

El Retorno de los Lobos: Parque Nacional Isle Royale

“Lecciones de la Naturaleza”

Lección 3

Esta lección está diseñada para ser utilizada después de que los estudiantes hayan visto la Parte 3 del vídeo y hayan completado las Lecciones 1 y 2, así como la guía de visualización del vídeo para estudiantes. [Descargar Parte 3](#)

Conexiones NGSS:

[MS-LS2-4 Construir un argumento apoyado en evidencias empíricas de que los cambios en los componentes físicos o biológicos de un ecosistema afectan a las poblaciones.](#)

[MS-LS2-5 Evaluar las soluciones de diseño que compiten para mantener la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas.](#)

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

Ideas Disciplinarias Principales:

- ☒ El cambio climático derivado de las actividades humanas ha provocado cambios en las partes físicas y biológicas del ecosistema.
- ☒ Los cambios en las partes abióticas o bióticas de un ecosistema afectan a sus poblaciones.
- ☒ La biodiversidad de un ecosistema suele utilizarse como medida de su salud.
- ☒ Las personas pueden diseñar soluciones para mantener la biodiversidad.

Prácticas Principales y Conceptos Transversales:

- ☒ Explicar cómo pequeños cambios en una parte de un sistema pueden causar grandes cambios en otra parte.
- ☒ Analizar e interpretar datos para aportar evidencias del cambio climático antropogénico.
- ☒ Participar en la argumentación a partir de evidencias sobre la idoneidad de la solución elegida por el Servicio de Parques Nacionales para mantener la biodiversidad en Isle Royale.

Tiempo: Cuatro períodos clase

Materiales:

- ☒ Proyector para videos

- ☒ 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 acrílicas o papel para póster con marcadores según sea necesario
- ☒ Copias de la guía del estudiante sobre los Puntos Cardinales (Apéndice B)
- ☒ Copias de las Cuatro Acciones Consideradas (Apéndice C)
- ☒ Copias de la evaluación del organizador gráfico Afirmación, Evidencia, Razonamiento (Apéndice D).

Participar	<p>Los estudiantes completan la guía de visualización de la tercera Parte del vídeo y participan en una actividad de "vota con tus pies" en la que toman una posición sobre la idoneidad de la decisión del NPS [Sistema de Parques Nacionales] de reubicar a los lobos en Isle Royale, o reconocen que todavía no están seguros y que les gustaría tener más información.</p> <p>Suponiendo que haya estudiantes en cada una de las tres áreas designadas (o al menos en dos), ofrézcales proporcionar más información para ayudarles a evaluar la decisión del NPS.</p> <p>Para profundizar en algunos de los argumentos a favor y en contra de la decisión de introducir nuevos lobos en Isle Royale, los estudiantes ven este vídeo de Nacional Geographic de 14 minutos titulado "En Busca de la Supervivencia."</p>
Explorar	<p>Pida a los estudiantes que respondan a algunas de las evidencias que escucharon en el vídeo de National Geographic, tanto a favor como en contra de la restauración del lobo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ☒ ¿Cuál es la evidencia que apoya la intervención humana en la red alimentaria de Isle Royale? ☒ ¿Cuál es la evidencia que apoya la predicción de un menor número de puentes de hielo en el futuro? ☒ ¿Los puentes de hielo son una parte biótica o abiótica del ecosistema? ☒ ¿Cómo afectan las partes abióticas del ecosistema a las partes bióticas? ☒ ¿Cuál es el consenso en la comunidad científica sobre las causas del cambio climático? <p>Los estudiantes analizan la cobertura de hielo del Lago Superior en los últimos 50 años, junto con los datos de los puentes de hielo que se forman entre el continente y Isle Royale, para buscar evidencia de una tendencia.</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 grupos en su clase)</p> <p>En grupos pequeños, los estudiantes crean un gráfico de barras del porcentaje de cobertura de hielo para su tramo de años. 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.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✎ Los estudiantes pueden utilizar papel cuadriculado normal, papel cuadriculado de tamaño póster o pizarras 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 busca tendencias en el gráfico de su grupo. (Las tendencias pueden estar presentes o no... eso está bien).</p>
Explorar	<p>Empezando por los datos más antiguos, cada grupo presenta su gráfico y anota las tendencias, si las hay. Después de compartirlas, los grupos colocan sus gráficos en un área común, en orden cronológico, para crear un gráfico más grande que abarque 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 de consenso.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✎ ¿Existe una tendencia? ✎ ¿Cuál es la tendencia? ✎ ¿Cómo podría esta parte abiótica del ecosistema afectar a las partes bióticas (vivas)? ✎ ¿Apoyan los datos a los científicos que recomendaron incorporar lobos a Isle Royale porque es poco probable que haya suficientes puentes de hielo en el futuro para mantener la población de lobos y su diversidad genética?
Elaborar	<p>En esta actividad, los estudiantes evalúan las cuatro soluciones propuestas inicialmente por el NPS.</p> <p>En grupos pequeños, los estudiantes utilizan los "Puntos Cardinales" de la Rutina de Pensamiento Visible del Proyecto Cero (Apéndice B) para registrar sus pensamientos mientras examinan una de las cuatro Acciones Consideradas por el NPS (resumidas en el lenguaje de los estudiantes en el Apéndice C).</p>

	<p>Después de que los grupos hayan evaluado las acciones consideradas por el Servicio de Parques Nacionales, los estudiantes presentan un breve resumen de la acción y, a continuación, su evaluación de la misma, basándose en sus respuestas a los Puntos Cardinales. Esto podría presentarse utilizando pizarras o papel de cartel, una breve presentación de diapositivas o simplemente una rápida presentación verbal.</p> <p>Considere la posibilidad de utilizar grupos de tres o cuatro estudiantes y asignar la misma solución a dos grupos para obtener un total de ocho grupos que evalúen las cuatro soluciones. Esto permite realizar debates comparativos de las evaluaciones de las soluciones cuando se presentan.</p> <p>Utilice técnicas de Conversación Productiva durante las presentaciones para animar a los estudiantes a aportar evidencias de sus evaluaciones.</p> <p>Por último, pida a los estudiantes que vuelvan a "votar con sus pies" si están de acuerdo o no con la decisión del NPS de añadir lobos a Isle Royale.</p>
Evaluar	<p>Los estudiantes completan el informe de Afirmación, Evidencia y Razonamiento (Apéndice D). También pueden optar por utilizar las evidencias recogidas en su Guía de Visualización del Estudiante para la Parte 3 del vídeo.</p>

Apéndice A
Cobertura de Hielo Máxima Histórica del 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

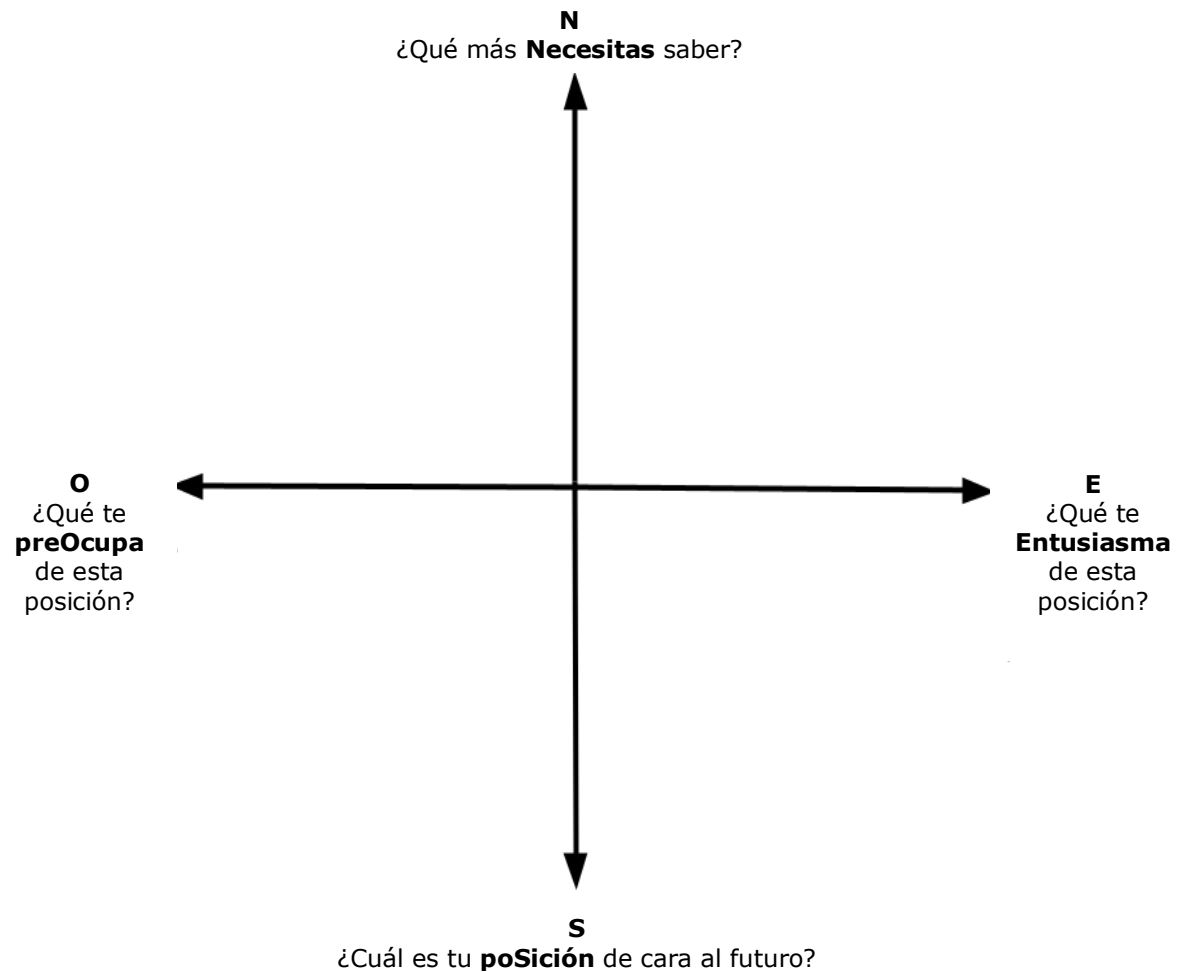
Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
% de Cobertura de Hielo	95	20	20	80	95	20

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

Puntos Cardinales



Apéndice C

Acciones Consideradas

Alternativa A: No Actuar	<p><i>En la alternativa de no actuación, no se introducirían lobos en el parque.</i></p> <p>Pro: Menor impacto en la naturaleza.</p> <p>Contras:</p> <p>Ecosistema de la Isla: los amplios cambios en la composición y estructura del bosque podrían verse influidos por el cambio climático y el aumento del consumo de plantas.</p> <p>Alces: Sin los lobos, la población de alces probablemente aumentaría y podría agotar su fuente de alimento. Podría producirse un evento de inanición a gran escala.</p> <p>Lobos: La población original probablemente desaparecería de la isla. La presencia de lobos en la isla dependería de la inmigración natural, que es poco probable debido a la reducción de la formación de puentes de hielo debido al cambio climático global. La reproducción de los lobos sería poco probable debido a la baja diversidad genética y a la endogamia.</p>
Alternativa B: Introducción inmediata y limitada de nuevos lobos	<p><i>En la alternativa B, el parque introduciría lobos durante un periodo de 3 años. Después del tercer año, si se produjera un imprevisto (enfermedad o muertes masivas), los lobos podrían complementarse durante 2 años más. No se introducirían lobos después de 5 años desde la primera introducción.</i></p> <p>Pros:</p> <p>Ecosistema de la Isla: Restaurar un superdepredador y el proceso de depredación en la isla. Conservar los componentes forestales.</p> <p>Naturaleza: Restaurar una función ecológica (depredación) en la isla y beneficiar la calidad natural.</p> <p>Alces: La reintroducción de la depredación en el ecosistema reduciría las fluctuaciones de la población de alces.</p> <p>Lobos: La abundancia y distribución del lobo en la isla aumentaría. La variación genética aumentaría con el objetivo de retrasar cualquier posible problema de endogamia en el futuro.</p> <p>Contras:</p> <p>Naturaleza: El carácter natural de la isla se vería afectado. Esta alternativa incluye el uso de radio-collares y el transporte mecanizado que impactan en las cualidades intactas y no desarrolladas de los espacios naturales.</p>

<p>Alternativa C: Introducción inmediata de nuevos lobos, con la posible incorporación de más lobos en los próximos 20 años</p>	<p><i>En la alternativa C, los lobos se introducirían inmediatamente con la posibilidad de más introducciones en un periodo de 20 años.</i></p> <p>Pros: Ecosistema de la Isla: Restablecer un superdepredador y el proceso de depredación en la isla. Conservar los componentes forestales.</p> <p>Naturaleza: Restaurar una función ecológica (depredación) en la isla y beneficiar la calidad natural.</p> <p>Alces: La reintroducción de la depredación en el ecosistema reduciría las fluctuaciones de la población de alces. Se introduciría un número menor de lobos, permitiendo cierta depredación. Se permitirían futuras introducciones de lobos para gestionar la población de alces según sea necesario.</p> <p>Lobos: La reubicación de un número menor de lobos reflejaría mejor un evento de migración natural. Esto daría lugar a una menor diversidad genética a corto plazo. El NPS tendría la capacidad de reubicar a los lobos y aumentar la diversidad según sea necesario.</p> <p>Contras: Naturaleza: El carácter natural de la isla se vería afectado. Esta alternativa incluye el uso de radio-collares y el transporte mecanizado que impacta en las cualidades intactas y no desarrolladas de los espacios naturales. Podrían producirse impactos adicionales en la naturaleza en función del número de introducciones</p>
<p>Alternativa D: Ninguna acción inmediata, con la posibilidad de añadir lobos en el futuro</p>	<p><i>En la alternativa D, el parque seguiría vigilando las condiciones y no tomaría ninguna medida inmediata, pero permitiría futuras introducciones de lobos en Isle Royale.</i></p> <p>Pros: Todos los pros dependen de si se producen acciones futuras. Los pros serían similares a los de las alternativas B y C.</p> <p>Naturaleza: Si no se actuara, se dejaría que la naturaleza siguiera su curso sin influencia humana.</p> <p>Contras: Todos los contras dependen de si se producen acciones futuras.</p> <p>Lobos: Una respuesta tardía podría llevar a la desaparición de la población original de lobos y las nuevas reubicaciones de lobos posiblemente establecerían una nueva población genéticamente diferente.</p> <p>Alces: Una respuesta tardía podría llevar a que la población de alces siguiera aumentando hasta un posible colapso de la población de alces debido a la inanición o a que las garrapatas de los alces en invierno causen enfermedades.</p> <p>Naturaleza: Si se actúa, el carácter natural de la isla se vería afectado. Esta alternativa incluye el uso de radio-collares y el transporte mecanizado que impactan en las cualidades intactas y no desarrolladas de los espacios naturales. Podrían producirse impactos adicionales en la naturaleza en función del número de introducciones</p>

Apéndice D
Informe de Afirmación, Evidencia, Razonamiento

Afirmación: La decisión del Servicio de Parques Nacionales de llevar nuevos lobos a Isle Royale en 2019 fue _____ porque:

Principios Científicos:

- ☒ El cambio climático derivado de las actividades humanas ha provocado cambios en las partes físicas y biológicas del ecosistema.
- ☒ Los cambios en las partes abióticas o bióticas de un ecosistema afectan a sus poblaciones.
- ☒ La biodiversidad de un ecosistema suele utilizarse como medida de su salud.

Evidencias: (Enumera los datos importantes sobre el cambio climático y las poblaciones de Isle Royale que has registrado anteriormente).

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

Informe de Afirmación, Evidencia, Razonamiento

Versión para Docentes
Las Respuestas de los Estudiantes Pueden Variar

Afirmación: La decisión del Servicio de Parques Nacionales de llevar nuevos lobos a la Isla Royale fue correcta
 porque: **Los lobos son necesarios para garantizar la biodiversidad en Isle Royale.**

Principios Científicos:

- El cambio climático derivado de las actividades humanas ha provocado cambios en las partes físicas y biológicas del ecosistema.
- Los cambios en las partes abióticas o bióticas de un ecosistema afectan a sus poblaciones.
- La biodiversidad de un ecosistema suele utilizarse como medida de su salud

Evidencias: (Enumera los datos importantes sobre el cambio climático y las poblaciones de Isle Royale que has registrado anteriormente).

- El cambio climático implica menos puentes de hielo que permitan la llegada de nuevos lobos a la isla.
- Sin nuevos lobos, la manada de lobos es endogámica y se reduce.
- Si los lobos no matan a algunos de los alces, la población de alces aumentará.
- Si la población de alces aumenta, puede haber un exceso de forrajeo y dañar la población de abetos balsámicos.
- Sin el abeto balsámico, muchos organismos del ecosistema forestal sufren la falta de hábitat y alimento.
- Esto reduce la biodiversidad y la salud del ecosistema.

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

Los humanos han provocado el cambio climático, lo que ha causado que haya menos puentes de hielo y menos probabilidades de que entren nuevos lobos en la población de Isle Royale. Un menor número de lobos sanos en la isla significa que se matan menos alces. Cuando la población de alces aumenta, los alces se comen en exceso la comunidad vegetal, especialmente el abeto balsámico. A medida que el abeto balsámico y otras plantas luchan, los animales que dependen de ellos para alimentarse y refugiarse también lo hacen. El resultado es una menor biodiversidad. Unos buenos niveles de biodiversidad son un signo de salud del ecosistema, mientras que una reducción de la biodiversidad puede indicar un ecosistema en declive. Dado que el ser humano causó el cambio climático que afectó a la población de lobos, es razonable que tome medidas para mejorar la población de lobos introduciendo nuevos lobos en Isle Royale. Por tanto, el Servicio de Parques Nacionales hizo lo correcto.