

Madrid, jueves 6 de octubre de 2022

El análisis de las redes tróficas ayuda a conocer el impacto de la actividad humana en los ecosistemas

- Demuestran que las perturbaciones en los ecosistemas influyen de forma predecible en la estructura de las redes tróficas
- Han analizado 351 redes tróficas y comprobado empíricamente la teoría que propone que el tipo de perturbaciones que sufre una red define su arquitectura



Las redes en las que se organizan los sistemas complejos, como los ecosistemas, tienen una arquitectura que se repite./ Aleksandr Gorlov en Pixabay

Existen numerosos sistemas que se organizan en redes: un conjunto de nodos interconectados entre sí. Así funciona la red del metro, de internet o de los ecosistemas. En estas redes hay nodos muy interconectados (Google o Wikipedia en el caso de internet y especies clave como los árboles en el caso de los ecosistemas) y otros que

cuentan con menos conexiones entre sí, aunque están enlazadas a los nodos de mayor relevancia. El estudio, liderado por el investigador del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC) Miguel Bastos Araújo, que acaba de publicarse en la revista *Ecology Letters*, corrobora empíricamente la teoría que asegura que el tipo de perturbaciones que sufren estas redes influye en su arquitectura.

“Las redes en las que se organizan los sistemas complejos tienen una arquitectura, que se repite. La regularidad de los patrones de este diseño, así como sus excepciones, es un tema de gran interés porque, si entendemos cómo se autoorganizan sistemas complejos como los ecosistemas, estaremos mejor posicionados para prever el impacto de las actividades humanas en su estructura y funcionamiento”, contextualiza Araújo. En este trabajo han analizado 351 redes tróficas terrestres y acuáticas, globalmente distribuidas, y expuestas a diferentes grados de perturbación antrópica. Por primera vez, el equipo ha comprobado empíricamente la teoría que en 2020 defendían Albert *et al.* en un artículo científico publicado en *Nature* que demostraba, con redes simuladas, que la arquitectura de las redes determina su resiliencia a los ataques externos. “El trabajo de Albert es muy inspirador. Si de verdad el tipo de arquitectura de las redes ofrece una resiliencia diferente en función del tipo de ataque a las que están expuestas, se puede deducir que, en la naturaleza, se encontrarán redes con diferentes arquitecturas en función de los ataques a que estén regularmente expuestas”, aclara Araújo.

Hay dos tipos comunes de organización de estas redes. Por un lado, están las que se basan en arquitecturas que siguen la ley de fuerza o de poder, en las que unas pocas especies clave del ecosistema, como podrían ser los árboles o los grandes mamíferos, están muy conectadas con la mayoría de los seres vivos del ecosistema, mientras que el resto de las especies que viven allí están mal conectadas entre sí. La otra forma de organización sigue una arquitectura que se denomina aleatoria, una red en la que la mayoría de los nodos tienen una cantidad de conexiones intermedia y una minoría está muy o poco conectada.

Así las redes que siguen la ley de poder, con pocos nodos muy conectados y muchos nodos poco conectados, son capaces de soportar mejor las perturbaciones fortuitas, mientras que las redes con una estructura más aleatoria tienen mayor tolerancia si los ataques o perturbaciones que reciben se dirigen a nodos concretos con mayor conectividad. En este caso los investigadores han analizado las redes tróficas de los ecosistemas en las que los nodos son las especies y los enlaces entre nodos están representados por la relación alimenticia entre los diferentes seres vivos.

“Anticipamos que los ecosistemas que sufren mayor presión humana están asociados a perturbaciones o ataques dirigidos a nodos concretos, por ejemplo, especies con tamaños más grandes, más longevas o más especializadas, mientras que aquellos que sufren menor presión humana están expuestos a las perturbaciones normales en la dinámica de los ecosistemas, que son más fortuitas. Por lo tanto, cuando la presencia humana es menor, las redes organizadas en función de la ley de poder, son prevalentes y cuando el impacto humano es mayor las redes más comunes son las que se organizan de modo aleatorio”, aclara Araújo.

“Continuar analizando cómo se estructuran los ecosistemas y sus redes nos proporciona una base que nos permite entender y predecir las consecuencias que tiene la presión humana sobre los ecosistemas y por lo tanto permite tomar medidas para reducir su impacto sobre los seres vivos. Al mismo tiempo, la acumulación de evidencias sobre la universalidad del comportamiento de las redes permite profundizar nuestro conocimiento sobre la dinámica de sistemas complejos, tanto con redes ecológicas, como en otros contextos donde el estudio de redes es pertinente”, concluye Araújo.

Frederico Mestre, Alejandro Rozenfeld & Miguel B. Araújo (2022) Human disturbances affect the topology of food webs. *Ecology Letters*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ele.14107>

Xiomara Cantera / MNCN Comunicación