

NOTA DE PRENSA

@mncn_csic

www.mncn.csic.es

Los resultados cuestionan la organización clásica de la biodiversidad

Investigadores del MNCN analizan la la organización de los ecosistemas a partir de las redes alimentarias

- ♦ Las políticas de conservación que eliminan las especies depredadoras pueden empeorar la situación de los ecosistemas que tratan de mejorar
- ♦ Han estudiado variedad de especies en los ecosistemas y comprobado que la proporción de depredadores es constante en diferentes ecosistemas
- ♦ La distribución de la diversidad no está dictada por la disponibilidad de energía, sino que emerge de procesos eco-evolutivos

Madrid, 18 de diciembre de 2025 El análisis de más de un millón de especies terrestres revela que, contrariamente a lo que se pensaba, la biodiversidad a lo largo de los niveles tróficos o alimentaria no se organiza como una pirámide con pocos depredadores sostenidos por muchos herbívoros, sino que la representación gráfica es más parecida a un cuadrado. Los datos apuntan a que un 46% son herbívoros, alrededor de un 43% son depredadores que se alimentan de otros animales y en torno a un 11% son consumidores mixtos, que utilizan de forma regular recursos tanto vegetales como animales. En esta investigación, liderada por el Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC), también han comprobado que las proporciones entre presa y depredador son constantes en biomas que van desde los bosques boreales hasta regiones tropicales húmedas, independientemente de las grandes diferencias en clima, productividad y riqueza total de especies de cada ecosistema.



Un lobo ibérico, *Canis lupus signatus*, en la nieve. José Antonio Lafuente

El estudio, publicado hoy en *Proceedings of the Royal Society B*, reúne información dietética de una muestra que representa más del 90% de los animales terrestres descritos ya que incluye a prácticamente todos los mamíferos, aves, reptiles y anfibios conocidos y a más de un millón de artrópodos. “Si se consideran solo los tetrápodos, aparece una pirámide de diversidad invertida: casi el 70% de las especies son depredadores, mientras que los herbívoros son minoría. Este patrón es especialmente marcado en reptiles y anfibios, sin embargo, los artrópodos terrestres, gracias a su enorme diversidad, aplanan el patrón global, dando lugar a una estructura cercana al cuadrado, con números similares de fitófagos y depredadores”, explica Luis F. Camacho, investigador del MNCN que firma el estudio.

La uniformidad de las proporciones que se observan en las redes alimentarias de diferentes ambientes puede reflejar, no solo la selección sobre organismos individuales, sino también una forma de selección que actúa sobre redes ecológicas completas. Las redes tróficas con configuraciones inestables o poco adaptativas serían más propensas a colapsar, de modo que lo que observamos hoy serían estructuras de red que han evolucionado para convertirse en estructuras más robustas. Esta idea entronca con trabajos previos que muestran que las perturbaciones humanas pueden alterar de manera sistemática las redes de interconexión entre especies, provocando que se pierdan las configuraciones que se revelan en este análisis global.

La energía es piramidal, la riqueza de especies no

Los manuales de Ecología suelen representar los ecosistemas como pirámides: mucha biomasa vegetal en la base, menos herbívoros por encima y todavía menos depredadores en la cúspide. El nuevo estudio confirma que la energía y la biomasa pueden ser efectivamente piramidales, pero el número de especies no sigue esa regla. “Tendemos a pensar que más energía en la base implica más especies de herbívoros y menos depredadores”, señala Camacho. “Lo que encontramos, en cambio, es que el número de depredadores y otros consumidores de niveles tróficos superiores pueden ser tan diverso como el de herbívoros. Esta organización sugiere que la distribución de la diversidad a lo largo de los niveles tróficos no está dictada directamente por la disponibilidad de energía, sino que emerge de procesos eco-evolutivos que actúan a lo largo de grandes escalas de tiempo”, continúa.

¿Por qué hay tantos depredadores?

Aunque el número de especies es similar, la cantidad de individuos sí varía mucho. La densidad de población de los depredadores es mucho más baja y se considera que son mucho más propensos a la extinción. ¿Cómo es posible, entonces, que igualen o incluso superen a los herbívoros en número de especies? Según Miguel B. Araujo, también investigador del MNCN: “Es posible que los depredadores y otros consumidores se diversifiquen más rápidamente, compensando así su mayor riesgo de extinción. Esta idea conduce a una alta rotación, pero también a una alta riqueza a largo plazo. A esto habría que sumar el efecto de las restricciones impuestas por la propia estructura y estabilidad de las redes ecológicas”. Por otro lado, el hecho de que los omnívoros sean

relativamente escasos sugiere que la diversificación tiende a favorecer posiciones más especializadas dentro de la jerarquía trófica.

Los depredadores son centrales para la biodiversidad tanto desde el punto de vista funcional como en términos de número de especies, por eso, las políticas de conservación que erosionan su rol en el ecosistema pueden terminar empeorando la estructura generada por la evolución que describe el estudio.

El desarrollo de un estudio complejo

El equipo compiló información dietética a partir de grandes bases de datos de rasgos, revisiones taxonómicas y fuentes de historia natural para 5237 especies de mamíferos, 9271 aves, 8767 reptiles, 2477 anfibios y más de 1 075 000 artrópodos terrestres clasificando cada especie según la proporción de su dieta. Después, cartografió todas las especies de tetrápodos terrestres nativos en una malla global de celdas de un grado, y vinculó estas comunidades a “estructuras tróficas comunitarias” previamente definidas (biomas tróficos) a partir de su composición en gremios. Analizó cómo varían las proporciones de consumidores primarios, mixtos y de niveles tróficos superiores —y el balance entre ítems vegetales y animales en las dietas de aves y mamíferos— entre estos biomas tróficos y a escala global.

Con estas evidencias los modelos teóricos de estabilidad de los ecosistemas y de cambio global deberían incorporar explícitamente procesos de selección a nivel de redes ecológicas, y no solo a nivel de especies individuales. “Si existen restricciones universales que determinan cómo se distribuye la diversidad a lo largo de las cadenas alimentarias, necesitamos comprenderlas”, concluye Araújo. “Solo así podremos anticipar cómo responderán los ecosistemas cuando eliminemos especies de determinados niveles tróficos”.

Camacho, L. F. y Araújo, M. B. (2025). Global evidence of non-pyramidal and uniform ratios of animal diversity across terrestrial trophic levels. *Proceedings of the Royal Society B*, 292: 20252335. .