



Tiempo de lectura: 7 minutos

La temperatura determina la distribución de las especies, actúa sobre sus ciclos de vida y afecta las actividades de supervivencia, reproducción y desarrollo de todos los seres vivos. Por ende, si ella cambia todo lo anterior se verá afectado.

Estamos viendo los cambios “del cambio”. Ya pueden evidenciarse los efectos del cambio climático sobre los seres vivos. Más allá de la creciente evidencia del aumento de la **frecuencia de huracanes, ciclones**, en diversas partes del mundo puede observarse cómo los cambios en los factores del clima, sobre todo la temperatura, están afectando la biología y fisiología de diversas especies, su distribución y modos de reproducción. Negar el cambio climático, más allá de ser un grave error de aquellos “humanos que se creen superiores”, es una cuestión de ignorancia de la realidad ecológica de la Tierra.

El clima ha cambiado a lo largo de la historia pero ahora es diferente

El clima de la Tierra se encuentra naturalmente en constante cambio y, a lo largo de su historia, nuestro planeta ha pasado por épocas de enfriamiento (como las glaciaciones) y de calentamiento. En la actualidad estamos nuevamente atravesando un **cambio climático** que consiste primordialmente en un aumento de la temperatura en todo el mundo (**calentamiento global**). Sin embargo, además de que la tasa y la magnitud del cambio climático actual son extraordinarias, se trata de una mezcla de cambios naturales y antropogénicos, siendo estos últimos los de mayor peso. Esto se debe a las actividades humanas, fundamentalmente la quema de combustibles fósiles y de la vegetación natural para abrir tierras agrícolas y ganaderas, y la emisión de sustancias contaminantes a la atmósfera.

¿Qué tan determinante es la temperatura sobre la vida de los seres vivos?



Los procesos vitales de los organismos se ven afectados por la temperatura del ambiente, sobre todo cuando la temperatura corporal depende de la ambiental. La regulación térmica es un proceso que realizan los seres vivos para poder sobrevivir en el ambiente y, a través de la evolución y en repetidas ocasiones, ha permitido la supervivencia de algunas especies en el transcurso de los milenios y forzado a la extinción de otras. Los animales con temperatura relativamente alta y constante se llaman **homeotermos**, (mamíferos, aves), antiguamente llamados animales “**de sangre caliente**”. Aquellos cuya temperatura

varía de acuerdo con la del ambiente son los **poiquilotermos**, ectotermos o «**de sangre fría**» (invertebrados, peces, anfibios y reptiles). Para estos últimos, su ritmo metabólico está fuertemente afectado por las condiciones ambientales externas, en particular la temperatura. Según estudios recientes, los reptiles y artrópodos son **particularmente vulnerables al calentamiento**, consecuencia del cambio climático. Además, y en la gran mayoría de los casos, los rangos de tolerancia no son amplios y, por ejemplo, para algunos peces de agua dulce se ha observado que pasan toda su vida en un ambiente comprendido entre ± 5 °C respecto de su temperatura óptima y por fuera de esos límites, su supervivencia disminuye drásticamente.

¿Cómo está afectando el cambio climático a las especies?

El clima influye sobre la distribución de especies y los procesos de colonización. El detalle de esto varía de especie a especie pero en general se debe a tres factores principales:

- 1- Inviernos más fríos: afectan la supervivencia.
- 2- Veranos con mayores temperaturas (más calientes): afectan la reproducción.
- 3- Influencias indirectas de plagas, enfermedades y de la competencia interespecífica (entre especies).

¿Híbridos?

El aumento de la temperatura del planeta está afectando sobre todo la reproducción de las especies. El calentamiento global ha logrado juntar a especies que se separaron hace millones de años y les ha permitido reproducirse dando lugar a la aparición de **híbridos**, es decir, descendientes producto del cruzamiento (por reproducción sexual) de dos especies distintas. ¿Y esto?

Recordemos que una especie consiste un conjunto de organismos o poblaciones naturales capaces de reproducirse y dejar descendencia fértil, pero no pueden hacerlo (o al menos no lo hacen habitualmente) con los miembros de poblaciones de otras especies.

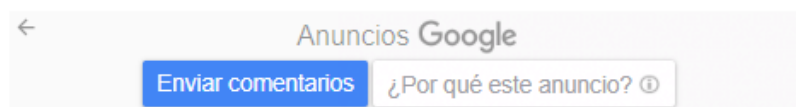
El suceso de formación de nuevas especies, llamado **especiación**, se debe a procesos bastante conocidos y estudiados. En muchos casos, los individuos que se separan de la población original y quedan aislados del resto pueden alcanzar una diferenciación suficiente como para convertirse en una nueva especie; por lo tanto, el aislamiento reproductivo respecto de otras poblaciones es crucial.

Como consecuencia de los cambios evolutivos, se puede llegar a la diferenciación de especies cuando distintas poblaciones de una especie quedan aisladas geográficamente o aparece un mecanismo de aislamiento reproductivo. En la gran mayoría de los casos, los híbridos generados entre especies diferentes nacen estériles.

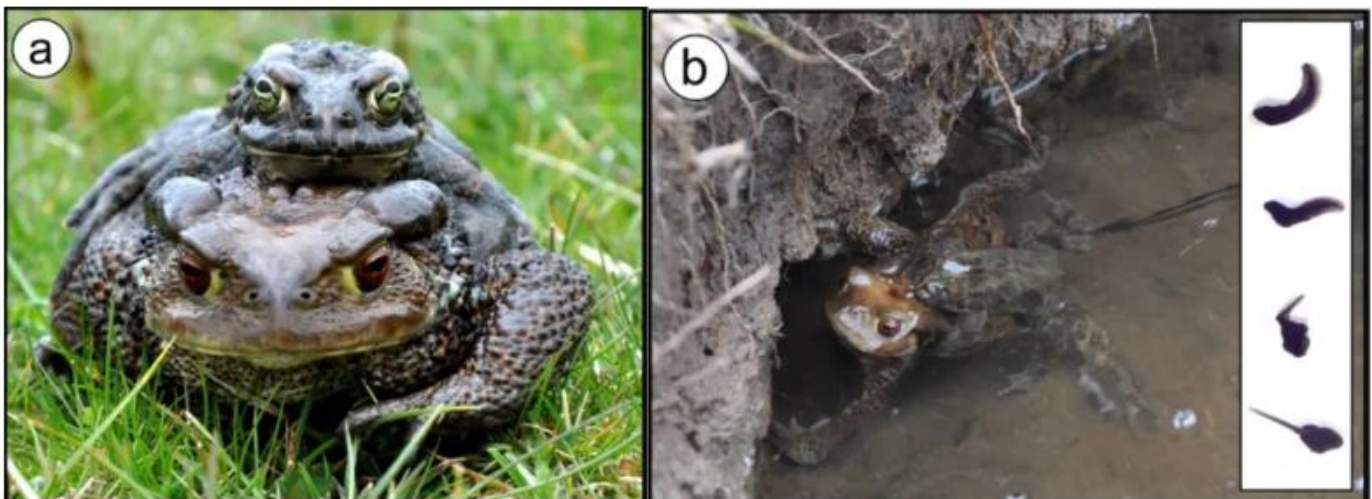
La **hibridación natural** es relativamente común en las plantas y entre las especies animales de reciente divergencia, pero no entre especies muy alejadas evolutivamente. Cerca del 25% de las plantas y el 10% de los animales sufren un proceso de hibridación. Un ejemplo muy conocido de híbrido es la **mula**, producto del cruzamiento entre una yegua (*Equus caballus*) y un burro o asno (*Equus asinus*). El hombre ha encontrado utilidad en los híbridos (**hibridación artificial**) por ejemplo, logrando descendientes que al combinar características de sus especies progenitoras son más fuertes, resistentes o tienen características deseables. El pomelo o toronja constituye otro ejemplo, siendo un híbrido entre la pampelmusa (*Citrus máxima*) y la naranja dulce (*Citrus sinensis*)

Lo preocupante es que hay evidencias que indican que un número creciente de especies de plantas y animales más o menos separadas genéticamente ahora se reproducen (hibridan). **¿Cuáles son las causas?** Los cambios en el comportamiento reproductivo, desplazamiento de especies, entre otras. El calentamiento global, por ejemplo, ha provocado que algunas de las especies hayan retrasado su ciclo reproductivo hasta coincidir con el de otra, a la vez que la otra especie ha comenzado a colonizar un espacio geográfico que antes le era ajeno. Más de 1.700 especies de animales en todo el mundo han cambiado sus rangos de hábitat, buscando temperaturas más frías y siguiendo a plantas y otros animales de los que dependen que también han cambiado. Por otra parte, las capas de hielo y otras barreras físicas que alguna vez mantuvieron separadas las especies están desapareciendo.

Renacuajos con malformaciones



Una **investigación** reciente, llevada adelante por un grupo de científicos italianos, constituye una evidencia de los cambios que menciono. El estudio ecológico fue realizado sobre dos especies diferentes de anfibios; el sapo europeo (*Bufo bufo*), presente en casi todas las latitudes de Europa, y el sapo balear (*Bufo balearicus*), especie que actualmente solo se puede encontrar en la mitad sur de Italia, sus islas, Córcega y las Baleares. Según el estudio, estas especies se aparean y son capaces de reproducirse. Durante una de sus observaciones a campo, los científicos recolectaron tiras de ovocitos fecundadas y permitieron que los embriones siguieran su desarrollo en el laboratorio: los renacuajos resultantes tenían malformaciones y ninguno llegó a completar la metamorfosis.



a) Amplexus – abrazo dorsal- entre macho (arriba) y hembra (debajo) de ambas especies. (b) Desove. En el inset de la figura pueden observarse los renacuajos con malformaciones. Fuente: PeerJ, 2017.

La cuestión es que estas dos especies de sapos están separadas por aproximadamente **30 millones de años de evolución** y, además, muestran patrones espacio-temporales de usos del hábitat diferentes. Esta divergencia temporal es similar a la que hay entre nosotros, los seres humanos, y los mandriles en número de años.

Los **casos de hibridación entre especies tan distantes evolutivamente son extremadamente raros en la naturaleza**. Aunque el sapo balear y el europeo pueden compartir espacio y tiempo, los primeros prefieren territorios más bajos que los segundos. Además, sus ciclos vitales, hábitats y periodos de apareamiento no coincidían hasta ahora. Sin embargo, el calentamiento global ha modificado sus ciclos vitales.

Particularmente, el sapo europeo ha retrasado su periodo reproductivo hasta coincidir con el del sapo balear. Por otra parte, el sapo balear ha ascendido hasta llegar a las zonas donde habita el sapo europeo. Según el trabajo, el cambio climático no es el único factor que ha permitido esta hibridación, también lo han hecho diversas formas de perturbaciones del hábitat, sin embargo, al fin y al cabo, se trata de factores antropogénicos.



*La hibridación entre la especie de trucha *Oncorhynchus clarkii lewisi* -amenazada- (arriba) y la trucha arco iris (*O. mykiss*), la especie de pez introducida más invasiva. Créditos fotos: Charlie-O & Engbretson Eric, EOL.*

Ejemplos similares encontramos también entre los peces, y más preocupante aún, entre una especie nativa y una exótica, o entre mamíferos, como es el caso del oso pizzly o grolar (cruza entre el oso grizzly y el oso polar).

Está claro que el **cambio climático** está entre nosotros, y afecta de manera impensada la biodiversidad del planeta. Dejar de negarlo es ya una cuestión de principios.