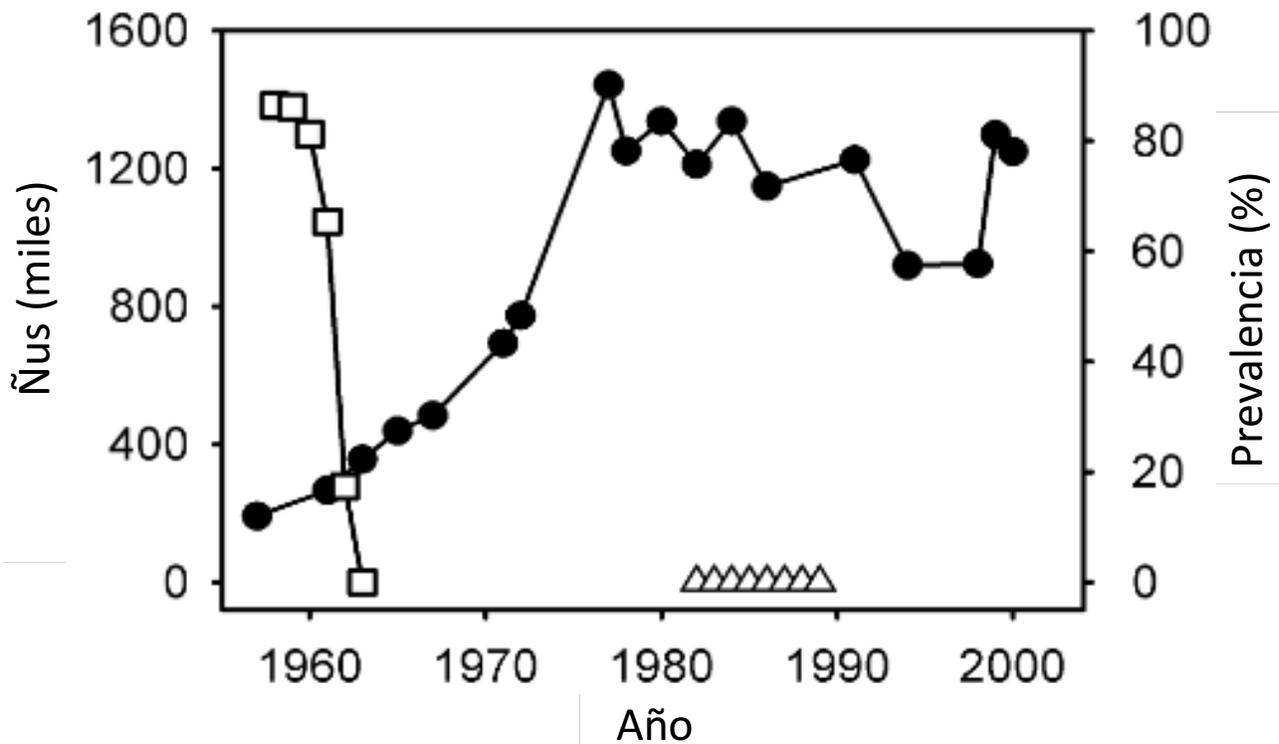




CÓMO UTILIZAR ESTE RECURSO

Muéstrales la figura a tus estudiantes junto con el pie de figura y los antecedentes. Las secciones “Interpretando la gráfica” y “Preguntas para la discusión” brindan información adicional y sugieren preguntas que puedes utilizar para guiar una discusión en clase sobre las características de la gráfica y lo que se muestra en ella.

A



Pie de figura: Número de ñus en el ecosistema del Serengueti (círculos sombreados, eje y a la izquierda) y prevalencia (es decir, el porcentaje) de individuos infectados por la peste bovina o rinderpest (cuadros y triángulos sin sombrear, eje y a la derecha) entre 1958 y 2003.

ANTECEDENTES

En la década de 1960, los encargados de monitorear la vida silvestre en el Parque Nacional Serengueti, en Tanzania, notaron que la población de ñus estaba creciendo rápidamente. Los investigadores comenzaron a estudiar la causa de este repentino incremento. Para hacerlo, primero tenían que comprender qué había mantenido bajos los números de ñus hasta ese momento y qué podría haber cambiado en la década de 1960 que pudiera explicar el aumento. Uno de los factores a considerar eran las enfermedades. La peste bovina o rinderpest es una enfermedad viral que infecta el ganado, los ñus y otros animales con pezuñas. La enfermedad había afectado al ganado y a la vida silvestre de la región del Serengueti durante décadas. Las tasas de mortalidad eran extremadamente altas, especialmente entre terneros de ñu. En la década de 1950 comenzó un programa de vacunación para inmunizar al ganado de la región. En el 2011, la Organización de las Naciones Unidas declaró que los esfuerzos de vacunación habían erradicado la peste bovina en todo el mundo. La peste bovina se convirtió en la segunda enfermedad viral, después de la viruela, en ser eliminada.

Los investigadores continuaron explorando cómo la erradicación de la peste bovina y el aumento de los ñus podían haber influenciado a otras especies en el ecosistema. Los científicos documentaron que las poblaciones de

Ñus estaban consumiendo más pasto, lo cual redujo los incendios forestales en la región. Los incendios forestales suprimen los árboles, así que la disminución de incendios resultó en un incremento en la densidad de los árboles en el ecosistema.

INTERPRETANDO LA GRÁFICA

La gráfica muestra que el porcentaje de ñus infectados con la peste bovina sufrió un rápido declive de 1958 a 1963, lo que coincide con el comienzo del programa de vacunación en 1960. Esto sugiere que las vacunas administradas al ganado redujeron la transmisión de la peste bovina del ganado a los ñus. La erradicación del virus permitió que la población de ñus se recuperara de unos 200,000 animales en 1958 a alrededor de 1,200,000 animales a finales de la década de 1970. Luego de este súbito crecimiento, la población se estabilizó. Esto sugiere que la población de ñus estuvo suprimida por la enfermedad antes de 1960 y posteriormente fue otro el factor que la mantuvo bajo control, por ejemplo la disponibilidad de alimento. Estos son ejemplos de regulación de una población en base a la densidad poblacional.

A través de una serie de estudios adicionales que no se muestran en la figura, los investigadores concluyeron que la erradicación de la peste bovina (que desempeñaba el papel de “depredador superior” de los ñus) desencadenó una cascada trófica que derivó en un incremento de los ñus, una reducción de la biomasa de pastos, menos incendios y finalmente resultó en una densidad mayor de los árboles. Además, la eliminación de la peste bovina cambió la manera en que se regulaba la población de ñus, que pasó de un control por enfermedad de arriba-abajo a un control por limitación de recursos de abajo-arriba. En otras palabras, la población de ñus quedó limitada por la disponibilidad de pastos para consumir en lugar de por la mortalidad causada por la enfermedad.

Consejo didáctico: Pide a tus estudiantes que expliquen las partes de la gráfica:

- **Tipo de gráfica:** Gráfica lineal con dos ejes y. La línea con círculos negros sombreados representa la población de ñus. La línea con cuadros y triángulos representa el porcentaje de la población de ñus infectada por la peste bovina.
- **Eje Y:** El eje y izquierdo muestra la población de ñus en una escala de miles de animales. El eje y derecho muestra la prevalencia (es decir, el porcentaje) de la población de ñus infectados por la peste bovina.
- **Eje X:** El eje x muestra el tiempo en años desde 1958 hasta 2003.

PREGUNTAS PARA LA DISCUSIÓN

- Describe las tendencias de la población de ñus a través del tiempo.
- ¿Qué posibles factores podrían causar que una población animal, como la de los ñus, aumentara?
- Describe las tendencias de la prevalencia de la peste bovina a través del tiempo. ¿Cómo se relacionan estas tendencias con el programa de vacunación que comenzó en la década de 1950?
- Explica cómo la vacunación del ganado, aunque no de los ñus, podría haber causado un cambio en la prevalencia de la peste bovina en los ñus.
- ¿Qué limitaba (es decir, regulaba) la población de ñus antes de 1960? ¿Es este factor dependiente de la densidad o independiente de la densidad? Explica tu razonamiento.
- ¿Cuál es la conexión entre la prevalencia del virus y la población de ñus? Utiliza evidencias de la gráfica para apoyar tu afirmación.
- ¿Cuál crees que sea la capacidad de carga aproximada para la población de ñus, según las tendencias de la gráfica?
- ¿Qué factores podrían estar controlando la población de ñus a partir de 1980? ¿Estos factores son dependientes de la densidad o independientes de la densidad? Explica tu razonamiento.
- Crea un modelo que incluya la peste bovina, los ñus, el pasto, el fuego y los árboles. Dibuja flechas para mostrar los efectos positivos o negativos (no el flujo de energía). Rotula las flechas con + o – para indicar efectos positivos o negativos.

- Usando tu modelo, explica cómo es posible que un virus afecte la densidad de los árboles del Serengeti.

TÉRMINOS CLAVE

Control de abajo-arriba, dependiente de la densidad, población, regulación, rinderpest, peste bovina, control de arriba-abajo, cascada trófica, ñu

FUENTE

Figura 4A de:

Holdo R. M. (2009). A disease-mediated trophic cascade in the Serengeti and its implications for ecosystem C. *PLoS Biology*. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1000210>

AUTORES

Bob Kuhn, Centennial High School, Roswell, Georgia

Edición de Ricardo Holdo, PhD, University of Florida, Gainesville; Mark Nielsen, PhD, Bridget Conneely y Jessica Johnson, HHMI

Traducción de: C. Gerardo González R., ITESM Preparatoria Santa Fe