedro Álvarez Icaza
Corredor Biológico Mesoamericano México
Director General

Xochitl Ramírez Reivich
Corredor Biológico Mesoamericano México
Directora Técnica

Raúl Herrera Massieu
Corredor Biológico Mesoamericano México
Coordinador de Comunicación

Colección Corredor Biológico Mesoamericano México

■ Conocimientos ■ Acciones ■ Diálogos

Para mayor información sobre este y otros temas relacionados con el Corredor Biológico Mesoamericano México, consúltese <www.cbmm.gob.mx>. Las opiniones expresadas en este documento son responsabilidad de sus autores y pueden no coincidir con las de la CONABIO y el CBMM.

Coordinación editorial: ROSALBA BECERRA
Revisión de textos: GRACIELA ANAYA DÁVILA GARIBI
Formación electrónica: FEDERICO MOZO
Fotografía de portada: RICARDO FRÍAS
Producción: TRAZOS, CONSULTORÍA EDITORIAL

ISBN 978-607-7607-24-3

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
Corredor Biológico Mesoamericano México
Liga Periférico Insurgentes Sur 4903
Col. Parques del Pedregal
14010, Tlalpan, México, D.F.
Tel. (55) 5004 5000 / (55) 5004 4939
<www.conabio.gob.mx> <www.cbmm.gob.mx>

México, 2009

EL MUNDO EN SEIS PATAS: LOS INSECTOS Y SU PAPEL EN LA NATURALEZA

Federico Escobar Sarria

Ningún otro grupo de animales en la naturaleza es tan rico en especies como los insectos. Se encuentran en casi todos los ambientes, habitan en los ríos y lagos, la vegetación, el suelo, las cuevas e incluso en el interior de otros seres vivos. Los insectos han estado presentes en la Tierra durante millones de años; aparecieron mucho antes que los seres humanos. Se caracterizan por su gran diversidad de formas, colores y tamaños. Participan en un sinnúmero de procesos ecológicos importantes para el funcionamiento de bosques y cultivos: la polinización de las plantas, la descomposición de la materia orgánica, el reciclaje de nutrientes, la dispersión de semillas y el control de otros insectos considerados como plagas, entre otros. Por lo anterior, al desaparecer ciertos grupos de insectos, se producen cambios en la naturaleza.

Desde el punto de vista humano, algunos insectos son perjudiciales, otros benéficos y la mayoría carecen de importancia directa. Debido a estas diferencias resulta de gran utilidad adquirir conocimientos elementales sobre los insectos. Para ello también necesitamos saber identificarlos, conocer los sitios donde viven, sus fuentes de alimento, su comportamiento y formas de desarrollo.

Por otro lado, los insectos son candidatos ideales para el desarrollo de programas de inventario y monitoreo de la biodiversidad porque cumplen con varios de los requisitos para la selección de grupos, conocidos como indicadores o bioindicadores de diversidad: 1) son abundantes, baratos y sencillos de muestrear; 2) están ampliamente distribuidos; 3) son funcionalmente importantes en los ecosistemas; 4) son sensibles y responden de manera predecible a los cambios derivados de la actividad humana, y 5) están estrechamente relacionados con plantas y vertebrados, por lo tanto pueden utilizarse para conocer la diversidad de otros grupos de organismos.

La idea de organismos bioindicadores obedece a su condición de susceptibilidad —experimentada por dichos seres biológicos— frente a ciertas condiciones del medio; por consiguiente, los organismos empleados o considera-



dos bajo esta categoría serán aquellas especies que, por su ausencia o presencia, indiquen la existencia de un factor crítico que señale el impacto de un cambio, generalmente asociado a las actividades humanas en los sistemas naturales. En otras palabras, un indicador es una medida indirecta de algo que queremos medir, pero que es difícil de estimar de forma directa. Por ejemplo, algunos grupos de insectos se han utilizado para evaluar el efecto de la pérdida y fragmentación de los ambientes naturales; también para conocer la relación entre las prácticas de uso del suelo y su funcionamiento, y para evaluar el impacto de la contaminación de los cuerpos de agua y para la planificación de áreas para la conservación. Así, los indicadores son una herramienta útil para evaluar y monitorear los cambios del medio ambiente causados por las actividades humanas u otros factores ambientales que alteran el estado inicial de un lugar.

¿Qué es un insecto?

A pesar de la diversidad de formas y tamaños de los insectos siempre es posible reconocer un patrón básico. Su cuerpo está dividido en tres partes: cabeza, tórax y abdomen (véase figura 1). No poseen esqueleto interno (como aves, mamíferos o peces), sino externo, semejante a una coraza más o menos dura que protege y sostiene el cuerpo.

El ciclo de desarrollo de la mayoría de los insectos es mucho más complicado que el de otros animales, pues experimentan varios cambios para alcanzar su fase adulta; es decir, no mantiene el mismo aspecto durante su vida.

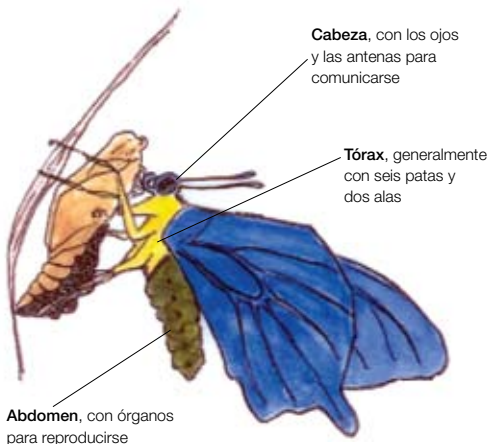


Figura 1. Partes de un insecto.

Ilustración: María Cecilia Villegas



Este proceso, conocido como *metamorfosis*, abarca las siguientes etapas: huevo, larva o ninfa, pupa y adulto. Todo el proceso se llama *metamorfosis completa*; sin embargo, hay insectos que no pasan por todas las etapas de desarrollo, entonces se trata de una *metamorfosis incompleta* o *gradual*.

¿Por qué los insectos están en todos los ambientes?

Esto se explica por las siguientes características:

- *Alas funcionales*. La posibilidad de volar les permite colonizar nuevos ambientes, encontrar rápidamente alimento y defenderse de sus enemigos.
- *Tamaño pequeño*. Les permite habitar en muchos sitios, debajo de piedras, en la corteza de los árboles, sobre las plantas, al interior de otros animales, sin ser molestados.
- *Metamorfosis*. Este proceso casi exclusivo de los insectos se compone de varias fases: huevo, larva (o estado de alimentación), pupa y adulto (o estado reproductivo). La metamorfosis permite que las larvas y los adultos vivan y se alimenten en diferentes condiciones sin competir por espacio ni alimento.
- *Capacidad reproductiva*. Las hembras adultas son capaces de poner una gran cantidad de huevos. Una mosca, por ejemplo, deposita miles de huevos comparado con una gallina.
- *Intervalo entre generaciones*. El tiempo que transcurre entre dos generaciones, o sea el ciclo de vida completo desde huevo hasta adulto, es muy corto. Una mosca se reproduce cada 11 días, esto quiere decir cerca de 33 generaciones por año; un ser humano, en cambio, puede reproducirse cada 300 días o sea una generación por año.

¿Cómo viven los insectos?

Si clasificamos a los insectos según lo que hacen o la forma como se ganan la vida podemos agruparlos de la siguiente manera (véase figura 2):

- *Defoliadores*. Se alimentan de hojas verdes (larvas de mariposa y chapulines).
- *Chupadores*. Se alimentan de sustancias líquidas producidas por otros seres vivos (piojos y mosquitos).



- *Polinizadores*. Se alimentan del néctar de las flores y resinas de los tallos de las plantas (mariposas y abejas).
- *Depredadores*. Se alimentan de otros insectos (hormigas y avispas).
- *Parásitos*. Utilizan otro animal llamado huésped para vivir y alimentarse (algunas avispas y moscas).
- *Saprófagos*. Se alimentan de plantas y de animales muertos (escarabajos y moscas).
- *Rizófagos*. Se alimentan de raíces de plantas vivas (escarabajos o “gallina ciega”).

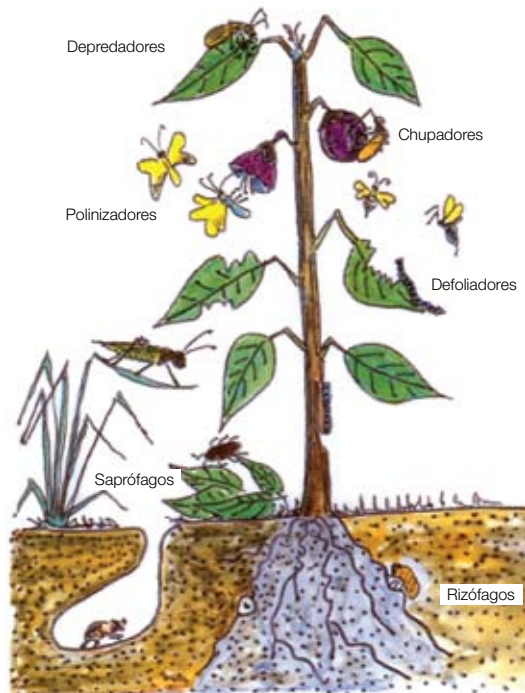


Figura 2. Función de los insectos.

Ilustración: Federico Escobar

Relación entre los insectos y el hombre

Desde que el ser humano se estableció en pequeñas ciudades, la agricultura ha sido una de las principales actividades. Las prácticas agrícolas han permitido sustentar a la población humana en continuo crecimiento. Sin embargo, como consecuencia de esto, cada día se pierden grandes extensiones de bosque, se



producen cambios en el clima y se vierte una gran cantidad de sustancias tóxicas al suelo y a los ríos. En otras palabras, se rompe el equilibrio natural.

En un bosque las distintas y numerosas especies de plantas y animales conviven en un medio que asegura a cada una el alimento y el espacio necesarios para sobrevivir; a esto se le denomina *diversidad*. Los sistemas naturales se autorregulan. Así, a medida que desaparecen especies quedan vacantes o vacíos que con frecuencia no son ocupados y en estos casos el equilibrio se rompe.

Nuestros cultivos *no* son sistemas en equilibrio porque son manejados en forma artificial. Generalmente, se siembra un solo tipo de planta (monocultivo) y se eliminan todas aquellas plantas que “no nos sirven”. Con el propósito de mejorar nuestros cultivos aplicamos fertilizantes e insecticidas para obtener una mayor producción y eliminar los insectos que son dañinos. En otras palabras, estamos creando un medio artificial, inestable y donde los mecanismos naturales no pueden actuar eficientemente. ¿Por qué entonces los cultivos son un foco de atracción para muchos insectos? Porque el alimento es abundante, los enemigos naturales están ausentes por la desaparición de la vegetación natural y la aplicación de insecticidas y porque las plantas están mal nutridas. Todos estos factores son propicios para los *insectos plaga*.

Una de las formas de mantener y, en ocasiones, restablecer el equilibrio en varios sistemas de producción es propiciar la diversificación de los cultivos. Un ejemplo de esto son los cafetales y cacaotales que crecen bajo la sombra de los árboles. Este sistema de producción actúa como reservorio de gran cantidad de especies que participan en procesos muy importantes como la polinización, la descomposición de materia orgánica y el control de plagas, entre otros.

Los insectos son imprescindibles para mantener nuestro planeta. A pesar de que en muchas ocasiones pasan inadvertidos o los detestamos porque nos lastiman, transmiten enfermedades o se comen nuestro alimento, son elementos clave para nuestra supervivencia. Por ejemplo es impensable un mundo sin escarabajos rueda cacas; se ha calculado que en algunos ambientes estos escarabajos entierran 1.5 toneladas de excrementos por hectárea por año, lo que contribuye no sólo a hacer más fértiles los suelos, sino también al control de moscas y parásitos que afectan a los animales domésticos y a los humanos.

Los polinizadores aseguran nuestras cosechas. Se ha estudiado que cultivos rodeados de selva, la cual provee de polinizadores naturales, son más productivos que aquellos alejados de las áreas de bosque, ya que esas plantaciones deben ser polinizadas a mano; además, existen cultivos que poseen polinizado-



res específicos, como la vainilla. Otros insectos como las hormigas, muchas veces consideradas plagas, pueden colaborar a mantener una baja densidad de hierbas no deseadas en cultivos de maíz y frijol; mientras que las hormigas conocidas como “legionarias” o “vagabundas” limpian las casas y los cultivos de insectos no deseados.

Los insectos también se incluyen en la dieta de muchos pueblos. En México se comen chapulines, escamoles (larvas de hormigas) y larvas de determinadas especies de polillas; una investigación realizada en la Universidad Autónoma de México ha contabilizado que en nuestro país se comen 126 especies de escarabajos. Asimismo, en casi todo el mundo se consume miel. En resumen, los aportes de los insectos en nuestra vida son invaluable, además de los beneficios aquí nombrados, son utilizados para extraer medicinas y elaborar ornamentos.

Ejemplos de proyectos

Estos ejemplos están enfocados a responder preguntas relacionadas con el manejo que los humanos hacemos de los distintos ambientes, con el propósito de conocer cuál es el impacto de estas actividades sobre la diversidad de insectos.

Los insectos de la región

Objetivo: Describir y conocer los diferentes tipos de insectos que habitan en la región.

Preguntas: ¿Cuántas formas distintas de insectos se encontraron en cada tipo de ambiente? ¿Cuál podría ser la relación entre los sitios disponibles para vivir y alimentarse (truncos, piedras, hojarasca) y la cantidad de insectos en cada ambiente?

Método: Realizar un recorrido por un bosque y un cultivo, buscar insectos durante dos horas en distintos sitios: en las plantas, en los troncos caídos, bajo las piedras, bajo la corteza de los árboles, en la hojarasca.

Los insectos del agua

Objetivo: Comparar la diversidad de insectos acuáticos siguiendo el curso de un río o quebrada antes de que éste cruce un poblado y después de cruzarlo.



Preguntas: ¿Existen diferencias en la diversidad de insectos acuáticos (número de especies e individuos) entre los sitios escogidos para el muestreo? ¿De qué manera se pueden explicar los resultados?

Método: Formar dos grupos. Uno de ellos hará un recorrido de una hora en el río antes de que cruce el poblado, el otro visitará curso del río después de que ha cruzado el poblado. En cada sitio se obtendrán muestras de insectos mediante la revisión de diferentes sustratos: en las plantas, en los troncos caídos, bajo las piedras, en la hojarasca y en la superficie del agua. Cada grupo debe hacer una descripción del sitio de muestreo y mostrar de forma comparativa sus resultados.

Los escarabajos “rueda cacas”

Objetivo: Comparar la diversidad de escarabajos “rueda cacas” de un bosque y de un pastizal.

Preguntas: ¿Cómo cambia la diversidad de escarabajos “rueda cacas” al pasar de un bosque a un pastizal? A partir de estos resultados explicar ¿cuál es el impacto del reemplazo de las áreas de bosque por pastizales?

Método: Formar dos grupos. Uno de ellos visitará el bosque y el otro el pastizal. En cada sitio se enterrarán en el suelo 10 vasos plásticos de 500 mililitros separados 25 metros entre ellos. Arriba de cada vaso se colocará una muestra de excremento de vaca. El excremento va envuelto en un trozo de tela para mosquitero. Las trampas se dejarán 24 horas en cada sitio. Después recogemos todas las trampas y su contenido. Es importante que los grupos comparen sus resultados.

Monitoreo de biodiversidad y recursos naturales:
¿para qué? se imprimió en los talleres de
Seprim/HEUA730908AM1, Cerrada de Técnicos
y Manuales 19-52, Col. Lomas Estrella,
09880 México, D.F.
El tiro fue de 1000 ejemplares.