

¿Por qué la pérdida de una especie puede cambiar un ecosistema?

Juan Segurola · Todos los derechos reservados

QUE · Artículo 022 · Preguntas sencillas, respuestas profundas · Versión 0.1 ES

Eliminar una especie hace más que restar un nombre de un inventario. Cambia la alimentación, la competencia u otras interacciones en las que participan los organismos restantes. Algunos efectos son inmediatos; otros aparecen a través de una secuencia de respuestas. Que el resultado sea pequeño, grande o tardío depende de la especie, del ambiente y de lo que otros organismos puedan hacer en su ausencia.

La palabra importante del título es «puede». Un gran efecto documentado no significa que toda pérdida de especies provoque un colapso. Tampoco un pequeño efecto medido demuestra que una especie carezca de valor. Las consecuencias ecológicas son cuestiones de mecanismos y observaciones; no constituyen una clasificación completa del valor biológico.

1. Una eliminación con un resultado contrario a la intuición

En las costas rocosas, eliminar un depredador puede reducir, en lugar de aumentar, el número de especies presentes. El trabajo clásico de Robert Paine examinó el papel de la depredación para impedir que la competencia desembocara en la monopolización del espacio limitado. Su resumen señala una menor diversidad allí donde los depredadores pertinentes estaban ausentes o habían sido eliminados experimentalmente. [1]

El conocido ejemplo de la estrella de mar se describe en la explicación de OpenStax sobre ecología de comunidades: eliminar *Pisaster ochraceus* permite que aumenten los mejillones de los que se alimenta, con un cambio considerable en la composición de la comunidad y una disminución de la biodiversidad. [2] El mecanismo no consiste simplemente en que desaparezca una especie y, por ello, el recuento disminuya en uno. Los cambios entre los supervivientes contribuyen al resultado.

Sería engañoso convertir ese caso en la regla de que los depredadores siempre aumentan la diversidad. El resultado depende de qué come el depredador, cómo compiten las presas, qué recurso limita la coexistencia y cuáles son las condiciones del entorno. El caso establece una posible cadena causal que debe ponerse a prueba en otros lugares, no un signo universal asociado a la depredación.

2. Seguir los pasos intermedios

Consideremos la cadena con un grado moderado de abstracción. Un depredador consume un organismo que puede ocupar un espacio limitado. Reducir la depredación puede permitir que ese organismo se expanda. Su expansión puede reducir las oportunidades de que otros organismos se establezcan o persistan. La eliminación inicial y el cambio posterior en la comunidad están conectados mediante procesos intermedios.

Esta distinción importa para la evidencia. Si solo observamos un descenso del depredador y una disminución posterior de la diversidad, siguen siendo posibles varias explicaciones, incluido un cambio ambiental que afecte a ambos. Observar la respuesta intermedia propuesta y comparar con lugares donde el depredador permanece hace que la explicación causal concreta sea más exigente y más informativa.

Un diagrama puede ayudar a seguir las influencias propuestas, pero una flecha no mide su magnitud. Saber que una especie se alimenta de otra no establece con qué intensidad esa

interacción controla la abundancia en un entorno concreto. La dieta, la abundancia, la coincidencia espacial y los recursos alternativos pueden afectar a las consecuencias de una relación que recibe el mismo nombre.

3. Qué puede establecer un experimento

Un experimento de eliminación plantea una pregunta que una lista de especies no puede responder: ¿cómo responde el sistema cuando se cambia una influencia? Las comparaciones con áreas sin tratar pueden ayudar a distinguir la intervención de la variación de fondo. Las mediciones pertinentes incluyen la abundancia y la ocupación del espacio por los supervivientes, no solo el número final de especies.

La inferencia sigue teniendo límites. Una eliminación local tiene una duración y una extensión espacial concretas. La inmigración puede repoblar un área; las condiciones externas al estudio pueden afectarla. Extrapolar esa intervención a la extinción mundial, o una costa a todos los ecosistemas, añade supuestos que el experimento no puso a prueba directamente.

Esta es una virtud de una interpretación acotada. Podemos tomarnos en serio un experimento sin exigirle que establezca todas las afirmaciones más amplias relacionadas con su tema. La conclusión más útil identifica la interacción modificada, la respuesta observada y las condiciones en que se hizo la comparación.

4. Los efectos inmediatos y los finales son distintos

Una pequeña ilustración matemática separa dos preguntas que a menudo se mezclan en explicaciones informales. Sea N una población de presas y P una población de depredadores. Supongamos que el modelo expresa la variación de las presas como $dN/dt = rN(1 - N/K) - aPN$. Aquí r es un parámetro positivo de crecimiento, K un parámetro de capacidad de carga y a un coeficiente positivo de interacción. Es un modelo ilustrativo, no una descripción ajustada de la comunidad de Paine.

Con el mismo N , fijar P en cero elimina el término de pérdida aPN . La tasa inmediata de aumento de las presas en el modelo crece en esa cantidad. Esa deducción no especifica la abundancia final de presas en una comunidad real, porque no dice nada sobre los cambios posteriores en los recursos, otros consumidores o las condiciones ambientales.

La distinción es aún mayor para la riqueza de especies, que esta ecuación con una sola presa no representa en absoluto. Una afirmación algebraica correcta sobre la tasa inmediata de crecimiento no puede citarse como cálculo de cuántas otras especies desaparecerán. Para responder a esa pregunta más amplia, el modelo necesitaría organismos adicionales e interacciones justificadas.

5. Cuando otras especies pueden compensar la pérdida

Si varios organismos desempeñan funciones ecológicas parcialmente coincidentes, perder uno puede dejar en funcionamiento parte del proceso pertinente. Pero «coincidentes» debe definirse respecto a un proceso y un contexto. Dos consumidores que comen presas similares no tienen por qué utilizar los mismos lugares, actuar en la misma estación ni responder de forma parecida a un cambio ambiental.

Podemos entenderlo mediante un ejemplo hipotético, en vez de asumirlo como un resultado medido. Imaginemos dos consumidores que ejercen la misma presión de depredación en una zona concreta. Eliminar uno reduce esa presión a la mitad si el otro no cambia. Si el superviviente se expande lo suficiente, la presión total original podría recuperarse parcialmente. Si también disminuye porque ambos dependían del mismo

hábitat, la compensación fracasa. El número inicial de especies por sí solo no determina qué escenario se produce.

La evidencia pertinente mediría las respuestas, en lugar de limitarse a identificar dietas similares. Por tanto, una afirmación de redundancia es condicional: ¿redundancia para qué función, en qué condiciones y durante qué escala temporal? No es un certificado permanente de que una especie pueda eliminarse sin consecuencias.

6. Cambio no es sinónimo de colapso

Una comunidad puede cambiar de composición mientras algún proceso medido permanece parecido. A la inversa, una función elegida puede cambiar antes de que se observe una reducción llamativa de la riqueza de especies. El resultado depende en parte de qué se mide: abundancia, diversidad, producción y persistencia son variables distintas.

Por eso «el ecosistema colapsó» requiere una definición. ¿Desapareció un hábitat, no se recuperó una población, cambió un flujo de nutrientes o se volvió imposible una interacción? Una expresión dramática no puede sustituir las observaciones necesarias para distinguir esos resultados.

También tiene límites el juicio de valor que se deriva. Un estudio de depredación o productividad aborda consecuencias ecológicas concretas. No agota las razones que las personas puedan tener para proteger organismos o hábitats. No detectar un efecto funcional seleccionado no constituye evidencia de una insignificancia universal.

7. La respuesta depende de la cadena causal

El caso de la costa rocosa muestra cómo eliminar un depredador puede cambiar el acceso de los competidores al espacio y, con ello, modificar la comunidad. [1,2] La enseñanza más amplia es seguir la respuesta a través de los organismos restantes, en lugar de tratar la especie perdida como un componente aislado.

Podemos explicar esas vías y ponerlas a prueba. Predecir su magnitud, su desarrollo temporal y su persistencia en un ecosistema nuevo sigue siendo una tarea adicional. El error habitual es saltar de «las especies interactúan» a un colapso garantizado tras cada pérdida o a una compensación garantizada siempre que otra especie parezca similar. Ninguna conclusión se deduce sin la evidencia intermedia.

Lectura relacionada

El artículo 024, «¿Por qué muchas hojas son verdes?», examina una función biológica a escala de una hoja. Es un recordatorio opcional de que identificar un componente o un rasgo visible no mide por sí solo el funcionamiento de un sistema completo.

Referencias

[1] R. T. Paine. Food Web Complexity and Species Diversity. The American Naturalist 100(910), 65-75 (1966). <https://doi.org/10.1086/282400>

[2] OpenStax. Biology 2e, apartado 45.6: Community Ecology. <https://openstax.org/books/biology-2e/pages/45-6-community-ecology>