

El regreso de los lobos: Parque Nacional de la Isla Royale
"Lecciones de la vida silvestre"
Lección 2

Esta lección está diseñada para ser utilizada después de que los estudiantes hayan visto la Parte 2 del video [“El regreso de los lobos: Parque Nacional de la Isla Royale”](#) y hayan completado la lección 1, así como las [Partes 1 y 2 de la Guía de visualización del video para estudiantes](#).

Conexión con las NGSS:

[HS-L2-6 Evaluar las afirmaciones, las pruebas y el razonamiento de que las complejas interacciones en los ecosistemas mantienen un número y unos tipos de organismos relativamente constantes en condiciones estables, pero las condiciones cambiantes pueden dar lugar a un nuevo ecosistema](#)

** Recuerde que los enlaces pueden conectarle con un sitio en inglés. Por favor, utilice los servicios de traducción de su navegador para traducir. **

- SEP de primaria: Argumentar a partir de pruebas
 - SEP de secundaria: Análisis e interpretación de datos
- CCC de primaria: Estabilidad y cambio
 - CCC de secundaria: patrones

Preguntas relativas a la lección: ¿Se está convirtiendo el cambio climático en un factor limitante para los lobos de la Isla Royale? Si es así, ¿cómo afectará esto al ecosistema de la Isla Royale?

Ideas clave de la disciplina:

- Los cambios antropogénicos pueden alterar un ecosistema y amenazar la supervivencia de algunas especies.
- Las fluctuaciones extremas de las condiciones climáticas pueden poner en peligro el funcionamiento de los ecosistemas.
- Las fluctuaciones extremas en el tamaño de ciertas poblaciones pueden desafiar el funcionamiento de los ecosistemas.

Prácticas clave y conceptos transversales:

- Analizar e interpretar datos a múltiples escalas para aportar pruebas del cambio climático antropogénico.
- Evaluar la lógica del razonamiento, incluyendo el grado de cambio y la estabilidad, para apoyar la afirmación de que el cambio climático está afectando negativamente a la población de lobos en la Isla Royale.
- Construir una explicación del efecto de cascada trófica que tienen los lobos en el ecosistema de la Isla Royale.

Tiempo: tres periodos de clase

Materiales:

- Proyector para el video
- Copias de los datos de la cobertura de hielo del Lago Superior y del puente de hielo de la Isla Royale (Apéndice A).
- Papel cuadriculado, pizarras blancas o papel para carteles con rotuladores, o acceso a programas de gráficos como Excel o Sheets, según sea necesario
- Copias del organizador gráfico Afirmación, Pruebas, Razonamiento (Apéndice B)

Participar	<p>Al final de la segunda parte del video, vimos que parece haber una conexión entre la diversidad genética de los lobos de la Isla Royale y el cambio climático. De hecho, los lobos de la Isla Royale llevaban años mostrando deformidades genéticas en sus espaldas, y los dos lobos que quedaban (antes de la reintroducción en 2019) eran hermano/hermana Y padre-hija.</p> <p>Pero, ¿por qué la falta de diversidad genética es un factor limitante?</p> <p>Los estudiantes ven este video de la Academia de Ciencias de California sobre los genes y la biodiversidad, hasta 4:00.</p> <p>En un debate con toda la clase, ayude a los estudiantes a considerar sus ideas iniciales con estas preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none">● ¿Cuáles son los beneficios de la diversidad genética?● ¿Cuáles son los factores limitantes de la diversidad genética en la Isla Royale?<ul style="list-style-type: none">○ Tamaño de la población○ Límite de la isla○ Falta de puentes de hielo debido al cambio climático● ¿Puedes argumentar que el cambio climático se está convirtiendo en un factor limitante para la población de lobos?● ¿Qué efecto tiene esto en el resto del ecosistema de la isla?● Para poder tomar una decisión sobre la incorporación de lobos a la isla, tenemos que estar seguros de que el clima está cambiando a una escala mayor, y no sólo fluctúa ligeramente cada año. ¿Cómo lo sabemos?
Explorar	<p>Para buscar evidencia de estabilidad o cambio en la cobertura de hielo del Lago Superior, los estudiantes analizan los datos de los últimos 50 años, junto con los datos de los puentes de hielo que se forman entre el continente y la Isla Royale, para buscar evidencia de estabilidad o cambio.</p> <p>Utilizando el Apéndice A, asigne un segmento de seis años de datos de la cobertura de hielo del Lago Superior y de los puentes de hielo a cada uno de los ocho grupos pequeños. (Los datos pueden dividirse en segmentos más grandes si tiene menos</p>

	<p>grupos en su clase).</p> <p>En pequeños grupos, los estudiantes crean un gráfico de barras con el porcentaje de cobertura de hielo para su período de años.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deben indicar los años en los que hubo un puente de hielo añadiendo un punto, un color u otro símbolo (según decida la clase) a la barra de ese año. • Los estudiantes pueden utilizar papel cuadriculado normal, papel cuadriculado de tamaño póster o pizarras blancas con cuadrículas para gráficos, o Excel u hojas de cálculo para crear los gráficos. • Los estudiantes deben utilizar escalas de ejes predeterminadas con un formato común, de modo que cuando se combinen los gráficos, los datos longitudinales sean fáciles de analizar. <p>Cada grupo analiza su conjunto de datos a pequeña escala y decide si ve estabilidad o cambio, o si no está seguro.</p> <p>Diferenciación u oportunidad de extensión: un profesor de la Universidad de Wisconsin comenzó a registrar las fechas de entrada y salida del hielo en el lago Mendota, en Madison, durante décadas de su permanencia en la universidad a mediados de 1800. Desde entonces las observaciones han sido continuadas por varios investigadores de Wisconsin, proporcionando un raro conjunto de datos que se extiende por más de un siglo y medio.</p> <p>Puede pedir a los estudiantes que hagan un gráfico de los días promedio en el Lago Mendota (Madison, WI) desde 1852. Considere la posibilidad de dividir los datos en siete grupos de aproximadamente 25 años cada uno. Compare la estabilidad/cambio en los gráficos de los grupos pequeños con los datos a mayor escala creando un gráfico completo combinando los gráficos de los grupos pequeños de los estudiantes.</p>
Explicar	<p>Empezando por los datos más antiguos, cada grupo presenta su gráfico y anota si cree que muestra cambios o estabilidad, o si no está seguro. Después de la puesta en común, los grupos colocan sus gráficos en una zona común, en orden cronológico, para crear un gráfico más amplio de todo el período de tiempo.</p> <p>Cuando se combinan todos los gráficos, se pide a los estudiantes que evalúen el gráfico de toda la clase en busca de tendencias en un debate consensuado. El profesor guía la discusión con preguntas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Los datos a mayor escala muestran cambios o estabilidad? • ¿Cuál es la tendencia? • ¿Cómo podría esta parte abiótica del ecosistema afectar a las partes bióticas (vivas)? • ¿Cómo se comparan los datos del puente de hielo de la Isla Royale con los de la cobertura de hielo del Lago Superior? ¿Es el uso de los datos de cobertura de hielo del Lago Superior una buena aproximación para determinar la probabilidad de un puente de hielo? • ¿Apoyan los datos a los científicos que recomendaron añadir lobos a la Isla Royale porque es poco probable que haya suficientes puentes de hielo en el

	<p>futuro para mantener la población de lobos y su diversidad genética?</p> <p>Utilice las técnicas de la Charla Productiva durante el debate y las presentaciones para animar a los estudiantes a aportar pruebas para su análisis.</p>
Elaborar	<p>Parece haber una clara tendencia a lo largo del tiempo a reducir la cobertura de hielo en el lago. Esto, a su vez, reduce la oportunidad de diversidad genética, lo que reduce la salud y el número de la población de lobos.</p> <p>¿Cómo afectará esa reducción de la población de lobos al resto del ecosistema?</p> <p>Los estudiantes ven este video de 6 minutos del laboratorio de reportajes estudiantiles de PBS NewsHour. El video describe el efecto de cascada trófica que tienen los lobos en el ecosistema de la isla.</p> <p>Con la información sobre los beneficios de la diversidad genética, la certeza relativa del cambio climático y el efecto de cascada trófica, los estudiantes trabajan en pequeños grupos para completar un organizador gráfico de Afirmación, Pruebas y Razonamiento (Apéndice B).</p> <p>Puede proporcionar a los estudiantes este gráfico de la cascada trófica como apoyo visual.</p> <p>Considere la posibilidad de pedir a los grupos de estudiantes que presenten sus organizadores del RCE en pizarras blancas o en papel de carteles en presentaciones individuales de grupo o en un paseo por la galería de la clase.</p> <p>Realice un debate de consenso sobre la validez de la afirmación de que el cambio climático tendrá un impacto negativo en el ecosistema de la Isla Royale.</p>
Evaluar	<p>Los estudiantes completan el CER en el Apéndice C.</p>

Apéndice A: Hoja de trabajo L2-A del estudiante de secundaria

Cobertura máxima histórica de hielo en el Lago Superior

(Redondeado al 5% más cercano)

Año	1973	1974	1975	1976	1977	1978
% de cobertura de hielo	70	75	65	50	95	90

Año	1979	1980	1981	1982	1983	1984
% de cobertura de hielo	95	80	85	85	20	90

Año	1985	1986	1987	1988	1989	1990
% de cobertura de hielo	80	90	15	65	80	80

Año	1991	1992	1993	1994	1995	1996
% de cobertura de hielo	90	70	75	95	30	100

Año	1997	1998	1999	2000	2001	2002
% de cobertura de hielo	90	10	20	35	50	10

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008
% de cobertura de hielo	95	50	55	20	55	60

Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014
% de cobertura de hielo	95	30	35	10	40	95

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
% de cobertura de hielo	95	20	20	80	95	20

[Puentes de hielo](#)

Década	Años
1970	1970, 1971, 1972, 1974, 1977, 1979
1980	1982, 1985, 1988
1990	1991, 1994, 1996, 1997
2000	2008
2010	2014, 2015, 2018

Apéndice B: Hoja de trabajo L2-B del estudiante de secundaria

Afirmación, pruebas, razonamiento

Afirmación: el cambio climático afectará negativamente al ecosistema de la Isla Royale.

Principios científicos:

- La falta de diversidad genética puede ser un factor limitante para una población.
- Una frontera insular puede ser un factor limitante para una población.
- El cambio climático puede afectar a los límites de un ecosistema insular.
- En algunos ecosistemas, los cambios en la población de una especie pueden tener un efecto de cascada trófica en la comunidad.

Pruebas: (indica datos y hechos sobre el cambio climático y las poblaciones y el ecosistema de la Isla Royale).

Razonamiento: utiliza tus pruebas Y los principios científicos anteriores para explicar por qué tu afirmación es correcta.

Afirmación, pruebas, razonamiento

Versión para el profesor

Las respuestas de los estudiantes pueden variar

Afirmación: el cambio climático afectará negativamente al ecosistema de la Isla Royale.	
Principios científicos: <ul style="list-style-type: none">● La falta de diversidad genética puede ser un factor limitante para una población.● Una frontera insular puede ser un factor limitante para una población.● El cambio climático puede afectar a los límites de un ecosistema insular.● En algunos ecosistemas, los cambios en la población de una especie pueden tener un efecto de cascada trófica en la comunidad.	
Pruebas:	Razonamiento:

Apéndice C: Hoja de trabajo L2-C del estudiante de secundaria

Los osos polares y el hielo ártico

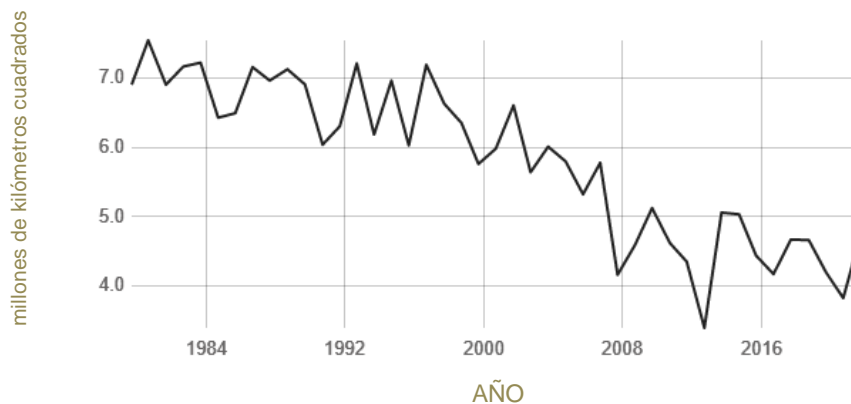
Los osos polares son un depredador de primer orden en el ecosistema ártico. Dependen del hielo ártico para llegar a su principal presa, que son las focas. Las focas del Ártico se alimentan de bacalao, que a su vez se alimenta de krill (pequeños organismos parecidos a las gambas). El krill se alimenta del zooplancton, que a su vez se alimenta de las algas del hielo, pequeños organismos fotosintéticos que viven bajo el hielo del Ártico.



A continuación, un gráfico de la división climática de la NASA que muestra las mediciones del hielo ártico a lo largo de varias décadas. La NASA ha calculado una tasa de disminución del 13% por década.

EXTENSIÓN MÍNIMA ANUAL DE SEPTIEMBRE

Fuente de datos: Observaciones por satélite. Crédito: NSIDC/NASA



Fuente: climate.nasa.gov

Fuente: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/arctic-sea-ice/>

Utiliza esta información para construir una explicación de cómo el cambio climático puede causar un cambio significativo en el ecosistema del Ártico.

Afirmación, pruebas, razonamiento

Afirmación: el cambio climático provocará cambios en el ecosistema del Ártico.	
Principios científicos: <ul style="list-style-type: none">• Los cambios significativos en las condiciones climáticas pueden provocar cambios importantes en los ecosistemas.• En algunos ecosistemas, los cambios en la población de una especie pueden tener un efecto de cascada trófica en la comunidad.	
Pruebas: (indica datos y hechos.)	Razonamiento: (utiliza pruebas y principios científicos para apoyar la afirmación.)