

dispersión de hierro en la superficie del agua para fertilizar el plancton. Esto ayudaría a absorber más dióxido de carbono y conduciría al aumento de la vida en el océano, por ejemplo a incrementar las poblaciones de ballenas que han sido diezgadas por la cacería.

## V. Actividades

La lectura del artículo de referencia y su discusión podrá complementarse con una visita (en cuanto se reanuden las actividades presenciales) al museo Pabellón Nacional de la Biodiversidad, inaugurado recientemente en la UNAM en el Centro Cultural Universitario. Alberga cuatro colecciones nacionales que reúnen cerca de 130 000 ejemplares de peces, anfibios, reptiles y mamíferos, recolectados durante casi 100 años. No se trata solamente de un espacio de exposiciones y divulgación de la ciencia, cuenta también con dos laboratorios, uno de secuenciación genómica y otro de biología molecular, además de una biblioteca digital de última generación. Encontrarán una breve reseña en: [www.gaceta.unam.mx/el-pabellon-nacional-de-la-biodiversidad-orgullo-de-la-unam-y-de-latinoamerica/](http://www.gaceta.unam.mx/el-pabellon-nacional-de-la-biodiversidad-orgullo-de-la-unam-y-de-latinoamerica/).

## Qué nos da la biodiversidad

Será interesante organizar equipos de trabajo para analizar lo que nos aporta la biodiversidad de los distintos ecosistemas



de México, de modo que comprenda: los servicios de aprovisionamiento (alimentos, medicamentos y materias primas); los de regulación (del clima, del agua, de la calidad del aire, de la erosión, la polinización y el control de plagas), los de sostenimiento (formación del suelo, fotosíntesis, ciclo de nutrientes) y los culturales (recreación y ecoturismo, valores estéticos y espirituales, salud física y mental). A esto se añadirán las actividades humanas que afectan a la biodiversidad. Cada equipo presentará su investigación en el formato de su preferencia, reunidos en un pequeño coloquio de la clase. Al final se redactarán las conclusiones con sus propuestas para el cuidado de la biodiversidad.

## VI. Bibliografía y mesografía

- AFP, "Temen que el plancton se reduzca entre 1.8 y 6% debido al cambio climático", *La Jornada*: [www.jornada.com.mx/notas/2021/10/27/ciencia-y-tecnologia/temen-que-el-plancton-se-reduzca-entre-1-8-y-6-debido-al-cambio-climatico/](http://www.jornada.com.mx/notas/2021/10/27/ciencia-y-tecnologia/temen-que-el-plancton-se-reduzca-entre-1-8-y-6-debido-al-cambio-climatico/).
- Badii M.H., et al., "Pérdida de Biodiversidad: Causas y Efectos", *International Journal of Good Conscience*, 10(2)156-174, agosto 2015.
- Tellería, J.L., "Pérdida de biodiversidad. Causas y consecuencias de la desaparición de las especies", *Memorias R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 2a ép., 10, 2013.



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: [comoves@dgdc.unam.mx](mailto:comoves@dgdc.unam.mx).



Estas guías mensuales están diseñadas para que un artículo de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, como un complemento a los programas de ciencias naturales y sociales, y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas brinden un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

Diciembre 2021 • Núm. 277 • p. 16  
De: Fernando Ruiz Escobar y  
Valentina Islas Villanueva



## I. Relación con los temarios del Bachillerato UNAM

La guía con la que finalizamos el año viene de la mano de un tema crucial, la biodiversidad: qué tan rápido está desapareciendo, cómo la estudiamos y cómo cuidarla. La tasa a la que se pierde nos hace ver que estamos en una carrera contra el tiempo. Las especies desaparecen antes de que podamos conocerlas. Nuevos métodos hacen posible identificar especies de manera más rápida mediante rastros de ADN presentes en el suelo, en el agua o en la sangre y tejidos de pequeños invertebrados. Sabemos que cuidar la biodiversidad es una prioridad tan importante como detener el cambio climático. Introducir a nuestros estudiantes en las distintas facetas del estudio de la biodiversidad —sobre todo ahora que ha quedado tan clara la relación que tiene con

nuestro bienestar— nos invita a realizar un trabajo colaborativo para abordar este tema conjuntamente en las asignaturas de ciencias naturales y sociales.

## II. La pérdida acelerada de la biodiversidad

México ocupa el cuarto lugar mundial en diversidad de especies detrás de Brasil, Colombia e Indonesia. Es uno de los llamados *hot spots* (puntos calientes) y uno de los 12 países megadiversos del mundo, en los que se encuentra el 42% de los vertebrados endémicos y más del 50% de las especies de plantas.

Sin embargo, diversas causas han conducido a la disminución progresiva de la biodiversidad: cambio climático, deforestación, cambio de uso del suelo, pérdida, degradación y fragmentación de hábitats,

especies invasoras, contaminación y sobreexplotación de recursos naturales, entre las principales.

A nivel mundial se calcula que las especies de vertebrados han experimentado un declive de 40% en los últimos 30 años. De acuerdo con la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), 28% de las especies evaluadas se consideran amenazadas de extinción, lo que equivale a más de 38 500 especies.

La crisis actual de la biodiversidad se compara con las extinciones masivas sucedidas en el pasado, aunque tienen diferencias sustanciales en cuanto a las causas y la velocidad de extinción. Mientras unas fueron ocasionadas por fenómenos naturales (orogenia, meteoritos o cambio climático), la actual es consecuencia directa de las actividades humanas. Hoy en día el ritmo de extinción es 1 000 veces mayor que antes de que aparecieran los humanos sobre la Tierra. Como señala José Luis Tellería, de la Universidad Complutense de Madrid, somos la causa y también la posible solución, pero ello requiere cambios profundos a nivel social, económico, político y filosófico.

### III. Cómo estudiamos la biodiversidad

El estudio de la biodiversidad ha sido lento y complicado, pues el trabajo de campo requiere mucho tiempo, dinero, conocimiento y preparación. No obstante, los avances de la ciencia están permitiendo a los científicos identificar muchas especies por medio de técnicas de rastreo de ADN. Como afirman los autores del artículo de re-



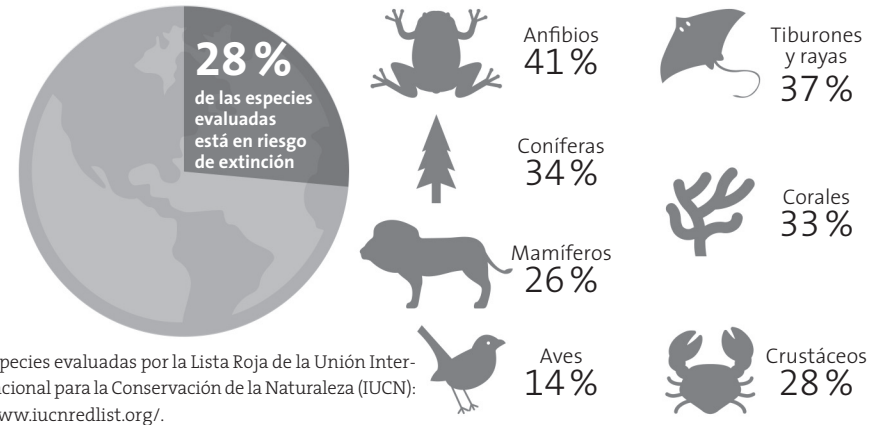
Ilustraciones: Shutterstock

ferencia, “las primeras secuencias de ADN fueron obtenidas en los años 70 con métodos laboriosos de cromatografía. Con el tiempo, se han desarrollado métodos más rápidos, precisos y económicos para obtener secuencias de ADN, y se ha logrado secuenciar genomas enteros de muchísimas especies”.

La secuenciación masiva de los genomas sirve para identificar de manera confiable cada una de las especies mediante un código —semejante al de los precios del supermercado— que se conoce como “código de barras de la vida”. Asimismo, nos permite conocer las relaciones entre las especies y los procesos evolutivos que les dieron origen. En la carrera contra el tiempo en la que nos encontramos, estos avances tecnológicos son un aliciente para el estudio de la biodiversidad a todos los niveles (especies, genes y ecosistemas).

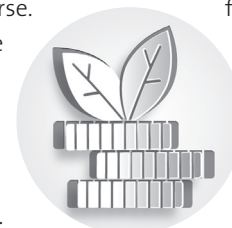
### IV. Biodiversidad y cambio climático

Uno de los efectos más tangibles del cambio climático sobre la biodiversidad se presenta en los océanos. El aumento de la temperatura del mar ocasiona cambios en el plancton, de tal manera que las especies de regiones más cálidas sustituyen a las de zonas frías, y estas últimas se desplazan hacia los polos. El plancton está conformado por el zooplancton (protozoarios, pequeños crustáceos, medusas, gusanos, huevecillos y larvas), y por el fitoplancton (diatomeas, dinoflagelados, algas y cianobacterias). El fitoplancton es una comunidad de organismos fotosintéticos que constituye la base de la cadena alimentaria marina. Además, contribuye con la mitad



de la producción de oxígeno del planeta y almacena al menos la cuarta parte del dióxido de carbono emitido por la quema de combustibles fósiles. Desde 1930 se lleva a cabo el monitoreo de estos seres vivos mediante un dispositivo llamado Registrador Continuo de Plancton (CPR, por sus siglas en inglés). De acuerdo con un estudio reciente los hallazgos son alarmantes: “se prevé que la biomasa media del plancton, que mide el peso o la cantidad total de estas criaturas en el planeta, se reduzca entre 1.8 y 6%, en función del nivel de emisiones de gases de efecto invernadero y del cambio climático”.

La investigadora Clare Ostle, coordinadora del estudio *Pacific CPR Survey*, afirma: “Lo más importante que vemos es el calentamiento global. La gran preocupación es cuando el cambio es tan rápido que el ecosistema no puede recuperarse. El aumento de la temperatura de los océanos puede provocar ‘el colapso de caladeros enteros’ [y...] casi la mitad de la humanidad tiene el pescado como fuente principal de proteínas”.



Una pequeña disminución del plancton podría afectar la vida marina con una reducción del 5 al 17%.

Con el cambio climático no solo se incrementa la temperatura superficial del mar, también disminuyen los nutrientes que llegan desde el fondo a la superficie y aumenta la acidificación del agua. Los expertos del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) advierten de su creciente impacto en la vida marina. El cambio climático afecta también al ciclo del carbono, ya que el fitoplancton es importante como sumidero de carbono. De acuerdo con Abigail McQuatters-Gollop, de la Universidad de Plymouth, la solución a este problema “no es tan fácil como plantar árboles”. Al igual que las plantas terrestres el fitoplancton necesita nutrientes (hierro, fosfatos y nitratos), pero un exceso de estos puede desencadenar serios desequilibrios medioambientales.

David King, quien es fundador del grupo *Climate Repair* de Cambridge, ha propuesto la