

El regreso de los lobos: Parque Nacional de la Isla Royale
"Lecciones de la vida silvestre"
Lección 1

Esta lección está diseñada para ser utilizada después de que los estudiantes hayan visto la [Parte 1 del video](#) "El retorno de los lobos: Parque Nacional de la Isla Royale" y hayan completado la [Guía de visualización de la parte 1 del video](#)

Pregunta relativa a la lección:

- ¿Qué factores afectan a la capacidad de carga de los alces en la Isla Royale?

Conexión con las NGSS:

[HS-L2-1 Utilizar representaciones matemáticas y/o computacionales para apoyar las explicaciones de los factores que afectan a la capacidad de carga de los ecosistemas a diferentes escalas.](#)

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

- SEP de primaria: utilizar las matemáticas y el pensamiento computacional
 - SEP de secundaria: construir explicaciones
- CCC de primaria: escala y proporción
 - CCC de secundaria: patrones

Ideas clave de la disciplina:

- Los ecosistemas tienen capacidades de carga, que son límites al número de organismos y poblaciones que pueden soportar.
- Factores como los límites, los recursos, la depredación y el espacio afectan a la capacidad de carga de un ecosistema.
- Algunos factores tienen efectos limitantes mayores que otros.

Prácticas y conceptos clave:

- Los modelos matemáticos y computacionales pueden utilizarse para apoyar las explicaciones.
- Que un sistema se considere estable puede depender de los patrones y tendencias observados a diferentes escalas.

Tiempo: aproximadamente tres períodos de clase.

Materiales:

- Computador con acceso a Internet para cada estudiante o pareja de estudiantes.
- Copias del Apéndice A y del Apéndice B
- Copias del Apéndice C como evaluación

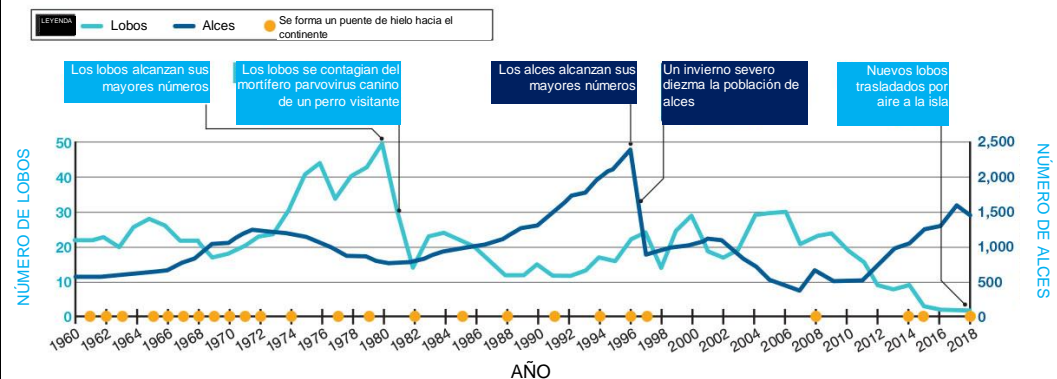
- Papel para carteles o pizarras blancas y rotuladores para grupos pequeños
- Proyector para el video

Participar	<p>Pida a los estudiantes que evalúen la capacidad de carga de estudiantes de su edificio escolar.</p> <p>Proporciónese esta información:</p> <p>Nuestra escuela fue diseñada para albergar a un número xx de estudiantes. Actualmente tenemos xx matriculados.</p> <p>En pequeños grupos, deben completar el Apéndice A, donde considerarán estos factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ¿Qué necesitas para estar cómodo en la escuela? <ul style="list-style-type: none"> ○ Clasifica estos factores por orden de importancia. ● ¿Cómo se vería afectada tu comodidad si la población de tu escuela se duplicara? ● ¿Consideras que tu escuela tiene actualmente el número adecuado de estudiantes, o demasiado poco, o demasiado? Explique su respuesta. <p>Después de que los grupos pequeños hayan discutido y completado el Apéndice A, el profesor dirige un debate en clase para obtener las ideas iniciales de cada grupo sobre el tamaño cómodo de la población estudiantil (capacidad de carga) y crear un consenso en la clase sobre los factores que afectan a la capacidad de carga de una escuela.</p>
Explorar	<p>Los estudiantes trabajan solos o con un compañero para explorar los factores limitantes e identificar las tendencias estables de la población en una simulación por ordenador de conejos, hierba y lobos, siguiendo las instrucciones del Apéndice B.</p>
Explicar	<p>En pequeños grupos, los estudiantes se preparan para compartir sus hallazgos utilizando una pizarra o un papel para carteles.</p> <p>En su pizarra o cartel deben indicar los factores limitantes de las poblaciones de conejos, ordenados de mayor a menor efecto. (Resultados de la Parte A del Apéndice B)</p> <p>Su papel para carteles/pizarra también debe exponer su afirmación y explicación sobre el patrón y la estabilidad de la población de conejos (con hierba adecuada y sin depredadores) durante largos periodos de tiempo. (Resultados de la Parte B del Apéndice B)</p> <p>Los papeles para carteles/pizarras blancas deben disponerse para un paseo por la galería. Los estudiantes identifican los puntos comunes y el profesor facilita un debate de consenso para decidir que:</p>

- Los factores que afectan a las poblaciones de conejos son los límites, el espacio, la comida y los depredadores.
- Las poblaciones de conejos se ven más afectadas por una gran cantidad de espacio y pocos o ningún depredador.
- La capacidad de carga de una población en un ecosistema determinado se basa en factores como los recursos, la depredación y los límites.
- Mientras que las poblaciones de conejos y pastos fluctúan constantemente a escalas más pequeñas, a mayor escala, el patrón poblacional podría considerarse estable.

Elaborar

Los estudiantes analizan el gráfico de la población de lobos y alces de la Isla Royale de este artículo de [Scholastic Science World](#).



En pequeños grupos, los estudiantes se plantean estas preguntas:

- ¿Qué patrón(es) o tendencias ves?
- ¿En qué se parecen o se diferencian estos patrones o tendencias del patrón conejo/hierba?
- ¿Considerarías que las poblaciones de alces y lobos son estables a lo largo del tiempo? ¿Por qué o por qué no?
- ¿Qué pruebas hay de que los lobos y los alces tienen una relación depredador/presa?
- ¿Qué factores limitantes de la Isla Royale podrían afectar a la capacidad de carga de los lobos?
- ¿Qué factores limitantes de la Isla Royale podrían afectar a la capacidad de carga de los alces?
- ¿Por qué crees que se nota la presencia de un puente de hielo en este gráfico? (Lo averiguaremos en la próxima lección).

El profesor pide a los pequeños grupos que compartan sus ideas, llevando a cabo un debate en clase en el que se llega al consenso de que los lobos y los alces tienen una relación de depredador/presa y que las poblaciones eran más estables en el pasado, pero la población de lobos tiende a disminuir. Según el video, los factores limitantes para los lobos son los límites de la isla, las enfermedades de los perros, la diversidad genética y la cantidad de alces disponibles. Los factores que limitan a los alces son la

	<p>disponibilidad de alimentos, el número de lobos, la nieve profunda que limita sus movimientos en invierno y las enfermedades causadas por las garrapatas. El puente de hielo representa una oportunidad para ampliar los límites de la isla y permitir que los lobos se desplacen desde el continente hasta la isla.</p>
Evaluar	<p>Los estudiantes completan el Apéndice C como una evaluación tridimensional.</p>

Apéndice A: Hoja de trabajo del estudiante de secundaria de la lección 1

El ecosistema de nuestra escuela

Nuestra escuela es una especie de ecosistema en el que interactúan seres vivos y no vivos. Pensemos en el tamaño de la población de estudiantes de nuestro ecosistema escolar y en cómo afecta a las demás partes del sistema.

¿Qué necesitas, como estudiante, para sentirte cómodo en la escuela?	
Clasifica esos factores por orden de importancia.	
¿Crees que tu escuela tiene actualmente demasiados, muy pocos o la cantidad adecuada de estudiantes? ¿Cómo lo sabes?	
¿Qué pasaría si la población estudiantil se duplicara?	

Apéndice B: Hoja de trabajo del estudiante de secundaria de la lección 1

Vamos a utilizar un modelo computacional para generar gráficos, para evaluar los factores que pueden afectar al tamaño de las poblaciones en un ecosistema, utilizando una simulación construida para representar conejos y lobos en un bosque.

Parte A

Antes de recoger los datos, haz algunas predicciones sobre **los factores del ecosistema** que podrían afectar a la población de conejos durante un corto período de tiempo.

¿Cómo se verá afectada la población de conejos si?

Hay un límite insular	No hay límite insular (bosque continental)	Hay más espacio	Hay más depredadores	Hay menos depredadores	Hay menos comida

Instrucciones para recoger datos con la simulación:

- Visita este sitio web de simulación de [conejos y lobos](#).
- Haz clic en Ver/Modificar parámetros.
 - Selecciona Ver/Modificar parámetros del lobo.
 - Cambia la edad máxima del lobo a 25 años. Guarda el cambio.
- Vuelve al simulador.
- Cambia el tamaño del bosque a **Pequeño** y el borde del bosque a **Isla**.
- Abre Ver gráfico de población.
- Haz clic en el botón Simulación por pasos entre 32 y 34 veces. (Puede ser difícil ser exacto, no pasa nada).
- Abre las Estadísticas acumulativas. Registra el número de conejos vivos, muertos y nacidos.
- Haz un boceto de la forma de la línea de población de conejos AZUL que se muestra en el gráfico de población. Estos son los datos de la LÍNEA BASE de nuestro ecosistema insular

Cambia el borde del bosque a **Toroide** (para representar la tierra firme).

- Reinicia la simulación.

- Repite los 32 clics. Registra el número de conejos y la forma del gráfico de la población de conejos azul. Estos son los datos del Continente.

Cambia el borde del bosque a **Isla**.

Cambiar el tamaño del bosque a **Enorme**.

- Reinicia la simulación.
- Repite los 32 clics. Registra el número de conejos y la forma del gráfico de la población de conejos azul. Estos son los datos de Más Espacio.

Vuelve a cambiar el tamaño del bosque a **Pequeño**.

Abre la ventana Ver/Modificar Parámetros.

Abre los Parámetros de Inicio.

Cambia el **número de lobos a 15**.

- Reinicia la simulación.
- Repite los 32 clics. Registra el número de conejos y la forma del gráfico azul de la población de conejos. Estos son los datos de Más Depredadores.

Abre la ventana Ver/Modificar parámetros.

Abre los Parámetros de Inicio.

Cambia el **número de lobos a 0**.

- Reinicia la simulación.
- Repite los 32 clics. Registra el número de conejos y la forma del gráfico azul de la población de conejos. Estos son los datos de Menos Depredadores.

Abre la ventana Ver/Modificar Parámetros.

Abre los Parámetros de inicio.

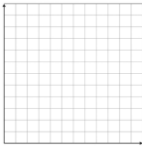
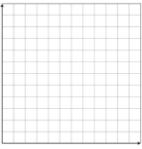
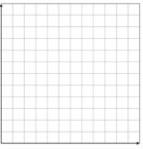



Vuelve a cambiar el número de lobos a **5**.

Abre los Parámetros varios.

Cambia la **Hierba a 0**.

- Reinicia la simulación.
- Repite los 32 clics. Registra el número de conejos y la forma del gráfico azul de la población de conejos. Estos son los datos de Menos Comida (la hierba no vuelve a crecer después de ser comida).

Tabla de datos de los factores limitantes de la población de conejos

Estadísticas acumuladas: Número de conejos tras 32 iteraciones	Línea de base (pequeño ecosistema insular)	Continente	Más espacio	Más depredadores	Menos depredadores	Menos comida
	Isla Bosque pequeño 5 lobos	Toroide (continente) Bosque pequeño 5 lobos	Isla Bosque enorme 5 lobos	Isla Bosque pequeño 15 lobos	Isla Bosque pequeño 0 Lobos	Isla Bosque pequeño 5 Lobos La hierba no vuelve a crecer
Vivos						
Muertos						
Nacidos						
Dibuja la forma de la línea azul (Conejos) en el gráfico de población						

Registra tus observaciones actuales a continuación y compáralas con tus predicciones.

¿Qué factores limitantes han provocado cambios en la población de conejos?	
¿Qué factores limitantes han cambiado más la población de conejos?	
En los cinco primeros factores, ¿cuál es la tendencia que muestra la forma de la línea azul?	
¿Esta forma de línea	

muestra una población que está cambiando o es estable? Explica.	
En el gráfico de Menos comida, ¿cuál es la tendencia que muestra la forma de la línea azul?	
¿Muestra esto una población que está cambiando o es estable? Explica.	

Parte B

Ahora vamos a ver un pequeño bosque insular, con 20 conejos y un crecimiento normal de la hierba a una escala mayor (más iteraciones, durante un periodo de tiempo más largo.) Vamos a centrarnos en la relación entre los conejos y la hierba, así que pondremos los lobos a 0.

Haz una predicción:

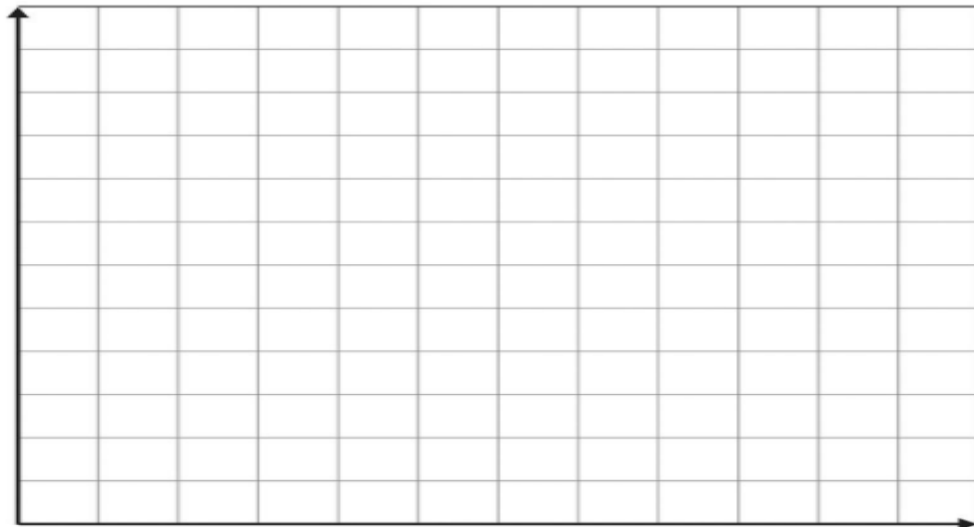
¿Seguirá aumentando la población de conejos o se estabilizará con el tiempo? Explica tu predicción.	
--	--

Regresa a la simulación [aquí](#).

- Asegúrate de que empieces con 0 lobos y 20 conejos en los Parámetros de inicio.
- Asegúrate de que has puesto el Crecimiento de la Hierba a 1 en los Parámetros varios.
- Ajusta el Tamaño de tu Bosque a Pequeño y el Borde del Bosque a Isla.
- Asegúrate de haber reiniciado la Simulación.

Ahora, abre el Gráfico de Población, y ejecuta la simulación durante unas 400 iteraciones. (Sugerencia: usa el botón Ejecutar Simulación - no el botón Simulación por Pasos. Puedes aumentar la velocidad).

Esboza la forma del patrón que ves para los conejos y la hierba:

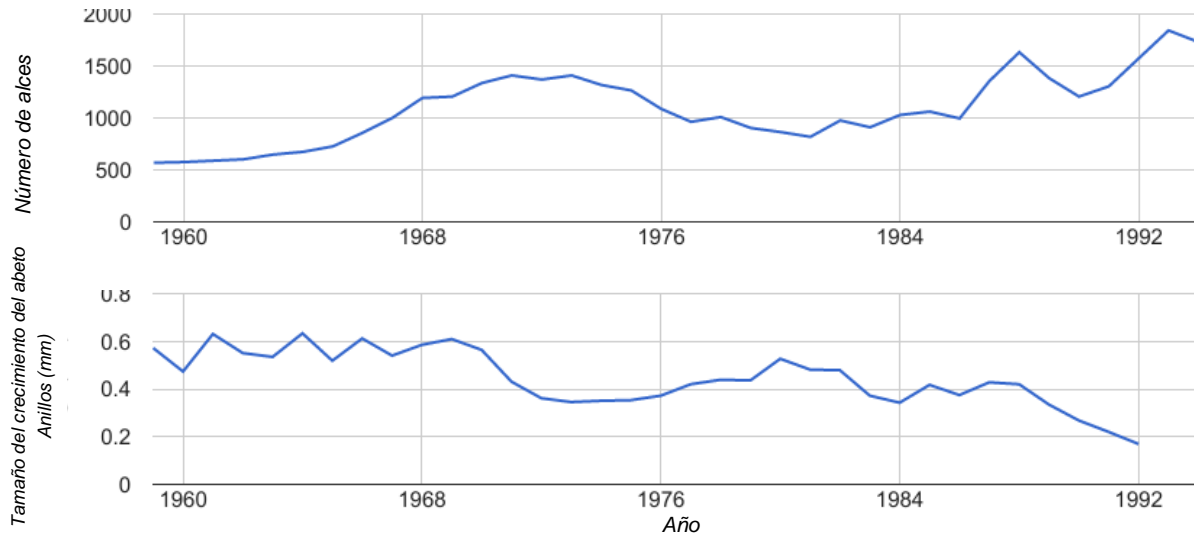


¿Qué te dice esto sobre la relación entre los conejos y la hierba?	
¿Qué limita la población de conejos?	
<p>Compara este gráfico con los gráficos que has dibujado en la parte A.</p> <p>¿Cómo cambia la forma del gráfico con el tiempo?</p>	
<p>¿Considerarías que la población de conejos de este gráfico es estable o está cambiando?</p> <p>¿Por qué?</p>	
Para la 400ª iteración, ¿dirías que la población de conejos población de	

conejos está en la capacidad de carga? ¿Por qué o por qué no?	
--	--

Apéndice C: Hoja de trabajo del estudiante de secundaria de la lección 1

A continuación se muestran los gráficos de la población de alces en la Isla Royale a lo largo de treinta años, junto con los correspondientes datos de crecimiento del abeto balsámico para el mismo periodo de tiempo. El abeto balsámico es la principal fuente de alimento para los alces en invierno.



Modificado de: McLaren, B. E., & Peterson, R. O. (1994). Wolves, moose, and tree rings on Isle Royale. *Science*, 266(5190), 1555.

Completa el gráfico de Afirmación, Pruebas y Razonamiento que aparece a continuación, utilizando la información proporcionada.

Afirmación: con el tiempo, la capacidad de carga de los alces en la Isla Royale puede verse afectada por la tasa de crecimiento del abeto balsámico.	
Principio científico: los ecosistemas tienen capacidades de carga, que son los límites del número de organismos y poblaciones que pueden soportar.	
Pruebas: (Datos)	Razonamiento: (¿Cómo apoyan tu afirmación los datos, combinados con el principio científico?)