

pladas del país. En cambio las iguanas, nauyacas y guacamayas, los monos araña y aullador, los osos hormigueros y el tapir, procedentes del sur, colonizaron únicamente las regiones tropicales de México. Los colibríes, el armadillo común, el tlacuache, el pecarí y algunos otros animales lograron salvar los escollos geográficos y climáticos y se distribuyeron en ambas regiones.

Las migraciones de plantas y animales y los cambios de la corteza terrestre y del clima fueron dejando aisladas muchas especies en cañadas, valles, islas y cimas, lo que favoreció que un gran número de especies se hicieran endémicas, es decir, exclusivas de un determinado país, región o lugar. Y lo favoreció hasta el punto de que casi la mitad de las especies de plantas, anfibios y reptiles que se encuentran en México, y un tercio de las de mamíferos, no existen en ningún otro lugar de la Tierra. Algunas de estas especies viven en zonas muy pequeñas y acotadas del territorio, como la mariposa papilio de la Huasteca, el pez bagre ciego de Coahuila, la rana de Xochimilco, el ajolote de Zempoala, el periquito exclusivo de la isla Socorro, y el conejo de Omiltemi de Guerrero del que hasta hace muy poco sólo quedaban cuatro ejemplares.

El trópico mexicano es la zona del país en la que abunda el mayor número de especies. Las selvas tropicales húmedas, como la de Los Chimalapas en Oaxaca y la región lacandona en Chiapas, albergan no sólo 500 especies de mariposas diurnas, sino 27% de las de mamíferos y 30% de las de aves de todo el país.

En el norte, aunque en menor número, la fauna representa una zona de gran interés; ya que su aislamiento y la variedad de sus hábitats han favorecido la existencia de una fauna endémica representada por 16 especies de reptiles y 18 de pequeños mamíferos.

Por último hay que destacar que en el altiplano, caracterizado por los accidentados relieves, los fríos inviernos, los helados amaneceres y la variedad de bosques de pinos y encinos, favorecieron la diferenciación y supervivencia de especies únicas de mamíferos, como el conejo

de los volcanes o teporingo, la tuza de Nahuatzen, la gallina de monte coluda del Desierto de los Leones y la víbora de cascabel del Ajusco.

México es uno de los países con mayor diversidad vegetal y animal, sin embargo en el contexto internacional, las selvas, bosques y otros ecosistemas mexicanos son también reconocidos como áreas críticas en cuanto a la amenaza de extinción. Es importante entender que la mayoría de los problemas ambientales que enfrenta nuestra fauna tienen soluciones posibles o, en otras palabras, que somos capaces de crear la tecnología necesaria para corregirlos. Conocer nuestra propia fauna, aunque sea a través de visitas a zoológicos y otras instituciones (como el propio museo *Universum*), es una buena manera de empezar.

V. Actividades

1. Visitar el zoológico más cercano a la comunidad. No limitarse a observar los animales, sino hacer visitas guiadas, participar en los talleres que se imparten para aprovechar al máximo la visita.
2. Desarrollar un glosario con las palabras que resultan de un lenguaje muy técnico tanto en el artículo como en la guía.
3. Fomentar un debate sobre las semejanzas y diferencias entre un zoológico, un invernadero o herbario, un acuario y otros espacios en los que se conserven especies en condiciones artificiales.

VI. Bibliografía

Diversidad de fauna mexicana, CEMEX, México 1993.

Weisz, Paul, *La ciencia de la zoología*, Ediciones Omega, Barcelona, España, 1982.

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.



Más allá de las rejas

El zoológico, un espacio para la ciencia

De Fernando Pacheco Muñoz

(No. 63, p. 10)

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. Relación con los temarios del Bachillerato UNAM

Esta guía puede utilizarse por maestros de biología y educación ambiental en primera instancia, pero también podría ser considerada por maestros de química y de ética a través de las relaciones indirectas que salen a colación tanto en el artículo como en este documento. En general, el estudio y comportamiento de los animales es una ciencia muy compleja: la zoología, alrededor de la cual se abordarán los temas siguientes.

II. El estudio de los animales

Desde hace siglos (previo incluso al desarrollo de la química y la biología como ciencias formales), los seres humanos se interesaron por numerosos aspectos de los seres vivos y sentaron las bases de la que ahora consideramos una ciencia derivada la biología: la zoología.

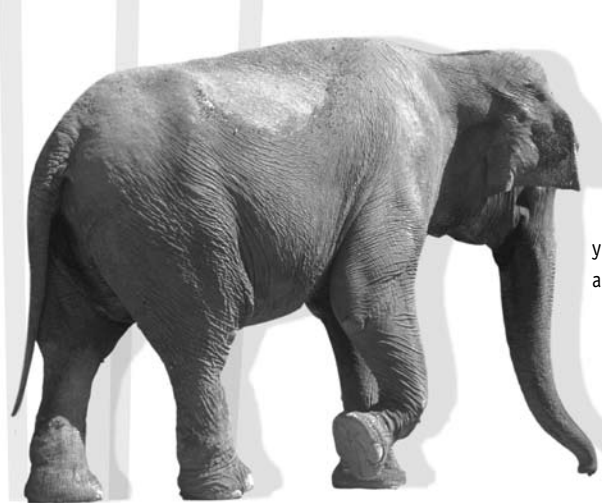
Así, citando a Paul B. Weisz en su libro *La ciencia de la zoología*, "dentro del lenguaje de la ciencia, un dialecto importante es la biología, que nos permite

movernos dentro del dominio de los seres vivos. A su vez, dentro de la biología, un dialecto especial es la zoología, que nos permite movernos en el dominio del mundo animal". Los seres humanos con toda probabilidad fueron zoólogos desde el comienzo de su historia: el estado de salud o enfermedad; los fenómenos del nacimiento, el crecimiento y la muerte de los animales que le proporcionaban alimento y abrigo eran para ellos, indudablemente, asuntos de mucho interés. Más tarde, cuando sus necesidades básicas fueron satisfechas, empezaron a observar a los animales de otra manera, menos instintiva y más enfocada en sus cualidades peculiares, como el aspecto, el comportamiento, etcétera.

El advenimiento de la domesticación y del sedentarismo fueron otros motivos para ampliar la observación detallada y el aprendizaje de la anatomía y fisiología animal. Con el ánimo de mantener sanos a sus animales y alargar sus vidas, los zoólogos primitivos empezaron a acumular una gran cantidad de información que, de muy diversas maneras, se fue enriqueciendo hasta alcanzar la categoría de ciencia que tiene actualmente esta rama del conocimiento.

Finalmente, en los zoológicos, desde los más antiguos hasta los actuales, la zoología encuentra su máxima expresión al tener que lidiar con una enorme cantidad de especies y las complejas actividades que de ello se derivan, mismas que están muy bien descritas en el artículo de referencia.

Es curioso que los mismos o casi los mismos motivos que llevaron a las personas a estudiar con detenimiento a los animales desde tiempos remotos, sean los que



de "crear" nuevos animales o producir especies más resistentes y grandes en el futuro cercano. Las perspectivas actuales se centran mayoritariamente en conservar la fauna del planeta, y ojalá que el desarrollo de las nuevas ciencias apoyen esta idea.

III. La naturaleza animal

¿Qué hace "animales" a estos seres vivos? La mayoría de los organismos que podríamos encontrar en un zoológico tienen, por extraños, pequeños y poco atractivos que parezcan algunos de ellos, dos rasgos básicos en común, uno de ellos referente a la **estructura** y el otro a la **función**.

En cuanto a la estructura, su cuerpo muestra una organización pluricelular compleja, y se caracteriza casi siempre por la presencia de órganos y sistemas orgánicos. En cuanto a la función, el modo de nutrición típico es el heterotrofismo. Esto significa que el alimento no puede ser producido dentro del organismo (como es el caso, por ejemplo, de la fotosíntesis en las plantas), sino que debe ser obtenido de algún modo a partir de organismos preexistentes, sean vivos o muertos.

Otro aspecto (considerado condicionado, es decir no forzoso) distintivo de los animales es la movilidad. La complejidad de la estructura del cuerpo y el heterotrofismo hacen virtualmente necesaria la movilidad, es decir, la capacidad de movimiento activo. Muchos organismos no animales, como los hongos, son también heterótrofos, pero no exhiben la movilidad, por lo que esta característica es muy importante en cuanto a la clasificación de organismos. Lo anterior se debe a que como estos seres constan de un cuerpo no muy estructurado y en muchos casos diminuto, las cantidades de alimento necesarias son relativamente pequeñas y pueden encontrarse en el entorno inmediato, sin necesidad de locomoción. En los animales, en cambio la ausencia de movimiento sería completamente inadecuada ya que al ser de estructura más compleja y de mayor tamaño la inmensa mayoría requiere cantidades comparativamente grandes de alimento; algo que la dispersión casual no puede proporcionar.

En general, y para no convertir esta guía en un material que puede consultarse en cualquier tratado de

zoología, para considerar "animal" a cualquier ser vivo, además de la estructura, la función y la movilidad, tendrían que tomarse en cuenta los aspectos que aparecen en el cuadro, desarrollarlos con mayor detalle y contar entonces con los elementos necesarios para reconocer todos los procesos que hacen posible la clasificación animal en las diferentes especies, géneros, familias, órdenes, clases, tipos, etc. en que se basa la compleja organización de estos seres.

IV. Un extenso, bello y amenazado zoológico natural

México es un país en el que la diversidad de formas de vida alcanza una magnitud extraordinaria. Del total de especies vegetales, animales y de microorganismos conocidas del planeta, alrededor del 10% existen en México. Más aún, muchas de ellas viven exclusivamente en nuestro territorio. Es el tercer país de mayor diversidad biológica; primero en número de reptiles y segundo en especies de mamíferos. Además, estos datos no pueden considerarse definitivos, pues todavía queda mucho por investigar, describir y clasificar. Los zoológicos afirman, por ejemplo, que la mayoría de los invertebrados, y en particular de insectos, están aún por conocerse. Baste decir que en una sola noche de colecta, un entomólogo halló 10 nuevas especies de escarabajos cerambi-

Atributos que definen a los animales

- reguladores bioquímicos endócrinos
- sistemas nerviosos y sensoriales
- sistemas musculares y vibrátiles
- sistema de locomoción
- alimentación (holotrofismo, parasitismo)
- hábitos de alimentación (carnívoros, herbívoros, omnívoros)
- comportamiento (depredador, presa)
- organización compleja
- protección tegumentaria
- sostén esquelético
- tamaño, solidez
- circulación
- respiración
- excreción
- desarrollo (embrionario, larvario)

cidos. Y por lo que se refiere a vertebrados, cada año ocurren hallazgos asombrosos. En los dos últimos decenios se han encontrado varias especies de salamandras, lagartijas, serpientes, tortugas, murciélagos y roedores, una de colibrí y otra de golondrina, y en años recientes se descubrió en las costas de Nayarit una especie de ballena que los investigadores aún no habían clasificado. Finalmente, la ciencia ha podido incluir en la fauna mexicana muchos animales que sólo se conocían en Centroamérica, como el venado temazate gris, el armadillo de cola desnuda y el tlacuache cuatro ojos café.

Por su posición en el continente, el territorio mexicano es un eslabón entre las dos grandes regiones biogeográficas de América: la región neártica en el norte, y la neotropical en el sur. De los descubrimientos de fósiles, se deduce que durante los periodos fríos del Pleistoceno, en plena glaciación, emigraron al sur las especies oriundas de climas fríos; y a la inversa, al final de este periodo aumentó en el planeta la temperatura y se extendieron las especies tropicales desde Sudamérica hasta Centroamérica y parte de México.

La fauna neártica penetró ampliamente en la franja central del país; en cambio la neotropical apenas logró extenderse al norte por las planicies costeras. Las tortugas del desierto, la mariposa monarca y las grullas; los ajolotes, gansos, topos y osos; el bisonte, el berrendo y el borrego cimarrón, todos provenientes del norte, se distribuyeron exclusivamente en las zonas tem-

