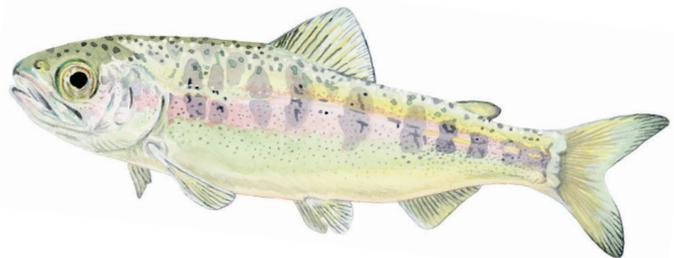
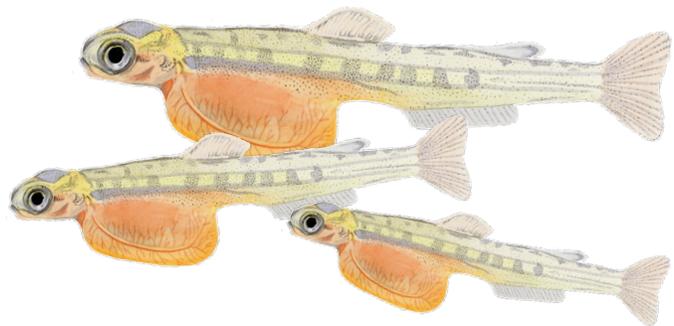




# El estado del salmón

## Conjunto de lecciones de 3.er grado sobre los salmónidos de Washington



*Este recurso educativo abierto es proporcionado por el Programa Educativo Wild Washington del Departamento de Pesca y Vida Silvestre de Washington.*

*Las personas que necesiten recibir esta información en un formato o idioma alternativo, o que necesiten adaptaciones razonables para participar en las reuniones públicas u otras actividades patrocinadas por el Departamento de Pesca y Vida Silvestre de Washington (Washington Department of Fish and Wildlife, WDFW) pueden comunicarse con el coordinador de Cumplimiento del Título VI/la Ley sobre Estadounidenses con Discapacidades (Americans with Disabilities Act, ADA) por teléfono, al 360-902-2349, TTY (711), o por correo electrónico (Title6@dfw.wa.gov). Para obtener más información, ingrese a <https://wdfw.wa.gov/accessibility/requests-accommodation>.*



# Otorgamiento de licencias

NGSS (Next Generation Science Standards, Estándares de Ciencias de Última Generación) Lead States. 2013. [Estándares de Ciencias de Última Generación: Para los estados, por los estados](#). Washington, DC: The National Academies Press | [Public License](#)

[Common Core State Standards](#) © Copyright 2010. National Governors Association Center for Best Practices and Council of Chief State School Officers. Todos los derechos reservados | [Público Licencia](#)



Este trabajo se ha desarrollado bajo Licencia [Creative Commons Attribution](#). Todos los logotipos y marcas registradas son propiedad de sus respectivos propietarios. Las secciones utilizadas bajo la doctrina de uso justo (17 U.S.C. § 107) están marcadas. Este recurso puede contener enlaces a sitios web operados por terceros. Estos enlaces se proporcionan solo para su conveniencia y no constituyen ni implican ningún respaldo o supervisión.



# Agradecimientos

Este conjunto de lecciones se diseñó en colaboración con la Oficina del Superintendente de Instrucción Pública (Office of the Superintendent of Public Instruction, OSPI) de Washington para facilitar la conformidad con los Estándares de Ciencias de la Próxima Generación (Next Generation Science Standards, NGSS). Está estructurado para que los alumnos puedan participar en generar conciencia de un problema relacionado con la conservación de los peces y la vida silvestre del mundo real como fenómeno central. Cada lección incorpora una idea fundamental disciplinaria (disciplinary core idea, DCI), un concepto transversal (cross cutting concept, CCC) y una práctica de ciencias e ingeniería (science and engineering practice, SEP) para fomentar el aprendizaje tridimensional. Este conjunto de lecciones está diseñado para involucrar a los alumnos a través del aprendizaje interdisciplinario al incluir materias de Lengua y Literatura Inglesas (English Language Arts, ELA), Matemáticas, Ciencias Sociales, y Medio Ambiente y Sustentabilidad.

Esta lección no podría haber sido escrita sin la colaboración y revisión de nuestros socios. Un agradecimiento especial al personal de la Oficina del Superintendente de Instrucción Pública que revisó la lección y proporcionó comentarios y contactos muy valiosos. Agradecemos, en especial, a las siguientes personas:

- **Kimberley Astle**, directora asociada de Ciencias a Nivel Primaria, Aprendizaje Temprano y Educación Primaria en la OSPI, por sus comentarios y consejos sobre este conjunto de lecciones. Su trabajo fue fundamental para apoyar el desarrollo de los fenómenos y las tres dimensiones de los NGSS en los materiales.
- **Elizabeth Schmitz**, supervisora del Programa de Educación Ambiental y de Sustentabilidad de la OSPI, por su ayuda con la evaluación de este conjunto de lecciones para cumplir los estándares educativos con respecto al medio ambiente y la sustentabilidad, y por aportar ideas para incorporar las mejores prácticas en la educación ambiental.
- **Jerry Price**, supervisor del Programa de Estudios Sociales de la OSPI, por su ayuda para familiarizar al equipo educativo del WDFW con los estándares de ciencias sociales y por facilitar el contacto con profesores de todo el estado.

Por último, muchas gracias a **Melissa Percy** y a los alumnos de la Escuela Primaria Jefferson por permitir que el equipo educativo del WDFW pusiera a prueba las lecciones en su aula de ciencias y se asegurara de que fueran adecuadas para todos los alumnos de todos los niveles de aprendizaje.

El equipo educativo para la conservación de los peces y la vida silvestre espera que usted y sus alumnos disfruten, participen y se conviertan en ingenieros en este conjunto de lecciones.



# Índice

## Resumen

Introducción

Estándares

Preguntas esenciales, grandes ideas, vocabulario

Tabla descriptiva de la lección

## Planes de estudios

Lección uno: Introducción de los fenómenos

Lección dos: El ciclo de vida de los salmónidos

Páginas de actividades para el alumno sobre el ciclo de vida del salmón

Lección tres: Descubrimiento de los patrones del ciclo de vida

"Back from the Brink" (De vuelta desde el umbral de la extinción): lectura y gráfica para los alumnos

Páginas de actividades para los alumnos sobre el ciclo de vida de los animales

Lección cuatro: Hábitats saludables

Hojas de actividades para el alumno sobre el hábitat del salmón

Hoja de trabajo sobre las necesidades de hábitat y las amenazas a las que está expuesto el hábitat

Hojas de actividades sobre el viaje del salmón

Lección cinco: Sistemas saludables

Etiquetas de actividades sobre especies clave

Hoja de argumentos del modelo de Afirmación, Evidencia, Razonamiento (Claim, Evidence, Reasoning; CER)

"Salmon and Sitka Spruce" (El salmón y el abeto de Sitka): lectura

Lección seis: Cómo criar peces

Hojas para las excursiones virtuales a los criaderos de peces

Lección siete: Ingeniería de conservación para el alumno

Carta del director del WDFW

Proceso de diseño: definición del problema

Autoevaluación del diseño de ingeniería

## Recursos para maestros

Información, videos, recursos educativos, créditos, oportunidades de retroalimentación

Visión general del proceso de diseño

Proceso de diseño para el alumno

Pirámide de supervivencia del salmón

## Declaraciones de evidencia de los NGSS

3-5-ETS1-1: Declaraciones de evidencia

3-LS1-1: Declaraciones de evidencia

3-LS4-3: Declaraciones de evidencia

3-LS4-4: Declaraciones de evidencia



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington

### Introducción:

Esta secuencia de aprendizaje está anclada en los fenómenos: Las poblaciones de salmón del noroeste del Pacífico están disminuyendo.

Parte del trabajo del Departamento de Pesca y Vida Silvestre de Washington (WDFW) es averiguar por qué están disminuyendo las poblaciones de salmón, y crear planes para ayudar a aumentar las poblaciones de peces. A lo largo de esta unidad, los alumnos se involucrarán en el fenómeno de la disminución de las poblaciones del salmón del Pacífico mientras exploran las especies de salmónidos y descubren cómo el WDFW cría peces saludables en criaderos.

Los alumnos explorarán los ciclos de vida de los salmónidos y descubrirán patrones entre los ciclos de vida de plantas y animales que interactúan con el salmón. Posteriormente, los alumnos aprenderán en qué consisten los hábitats saludables para el salmón. Evaluarán soluciones para los problemas de migración del salmón por encima y por debajo de presas, y examinarán el papel de los salmones en un sistema fluvial saludable. Los alumnos realizarán una excursión virtual (también hay excursiones presenciales disponibles) a un criadero de peces del WDFW para aprender sobre las prácticas actuales de administración de criaderos y para identificar formas en las que el criadero atiende las necesidades de hábitat de los peces. Por último, se les pedirá a los alumnos que trabajen como un equipo de ingeniería y ayuden a desarrollar una herramienta para fomentar la recuperación del salmón trabajando como ingenieros de conservación.

Esta secuencia de aprendizaje está diseñada para utilizarse como un conjunto de lecciones independiente o con el programa sobre el salmón o la trucha para el aula. Si participa en un programa sobre el salmón o la trucha en el salón de clases, la lección de ingeniería de conservación podría reajustarse para preparar a los alumnos para que monten el acuario con el fin de incluir componentes de un hábitat saludable.

#### NOTA DEL MAESTRO

La trucha de banda roja (una subespecie de la trucha arcoíris) y la trucha toro son especies de salmónidos, pero su ciclo de vida no las hace viajar al océano y regresar. Sin embargo, estos peces sin litoral migran para desovar. La trucha cabeza de acero es una trucha arcoíris que migra hacia y desde el océano. ¡Una trucha arcoíris que hace el recorrido hacia el océano se convierte en una trucha cabeza de acero!

Estas lecciones pueden dirigirse aún más a su área centrándose en especies endémicas (que no se encuentran en ningún otro lugar del mundo). Para obtener más información sobre especies de salmónidos en el estado de Washington, consulte el sitio [web del Departamento de Pesca y Vida Silvestre de Washington](#). Puede encontrar información específica sobre especies en los sitios a continuación.

- [Salmón real](#)
- [Salmón coho](#)
- [Salmón rosado](#)
- [Salmón chum](#)
- [Salmón rojo](#)
- [Trucha cabeza de acero](#)
- [Trucha de banda roja](#)
- [Trucha toro](#)
- [Salmón kokanee](#)

[Explore el mapa interactivo de SalmonScape](#) para obtener más información sobre la distribución de salmónidos en todo el estado.



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington

### Estándares

Esta secuencia de aprendizaje se basa en los siguientes estándares de desempeño:

#### Estándares de Ciencias de Última Generación

- [3-LS1-1](#) Desarrollar modelos para describir que los organismos tienen ciclos de vida únicos y diversos, pero que todos nacen, crecen, se reproducen y mueren.
- [3-LS4-3](#) Desarrollar un argumento con evidencia de que, en hábitats específicos, algunos organismos pueden sobrevivir bien, otros no sobreviven tan bien y otros no pueden sobrevivir de ninguna manera.
- [3-LS4-4](#) Hacer una afirmación sobre el mérito de una solución a un problema que surge cuando el medio ambiente cambia y los tipos de plantas y animales que viven allí pueden cambiar.
- [3-5-ETS1-1](#) Definir un problema de diseño simple que refleje una necesidad o un deseo que incluya criterios de éxito especificados y restricciones con relación a los materiales, el tiempo o el costo.

#### Estándares Estatales Básicos Comunes

##### Lectoescritura

- [RI.3.3](#) Describir la relación entre una serie de acontecimientos históricos, ideas o conceptos científicos o pasos de procedimientos técnicos en un texto utilizando un lenguaje adecuado con relación al tiempo, la secuencia, y la causa y efecto.
- [RI.3.4](#) Determinar el significado de palabras y frases académicas generales y de un dominio específico en un texto pertinente a un tema o materia de 3er grado.

##### Matemáticas

- [Math.Content.3.MD. B.3](#)  
Dibujar una gráfica de imágenes a escala y una gráfica de barras a escala para representar un conjunto de datos con varias categorías. Resolver problemas de uno y dos pasos de “cuántos más” y “cuántos menos” utilizando la información presentada en gráficas de barras a escala. Por ejemplo, dibujar una gráfica de barras en la que cada cuadrado represente 5 mascotas.

#### Estándares del Estado de Washington

##### Educación Ambiental y de Sustentabilidad

- Estándar 1: Sistemas ecológicos, sociales y económicos. Los alumnos desarrollan el conocimiento de las interconexiones y la interdependencia de los sistemas ecológicos, sociales y económicos. Demuestran que comprenden cómo la salud de estos sistemas determina la sustentabilidad de las comunidades naturales y humanas a nivel local, regional, nacional y mundial.
- Estándar 2: El entorno natural y construido. Los alumnos participan en la indagación y el pensamiento sistémico, y utilizan la información obtenida a través de experiencias de aprendizaje en, sobre y para el medio ambiente para entender la estructura, los componentes y los procesos de entornos naturales y construidos por el hombre.
- Estándar 3: Sustentabilidad y responsabilidad cívica. Los alumnos desarrollan y aplican los conocimientos, la perspectiva, la visión, las habilidades y los hábitos mentales necesarios para tomar decisiones personales y colectivas, y tomar medidas que promuevan la sustentabilidad.



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington

### Preguntas esenciales:

- ¿Cómo cambian los salmónidos a lo largo de su ciclo de vida?
- ¿Qué tienen en común los ciclos de vida de todos los organismos?
- ¿Cómo se relacionan los cambios en el hábitat de los salmónidos con los cambios de su cuerpo a lo largo de su ciclo de vida?
- ¿Por qué los hábitats fluviales saludables permiten que los salmónidos sobrevivan bien?
- ¿Por qué los hábitats fluviales no saludables no permiten que los salmónidos sobrevivan bien, o impiden su supervivencia?
- ¿Por qué las presas son un problema para las poblaciones de peces salvajes? ¿Cómo se pueden evaluar las soluciones a este problema?
- ¿Cómo pueden afectar los cambios en una parte de un ecosistema a otras partes de dicho ecosistema?
- ¿Qué le pasa al salmón si el sistema fluvial cambia?
- ¿Qué sucede con el sistema fluvial si el salmón desaparece?
- ¿De qué manera dependen entre sí las plantas y los animales para crear un sistema saludable?
- ¿Cuáles son las similitudes y diferencias entre los criaderos y los hábitats silvestres del salmón?
- ¿Por qué se utilizan criaderos en Washington?
- ¿Cómo podemos ayudar a mantener poblaciones de salmón y sistemas fluviales saludables?

### Grandes ideas:

- Los cambios causados por el hombre o la naturaleza en una parte del sistema afectarán a las demás partes de dicho sistema.
- Los organismos se reproducen, desarrollan y tienen ciclos de vida predecibles.
- Los organismos y su entorno están interconectados.
- Los sistemas fluviales saludables dependen del salmón.
- El salmón depende de los sistemas fluviales saludables.

### Vocabulario:

- Salmónidos
- Ciclos de vida
  - huevos, alevines, esguines, smolts (salmones jóvenes), fase oceánica, desovadores: etapas del ciclo de vida del salmón
- Desovadero: nido poco profundo en la grava para depositar los huevos que produjo una hembra de salmón
- Reproducción
- Anádromo
- Afirmación
- Evidencia
- Tendencia
- Paso de peces
- Migración
- Ecosistema
- Hábitat

#### NOTA DEL MAESTRO

El vocabulario que podrían encontrar los alumnos aparece aquí. A lo largo de estas lecciones, se aconseja permitir que los alumnos usen su propio lenguaje para describir y definir el vocabulario de la lista. Para obtener más información, consulte [este recurso](#).



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington

### Tabla descriptiva de la lección

Lección	Estrategia	Duración	Estándares	Resumen	Evaluación
<b>1</b> Introducción al fenómeno	Participar	De 30 a 45 minutos	3-5-ETS1-1 Estándar ESE 1 3.MD. B.3	Los alumnos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretarán la gráfica de barras acerca de la disminución de las poblaciones de salmón.</li> <li>Verán el video del biólogo del WDFW sobre la importancia del salmón.</li> <li>Desarrollarán un esquema de clase sobre el salmón.</li> <li>Identificarán las preguntas que se deben responder para entender la disminución de las poblaciones de salmón.</li> </ul>	1. Diagrama de esquema
<b>2</b> Ciclo de vida de los salmónidos	Explorar	De 45 minutos a 1 hora	3-LS1-1	Los alumnos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Explorarán el ciclo de vida de los salmónidos.</li> <li>Elaborarán un modelo inicial del ciclo de vida.</li> </ul>	1. Modelo inicial del ciclo de vida
<b>3</b> Descubrimiento de los patrones del ciclo de vida	Explorar	De 45 minutos a 1 hora	3-LS1-1 Estándar ESE 1 3.MD. B.3 RI.3.4	Los alumnos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollarán modelos de ciclos de vida de otros organismos.</li> <li>Identificarán componentes comunes entre los ciclos de vida: nacimiento, crecimiento, reproducción, muerte.</li> <li>Describirán la relación entre los componentes e identificarán la dirección causal del ciclo.</li> </ul>	1. Comparación del modelo del ciclo de vida 2. Extensión: gráfica de barras
<b>4</b> Hábitats saludables	Explicar y evaluar	De 2 a 3 días	3-LS4-3 3-LS4-4 Estándar ESE 1 Estándar 2 ELA	Los alumnos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Crearán y harán presentaciones sobre el salmón en diferentes etapas de su ciclo de vida con énfasis en las necesidades de hábitat y las amenazas a las que está expuesto.</li> <li>Evaluarán soluciones para el paso de peces por presas en el estado de Washington.</li> <li>Crearán modelos de hábitats fluviales saludables para el salmón.</li> </ul>	1. Presentaciones 2. Argumentos del modelo de CER sobre la solución para el paso de peces 3. Modelos de hábitat



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington

### Continuación de la tabla descriptiva de la lección

Lección	Estrategia	Duración	Estándares	Resumen	Evaluación
5 Sistemas saludables	Elaborar	De 1 a 2 días	3-LS4-3 Estándar ESE 1 RI.3.3	<p>Los alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Participarán en un breve video en el que se detallará la interconexión entre el salmón y sus ecosistemas.</li> <li>Ampliarán su comprensión de los hábitats saludables para incluir las otras partes bióticas y abióticas de un ecosistema fluvial saludable.</li> <li>Explorarán los efectos de los cambios en una parte de un ecosistema sobre el sistema en su conjunto.</li> <li>Desarrollarán un argumento con evidencia a partir del texto, la actividad y el video sobre el hecho de que los cambios en la población de salmón de un ecosistema fluvial afectan otros aspectos de dicho ecosistema</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Actividad sobre especies clave</li> <li>Argumento del modelo de CER sobre los efectos de la disminución de las poblaciones de salmón en la salud del ecosistema</li> </ol>
6 Cómo criar peces	Evaluar	De 30 a 45 minutos	3-5-ETS1-1 Estándar ESE 1	<p>Los alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Harán un recorrido virtual de un criadero del estado de Washington.</li> <li>Identificarán las similitudes y diferencias entre los hábitats de peces salvajes y los de peces de criadero.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hoja de trabajo para el recorrido virtual de los criaderos de peces</li> </ol>
7 Ingeniería de conservación para el alumno	Evaluar	De 1 a 2 días	3-5-ETS1-1 Estándar ESE 3	<p>Los alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Participarán en el proceso de diseño de ingeniería para dar solución a un problema que enfrenta el salmón.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Proceso de diseño de la solución para el salmón</li> <li>Rúbrica para la autoevaluación</li> <li>Prototipo de ingeniería de conservación</li> </ol>



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington



### LECCIÓN 1: Introducción de los fenómenos

#### Desempeño académico

##### Estrategia 5E: PARTICIPAR

Los alumnos activarán sus conocimientos previos sobre las especies de salmónidos y se involucrarán en el análisis e interpretación de los datos sobre las poblaciones del salmón real en Washington.

#### Estándares

3- LS4-3

Expectativa de desempeño (Performance Expectation, PE): Desarrollar un argumento con pruebas de que, en determinados hábitats, algunos organismos pueden sobrevivir bien, otros no sobreviven tan bien y otros no pueden sobrevivir de ninguna manera.

Prácticas de ciencia e ingeniería	Ideas básicas disciplinarias	Conceptos transversales
Análisis e interpretación de datos	LS4.C En determinados ambientes, algunos tipos de organismos sobreviven bien, otros no sobreviven tan bien y otros no pueden sobrevivir de ninguna manera.	Sistemas y modelos de sistemas: un sistema puede describirse en función de sus componentes e interacciones.

#### Esta lección fomenta el aprendizaje de los alumnos con relación a los siguientes elementos:

##### CCSS.MATH.CONTENT.3.MD.B.3

Dibujar una gráfica de imágenes a escala y una gráfica de barras a escala para representar un conjunto de datos con varias categorías. Resolver problemas de uno y dos pasos de “cuántos más” y “cuántos menos” con la información presentada en gráficas de barras a escala. Por ejemplo, dibujar una gráfica de barras en la que cada cuadrado represente 5 mascotas.

#### **Estándares de Educación sobre la Sustentabilidad Ambiental:**

**Estándar 1:** Sistemas ecológicos, sociales y económicos. Los alumnos desarrollan el conocimiento de las interconexiones y la interdependencia de los sistemas ecológicos, sociales y económicos. Demuestran que comprenden cómo la salud de estos sistemas determina la sustentabilidad de las comunidades naturales y humanas a nivel local, regional, nacional y mundial.

#### Materiales

- Papel cuadriculado.
  - Diagrama de esquema de anclaje de los salmónidos.
  - Tabla de preguntas de anclaje: ¿Qué está causando la disminución de las poblaciones de salmón?
- Notas adhesivas.



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington

### LECCIÓN 1: Continuación de la introducción de los fenómenos

1. Presente el tema de la unidad: “Hoy, vamos a comenzar una unidad que explora un tipo específico de animal que tiene su hogar en el estado de Washington”. [Reproduzca el video del salmón](#). Para poner el video en bucle en YouTube, haga clic con el botón derecho en el video y seleccione “bucle”.
2. Permita que los alumnos observen cómo nadan los peces al menos una vez (un minuto aproximadamente) antes de preguntarles qué observan.
3. Como discusión en clase, pida a los alumnos que compartan la información sobre lo que saben del salmón. Registre esta información en un diagrama interactivo de anclaje como “esquema del salmón” (diagrama modificado de lo que Sé, lo que Quiero aprender y lo que Aprendí).

#### NOTA DEL MAESTRO

Este es un ejemplo de una tabla de lo que sé, lo que quiero aprender y lo que aprendí (Know, Want to Know, Learned, KWL).



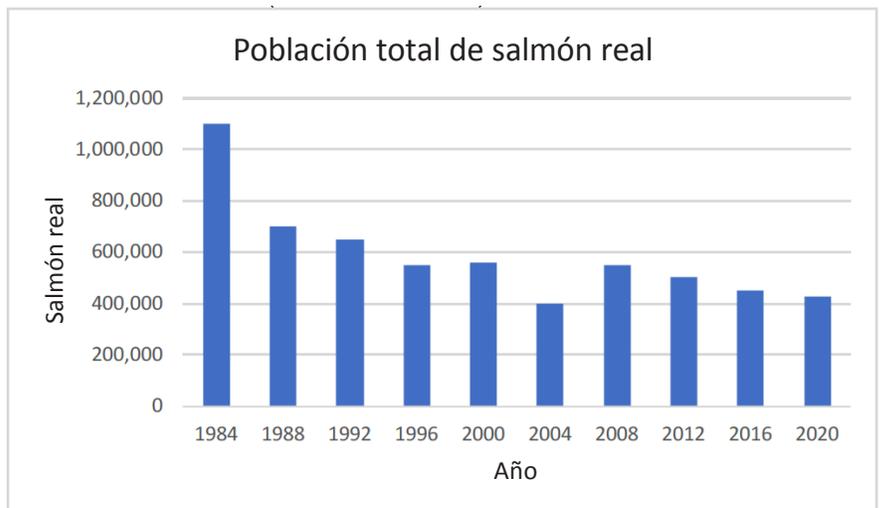
#### Fenómeno de anclaje

4. Presente la gráfica que muestra las tendencias de la población de salmón real (diapositiva dos del PPT).

5. Inicie una discusión con los alumnos sobre lo que observan en la gráfica. Permita que los alumnos reflexionen sobre la tendencia mostrada en la gráfica.

#### Preguntas sugeridas:

- a. ¿Cuál es el título de la gráfica de barras?
- b. ¿Cuál es la escala de la gráfica de barras?
- c. ¿Qué información nos muestra la escala?
- d. ¿Qué representan las barras?
- e. ¿En qué año hubo más salmónes reales?
- f. ¿En qué año hubo la menor cantidad de salmónes reales?
- g. Describe qué patrones observas en la población de salmón real a lo largo del tiempo.



6. Pídeles a los alumnos que hagan una lluvia de ideas sobre el salmón y la disminución de su población. Reparta notas adhesivas y pídeles a los alumnos que anoten sus preguntas. Reúna las notas adhesivas en una tabla de preguntas de anclaje para la clase: “¿Qué está causando la disminución de las poblaciones de salmón?”
7. Pídeles a los alumnos que trabajen para empezar a clasificar las preguntas. Los alumnos pueden idear formas de clasificar con la orientación del maestro. ¿Cuáles de estas preguntas tendremos que responder para reunir información sobre la causa de la disminución de las poblaciones de salmón?



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington

### LECCIÓN 1: Continuación de la introducción de los fenómenos

Pida a los alumnos que identifiquen cuáles de sus preguntas deberían investigarse y cuáles deberían aprobarse. (Se llega a la práctica de Ciencias e ingeniería 1: Planteamiento de preguntas).

Las preguntas más comunes de los alumnos son las siguientes:

- ¿Dónde vive el salmón?
- ¿Qué come?
- ¿Cómo se sabe si es macho o hembra?
- ¿Dónde vive ese pez?
- ¿Qué tan rápido es el salmón?
- ¿Cuánto tiempo vive el salmón?
- ¿Quién come salmón, además de nosotros?
- ¿Por qué es preocupante (la disminución de las poblaciones de salmón)?
- ¿De qué manera forma parte del ecosistema el salmón?
- Si la población está disminuyendo, ¿por qué seguimos comiendo salmón?
- ¿Cómo podemos ayudar?
- ¿Qué se está haciendo para ayudar al salmón?

Relacione las preguntas de los alumnos con lo que investigarán en próximas lecciones:

#### I. Ciclo de vida del salmón (Lección 2)

- ¿Qué tanto crece el salmón?
- ¿Cómo nace?
- ¿Vive en el río toda su vida?

#### II. Patrones de los ciclos de vida (Lección 3)

- ¿Cuánto tiempo vive el salmón?
- ¿Hay otros animales que se desplacen como el salmón?

#### III. Hábitats saludables y amenazas (Lección 4)

- ¿Qué come el salmón?
- ¿Qué se come al salmón?
- ¿Dónde vive el salmón?
- ¿Qué distancia recorre?

#### IV. Sistemas saludables (Lección 5)

- ¿De qué manera forma parte de un ecosistema saludable el salmón?
- ¿Por qué debemos preocuparnos por el salmón?

#### V. Recorrido por el criadero: cómo criar un pez: ¿Qué se está haciendo para ayudar al salmón? (Lección 6)

- ¿Qué tan grande es un criadero típico?
- ¿Cuándo liberan al salmón?



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington

### LECCIÓN 2: Ciclo de vida de los salmónidos

(Basado en *Salmon Life Cycle Mix & Match [El ciclo de vida del salmón: combinaciones]* de Science World)

#### Desempeño académico

Los alumnos organizarán las etapas de la vida de un salmónido en un modelo del ciclo de vida.

**Pregunta esencial:** ¿Cómo cambian los salmónidos a lo largo de su ciclo de vida?

#### Estándares

##### 3-LS1-1

PE: Desarrollar modelos para describir que los organismos tienen ciclos de vida únicos y diversos, pero que todos nacen, crecen, se reproducen y mueren

Prácticas de ciencia e ingeniería	Ideas básicas disciplinarias	Conceptos transversales
Modelización: Desarrollar modelos para describir fenómenos.	3-LS1.B La reproducción es esencial para la continuación de la vida de cualquier tipo de organismo. Las plantas y los animales tienen ciclos de vida únicos y diversos.	Causa y efecto. Mecanismo y predicción: las relaciones de causa y efecto se identifican, ponen a prueba y utilizan de forma rutinaria para explicar el cambio.

#### Materiales

Toda la clase

- tarjetas con imágenes del ciclo de vida de los salmónidos
- tarjetas con el nombre e información del ciclo de vida de los salmónidos
- papel cuadriculado

Individual

- cuaderno de ciencias
- hoja de trabajo del modelo del ciclo de vida
- notas adhesivas

#### Fenómeno de anclaje

Diga: “En nuestra última lección, vimos una gráfica que nos mostraba que las poblaciones de salmón están disminuyendo. Todos ustedes hicieron excelentes preguntas sobre el salmón que tendremos que responder para averiguar por qué están disminuyendo las poblaciones de salmón. Hoy, intentaremos responder algunas de sus preguntas aprendiendo cómo y dónde vive el salmón a lo largo de su vida”.

#### Estrategia 5E: Participar

Fenómenos de la lección: presente el video sobre el [salto del salmón aguas arriba](#). Pregúnteles a los alumnos qué observan, qué dudas les surgen y qué piensan. Pídales que reflexionen, se agrupen en pares y compartan sus ideas sobre lo que están haciendo los salmones. “¿Por qué un salmón querría nadar contra la corriente de un río y subir por una cascada?”

#### Estrategia 5E: Explorar

Asegúrese de que los alumnos estén sentados en pequeños grupos de tres o cuatro. Entrégueles a los alumnos de cada grupo tarjetas con imágenes de las



## Cómo criar peces

### Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington

## LECCIÓN 2: Ciclo de vida de los salmónidos (continuación)

etapas de vida del salmón: huevo, alevín, salmón joven, smolt adulto, desovador. Pídeles a los alumnos que organicen las tarjetas con imágenes, de la etapa más joven a la de más edad. Pídeles a los alumnos que identifiquen características del salmón en cada etapa y que observen qué características o elementos les indican cómo ordenar las imágenes del salmón. Inicie una discusión en clase sobre el ciclo de vida. Pídeles a los alumnos que reflexionen, se agrupen en pares y compartan las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo cambiaron los peces en cada etapa?
2. ¿Qué observaciones usaron como evidencia para poner las imágenes en ese orden?

### Estrategia 5E: Explicar

Reparta tarjetas con nombres e información. Pida a los alumnos que coloquen la tarjeta informativa en la imagen correcta (con base en características perceptibles y al buscar evidencia en el texto).

Inicie una discusión en clase sobre los ciclos de vida del salmón. “Ya exploramos el ciclo de vida del salmón. ¿Quién puede explicar este ciclo de vida con sus propias palabras?” A medida que los alumnos expliquen el ciclo de vida, comience a crear un borrador del modelo del ciclo de vida del salmón en un cartel grande con base en las respuestas de los alumnos. Este es un borrador del modelo, y puede y debe modificarse para adaptarlo a la discusión en clase. Asegúrese de ayudar a aclarar cualquier idea errónea sobre la secuencia de acontecimientos en el ciclo de vida del salmón.

### NOTA DEL MAESTRO

La trucha y el salmón anádromos tienen ciclos de vida muy similares a los de las especies sin litoral, con una diferencia importante: los salmónidos de entorno sin litoral nunca pasan por la fase smolt. En su lugar, se convierten en lo que se llama “parr”. Estos son versiones más grandes de los alevines y siguen viviendo en arroyos, ríos y lagos de agua dulce. Migran para desovar, pero por mucho menos tiempo, y permanecen en sistemas de agua dulce. Las especies de trucha (incluidos los cabezas de acero) no mueren después del desove y pueden desovar varias veces a lo largo de su vida. Las especies de salmón mueren después del desove y completan su ciclo de vida.

Si tiene truchas en su aula o da clases en una zona donde las truchas son la especie dominante, asegúrese de incluir una discusión sobre la diferencia entre el ciclo de vida de los peces anádromos y el de los peces de entorno sin litoral.

### Estrategia 5E: Elaborar

Pregúnteles a los alumnos qué pasaría si algo cambiara en una etapa del ciclo de vida:

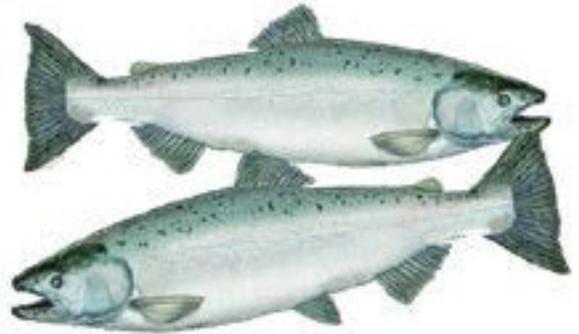
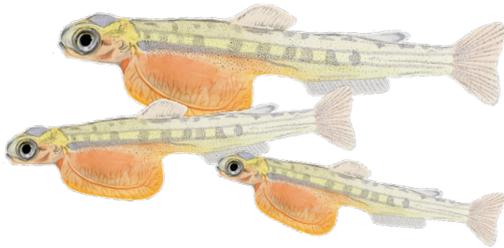
- ¿Qué pasaría si eclosionaran menos huevos?
- ¿Qué pasaría si algo les impidiera a los peces adultos volver a subir el río para desovar?
- ¿Qué pasaría si el smolt no pudiera llegar al océano?

Utilice el término “anádromo”. Reproduzca un video corto: [I Am Salmon](#) (Yo soy salmón) (puede detener el video a los cinco minutos). Pause el video con frecuencia en cada etapa del ciclo de vida del salmón. Pregúnteles a los alumnos cómo se llama el salmón en esa etapa y pídeles que lo representen en su propio modelo del ciclo de vida.

Después del video, permita que los alumnos elaboren su propio modelo individual del ciclo de vida del salmón en su cuaderno de ciencias. Pueden dibujar sus propias etapas o pegar las imágenes de las tarjetas del ciclo de vida.

Vuelva a las preguntas sobre el salmón de la primera lección. ¿Se respondió alguna de sus preguntas de “querer saber”? Pase las preguntas contestadas a la tabla de “lo que aprendimos”. Con base en lo que aprendieron sobre el ciclo de vida del salmón, ¿los alumnos tienen alguna pregunta adicional que quieran agregar a la tabla de preguntas?

Consulte la tabla de preguntas de anclaje: “¿Qué está causando la disminución de poblaciones de salmón?”  
¿El aprendizaje sobre el ciclo de vida del salmón nos dio alguna respuesta a la pregunta de anclaje?





**Huevo:** Soy apenas una bolita. Obtengo toda mi comida del interior de esta bolita. ¡Ve mis ojos negros!

**Smolt:** Aún soy un pececito, pero mi cuerpo está cambiando mucho para afrontar el viaje desde ríos de agua dulce hasta el océano de agua salada. Ya perdí mis marcas de parr (franjas verticales) y estoy empezando a parecerme más a un pez adulto.

**Alevín:** Empiezo a verme como un pez, pero tengo un gran saco de huevos que llevo para alimentarme. Me la paso escondido en la grava donde eclosioné.

**Adulto:** Vivo en el océano y he crecido mucho gracias a toda la comida disponible. No tengo colores elegantes, pero el plateado me ayuda a ocultarme con el agua y a mantenerme a salvo de los depredadores.

**Esguín:** ¡Soy un pez bebé! Mira mis marcas de parr (franjas verticales) en el costado. Ahora, tengo que buscar mi propio alimento porque ya me comí todo mi saco de huevos. ¡Vivo en el arroyo donde nací y paso mucho tiempo escondiéndome de los depredadores!

**Desovador:** He vivido en el océano durante años, pero llegó el momento de regresar al arroyo donde nací. He cambiado mucho para poder nadar del agua salada al agua dulce, y para atraer una pareja. Ya no voy a comer, ¡y estoy usando toda mi energía en mi increíble viaje!



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington

### LECCIÓN 3: Descubrimiento de los patrones del ciclo de vida

#### Resumen

Este conjunto de lecciones se centra en la disminución de las poblaciones de salmón, y este enfoque puede ser desalentador para los alumnos. Esta lección ofrece una oportunidad para presentar un ejemplo de una intervención exitosa en la que la gente identificó el problema que causaba la disminución de las poblaciones de águila calva, y al hacer cambios, pudieron rescatar a esas poblaciones que estaban próximas a extinguirse. [Avian Report](#) ofrece información adicional sobre la cronología de la disminución de las poblaciones de águila calva.

#### Estándares

3-LS1-1

PE: Desarrollar modelos para describir que los organismos tienen ciclos de vida únicos y diversos, pero que todos nacen, crecen, se reproducen y mueren

Prácticas de ciencia e ingeniería	Ideas básicas disciplinarias	Conceptos transversales
Modelización: Desarrollar modelos para describir fenómenos.	3-LS1.B La reproducción es esencial para la continuación de la vida de cualquier tipo de organismo. Las plantas y los animales tienen ciclos de vida únicos y diversos.	Patrones: Los patrones de cambio pueden utilizarse para hacer predicciones.

#### **Esta lección fomenta el aprendizaje de los alumnos con relación a los siguientes elementos:**

**Estándares de Educación sobre la Sustentabilidad Ambiental:**

**Estándar 1:** Sistemas ecológicos, sociales y económicos. Los alumnos desarrollan el conocimiento de las interconexiones y la interdependencia de los sistemas ecológicos, sociales y económicos. Demuestran que comprenden cómo la salud de estos sistemas determina la sustentabilidad de las comunidades naturales y humanas a nivel local, regional, nacional y mundial.

#### **CCSS.MATH.CONTENT.3.MD.B.3**

Dibujar una gráfica de imágenes a escala y una gráfica de barras a escala para representar un conjunto de datos con varias categorías. Resolver problemas de uno y dos pasos de “cuántos más” y “cuántos menos” con la información presentada en gráficas de barras a escala. Por ejemplo, dibujar una gráfica de barras en la que cada cuadrado represente cinco mascotas.

#### **CCSS.ELA-LITERACY.RI.3.3**

Describir la relación entre una serie de acontecimientos históricos, ideas o conceptos científicos, o pasos de procedimientos técnicos en un texto, utilizando un lenguaje adecuado con relación al tiempo, la secuencia, y la causa y efecto.

#### Desempeño académico

#### **Estrategia 5E: Explicar**

Los alumnos desarrollarán modelos de los ciclos de vida de animales y plantas de Washington e identificarán componentes relevantes de un ciclo de vida: nacimiento, crecimiento, reproducción y muerte. Los alumnos describirán la relación entre los componentes e identificarán la dirección causal del ciclo.



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington

### LECCIÓN 3: Descubrimiento de los patrones del ciclo de vida (continuación)

#### Materiales

Toda la clase

- fotos de secuencias del ciclo de vida de los organismos
- papel cuadriculado

Individual

- cuaderno de ciencias
- hoja de trabajo de comparación del modelo del ciclo de vida
- notas adhesivas

#### NOTA DEL MAESTRO

En este punto de la lección, queremos que los alumnos vean en la gráfica que algo cambió, pero no queremos decirles qué. Los alumnos reflexionarán sobre el cambio en la población de águilas calvas durante la lección e identificarán patrones en los ciclos de vida; también leerán el artículo que figura más adelante en la lección.

#### PARTE 1: Águilas calvas, un ciclo de vida interrumpido

1. Prepare la lección: “Hoy, vamos a estudiar más a fondo los ciclos de vida y a descubrir qué ocurre cuando se produce un cambio en el entorno que afecta ese ciclo de vida. Vamos a empezar por observar más de cerca algunas plantas y animales con los que el salmón interactúa en su entorno, y luego vamos a buscar patrones que surgen cuando comparamos sus diferentes ciclos de vida. Los primeros animales que vamos a conocer son las águilas calvas”.

2. Muestre el breve video [Bald eagles hunting salmon](#) (Águilas calvas cazando salmones) (video de un minuto; puede silenciar el video y ponerlo en bucle para fomentar el debate). “¿Cómo creen que se relacionan las águilas calvas con el salmón?”

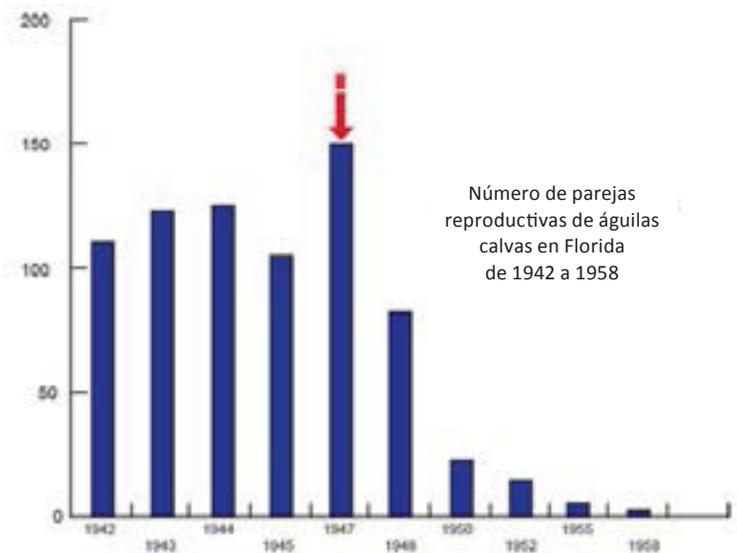
3. Muestre la gráfica de las poblaciones de águilas calvas (también se encuentra como la diapositiva 3 en PowerPoint). Guíe a los alumnos para que interpreten la gráfica y haga hincapié en el cambio de tendencia que se produce a partir de 1947.

#### Estrategia 5E: Elaborar

4. Distribuya fotos de la secuencia del ciclo de vida del organismo de las águilas calvas. Pida a los alumnos que trabajen en pares o en pequeños grupos para colocar las tarjetas del ciclo de vida en orden con base en lo que saben de los ciclos de vida de la lección anterior (*evaluación formativa*).

5. Vuelva a los fenómenos y explique que los científicos descubrieron algo. Una nueva variable en el sistema: el diclorodifeniltricloroetano (DDT).

El DDT es un pesticida que se empezó a utilizar mucho en Estados Unidos alrededor de 1947. El gobierno estadounidense utilizaba el DDT para intentar controlar enfermedades transmitidas por los insectos y para proteger los cultivos, como el del algodón y el de la soya, de los daños causados por los insectos. El DDT era muy eficaz, pero tuvo una consecuencia no deseada para aves como el águila calva.



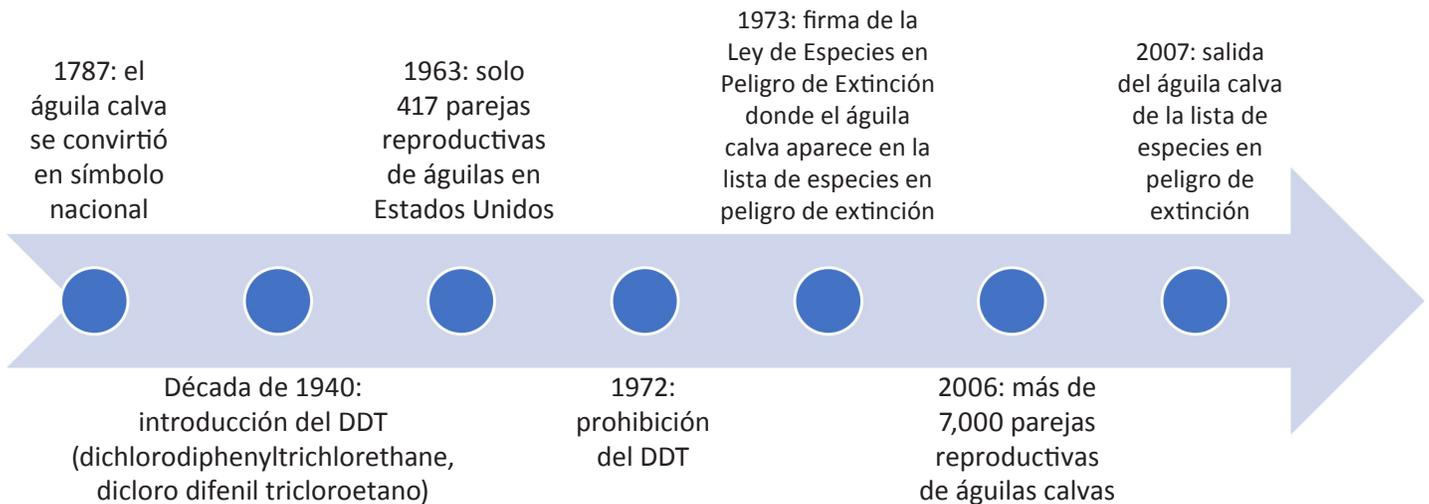


## Cómo criar peces

### Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington

## LECCIÓN 3: Descubrimiento de los patrones del ciclo de vida (continuación)

6. La aparición del DDT en el ecosistema provocó malformaciones en los huevos: las cáscaras eran demasiado finas y se rompían. Guíe a los alumnos en la discusión sobre qué pasaría con la población de águilas calvas si los huevos no pudieran eclosionar. Pídales a los alumnos que predigan cómo afectaría la malformación de los huevos de águila calva en las siguientes etapas del ciclo de vida.
7. Distribuya el texto “Back from the Brink” (De vuelta desde el umbral de la extinción). Pídales a los alumnos que lean el artículo solos o en pares.
8. Junto con la clase, haga una línea de tiempo de las águilas calvas. Pídales a los alumnos que seleccionen fechas clave de la lectura para ayudar a hacer la línea de tiempo. Vea el ejemplo de línea de tiempo que aparece a continuación.



9. Pídales a los alumnos que calculen cuánto tiempo pasó desde el comienzo del drástico descenso de las poblaciones de águilas calvas hasta la adopción de la Ley de Especies en Peligro de Extinción. A continuación, pídeles que calculen el tiempo transcurrido entre la adopción de la Ley de Especies en Peligro de Extinción y la eliminación del águila calva de la lista de especies en peligro de extinción.

10. En la línea de tiempo, resalte el éxito del rescate de la población de águilas calvas gracias a la prohibición del uso de DDT y a la creación de la Lista de especies en peligro de extinción. Destaque que esta historia exitosa puede inspirarnos y darnos esperanza para recuperar las poblaciones de salmón en el estado. Todavía estamos en la fase en que intentamos averiguar qué hacer con respecto a la disminución de las poblaciones de salmón. También sabemos que, incluso una vez que hagamos cambios, se necesitará tiempo para que esos cambios empiecen a favorecer la recuperación de la población de salmónes. Sin embargo, al igual que en el caso del águila calva, estamos seguros de que hay cosas que podemos hacer como estado para fomentar la recuperación del salmón.

#### NOTA DEL MAESTRO

Ampliación opcional de la lección de matemáticas: hacer una gráfica de la recuperación de la población de águilas calvas. Pídales a los alumnos que creen su propia gráfica de barras para representar la población de águilas calvas a partir de la tabla de datos incluida en las páginas para el alumno que aparecen a continuación. Esta actividad de elaboración de gráficas podría adaptarse a las necesidades de sus alumnos al reducir los puntos del conjunto de datos y redondear las cifras de pares de nidos para facilitar la elaboración de las gráficas.



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington

### Parte 2: Patrones en los ciclos de vida

1. Reparta fotos de la secuencia del ciclo de vida de las plantas de frijol y de los osos. Explique que estamos viendo los ciclos de vida de otros dos organismos relacionados con el salmón, con las águilas y con el uso de pesticidas como el DDT. Pida a los alumnos que trabajen en pequeños grupos o en pares para ordenar las fotos del ciclo de vida. Pídales a los alumnos que piensen en los patrones que observan en los distintos ciclos de vida. ¿Pueden nombrar acontecimientos similares en estos ciclos de vida? Reparta notas adhesivas a cada grupo y pídale que anoten los patrones que observan.

2. Reparta a los alumnos las hojas de trabajo “Patrones en los ciclos de vida”. Presente los términos “nacer, crecer, reproducción”. Después de explicar los términos, pida a los alumnos que repasen sus notas sobre los acontecimientos del ciclo de vida y que añadan los términos a esos acontecimientos.

#### NOTA DEL MAESTRO

¿Por qué plantas de frijoles y osos? La soja ha sido uno de los principales cultivos comerciales durante mucho tiempo y se rociaba con DDT para controlar los daños causados por las plagas. Los osos son un importante depredador del salmón y son una especie clave en el ecosistema forestal del que forma parte el salmón.

Explique que el cuarto acontecimiento que se produce en todos los animales y plantas vivos es la muerte. Pídales a los alumnos que identifiquen en qué momento de estos ciclos pueden morir los animales o las plantas. Recuérdeles que la muerte puede ocurrir en cualquier momento del ciclo de vida.

3. Vuelva al modelo de clase del ciclo de vida del salmón. Pregúnteles a los alumnos si observan que se producen los mismos acontecimientos en el ciclo de vida del salmón. Nuevamente, pregúnteles a los alumnos en qué etapa de su ciclo de vida podría morir el salmón. Cambie el modelo de clase para incluir las etiquetas de nacimiento, crecimiento, reproducción y muerte. Asegúrese de incluir información que demuestre que la muerte podría ocurrir en cualquier etapa del ciclo de vida (y en el caso del salmón, ocurre con frecuencia). Pídales a los alumnos que vuelvan a su modelo individual del ciclo de vida del salmón y que etiqueten cada acontecimiento.

### Ampliación opcional de la lección: Científicos en la mira: Rachel Carson

Rachel Carson desempeñó un papel decisivo a la hora de llamar la atención del público sobre los efectos del uso masivo del DDT en las poblaciones de aves. Su libro, “Silent Spring” (Primavera silenciosa), se considera el origen del ambientalismo moderno. La exploración de Rachel y su obra genera una oportunidad para integrar los estándares de Ciencias Sociales de 3er grado y de ELA. Estos son algunos recursos disponibles que pueden utilizarse para aprender más sobre Rachel Carson y analizar el impacto que tuvo en la ciencia, en el águila calva y en los peces.

#### Video:

- [PBS: Rachel Carson](#)
- Libros para niños: (Asegúrese de buscar estos títulos en su biblioteca local)
  - [“Rachel Carson and Her Book That Changed the World” \(Rachel Carson y su libro que cambió el mundo\)](#), por Laurie Lawler
    - [Lectura de YouTube en voz alta](#)
  - [“Spring into Spring: How Rachel Carson Inspired the Environmental Movement” \(Primavera en la primavera: Cómo inspiró el ambientalismo Rachel Carson\)](#), por Stephanie Roth Sisson
    - [Lectura de YouTube en voz alta](#)



## De vuelta desde el umbral de extinción

**T**ras años de protección, varias especies de animales en peligro de extinción están regresando.

¡El futuro parece prometedor para algunos animales en peligro de extinción! Gracias a leyes estrictas y a científicos que trabajan duro, muchos de estos animales se encuentran bien.

Las águilas calvas están reapareciendo.

La historia del águila calva tuvo un final feliz. El ave se convirtió en el símbolo de Estados Unidos en 1782. En aquella época, unas 100,000 águilas calvas vivían en lo que hoy es el territorio continental de Estados Unidos. En 1963, solo quedaban 417 parejas que anidaban.



Foto de Leia Althausser

La caza y la pérdida de su hábitat contribuyeron a la disminución o al descenso de la población de águilas calvas. Sin embargo, la mayor amenaza provenía del DDT, un producto químico utilizado en la agricultura. El DDT hacía que la cáscara de los huevos de las aves fuera tan fina que los polluelos no lograban sobrevivir.

### Al rescate del águila calva

En 1972, el DDT se prohibió, o ya no se permitió su uso. En 1973, se creó la Ley de Especies en Peligro de Extinción. Esa ley protege a las plantas y los animales amenazados. El águila calva no tardó en obtener protección en virtud de esta ley.

En 2006, había más de 7,000 parejas de águilas calvas que anidaban en los 48 estados contiguos. En agosto de 2007, el águila calva fue retirada oficialmente de la lista federal de animales amenazados y en peligro de extinción. Sin embargo, se le ha seguido brindando protección con otras leyes.

“Es una buena historia de éxito sobre especies en peligro de extinción que tuvo un final feliz”, dijo el portavoz Nicholas Throckmorton, del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos, a Weekly Reader. “La solidaridad de los ciudadanos ha logrado evitar la extinción de nuestro símbolo nacional”.

### La fuerza está en los números

El águila calva no es la única especie que ha visto aumentar su población. Estas son otras historias exitosas.

- Los osos pardos del Parque Nacional de Yellowstone y sus alrededores estaban en peligro de extinción como consecuencia de la caza y la pérdida de su hábitat. En 1975, solo había entre 220 y 320 osos en Yellowstone. En 2007, había más de 600.
- La gente solía cazar tortugas verdes hawaianas. En 1973, los científicos contaron solo 67 hembras anidadoras. 35 años después, el número de hembras anidadoras aumentó a más de 400.
- La contaminación y los pescadores solían asesinar nutrias marinas del sur de California. En 1938, solo había 700 nutrias en la costa de California. En 2007, había más de 2500.



Los alumnos deben crear una gráfica de barras del rebote de la población tras la prohibición del DDT y la inclusión del águila calva en la lista de especies en peligro de extinción.

<b>Año</b>	<b>Número de parejas reproductivas en los 48 estados continentales</b>
1963	487
1974	791
1981	1188
1984	1757
1986	1875
1987	2238
1988	2475
1989	2689
1990	3035
1991	3399
1992	3749
1993	4015
1994	4449
1995	4712
1996	5094
1997	5295
1998	5748
1999	6404
2000	6471
2005	7066
2006	9789
2007	11,040



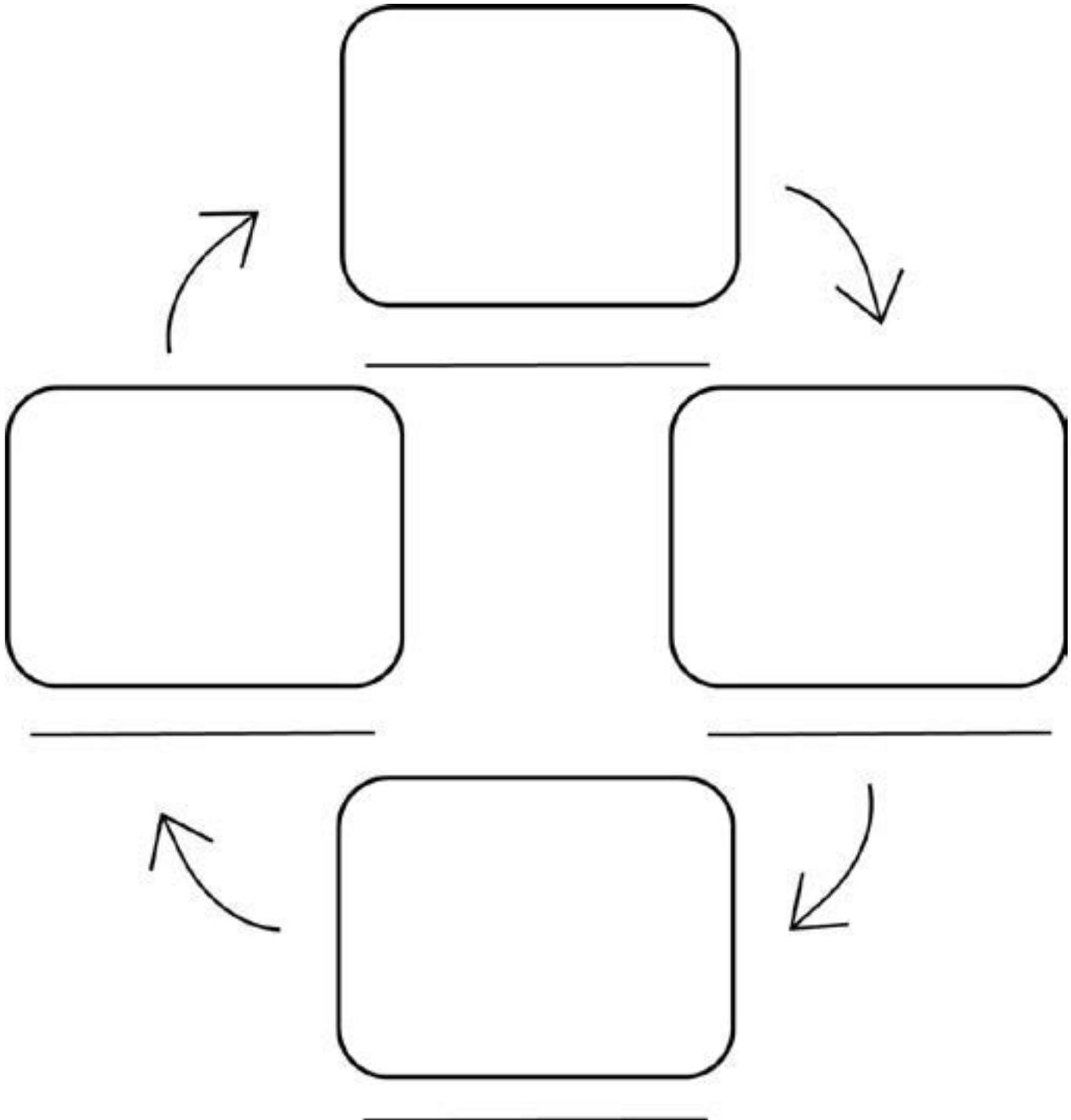




Foto del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (USFWS)



## Patrones en los ciclos de vida





# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington

### LECCIÓN 4: Hábitats saludables

#### Desempeño académico

En el caso del salmón, cada etapa de su ciclo de vida tiene lugar en un hábitat específico, en el que el salmón tiene necesidades específicas. En esta lección, los alumnos investigarán qué hace que un hábitat sea saludable para el salmón en las diferentes etapas de su vida, y presentarán sus conclusiones a sus compañeros. A continuación, aprenderán qué elementos conforman un hábitat fluvial saludable y estudiarán las amenazas al hábitat que enfrentan los peces en la actualidad. En concreto, los alumnos estudiarán la presa de Merwin en el río Lewis. Esta presa ha sido noticia recientemente porque, pronto, incluirá instalaciones de paso para los peces (una forma de permitir que los peces migren más allá de la presa). Los alumnos evaluarán los diferentes tipos de paso de peces que se están considerando para la presa de Merwin y elaborarán un argumento con evidencia sobre la solución que creen que funcionará mejor. Por último, los alumnos crearán un modelo de hábitat fluvial saludable para el salmón.

#### Estándares

##### 3-LS4-3

PE: Desarrollar un argumento con pruebas de que, en determinados hábitats, algunos organismos pueden sobrevivir bien, otros no sobreviven tan bien y otros no pueden sobrevivir de ninguna manera.

Prácticas de ciencia e ingeniería	Ideas básicas disciplinarias	Conceptos transversales
Argumentar a partir de la evidencia: desarrollar un argumento con evidencia	LS4.C En determinados ambientes, algunos tipos de organismos sobreviven bien, otros no sobreviven tan bien y otros no pueden sobrevivir de ninguna manera.	Sistemas y modelos de sistemas: un sistema puede describirse en función de sus componentes e interacciones.

##### 3-LS4-4

PE: Hacer una afirmación sobre el mérito de una solución a un problema que surge cuando el medio ambiente cambia y los tipos de plantas y animales que viven allí pueden cambiar.

Prácticas de ciencia e ingeniería	Ideas básicas disciplinarias	Conceptos transversales
Argumentar a partir de la evidencia: desarrollar un argumento con evidencia	LS4.D Las poblaciones viven en distintos hábitats y el cambio en esos hábitats afecta a los organismos que viven ahí.	Sistemas y modelos de sistemas: un sistema puede describirse en función de sus componentes e interacciones.

#### **Esta lección fomenta el aprendizaje de los alumnos con relación a los siguientes elementos:**

Estándares de Educación sobre la Sustentabilidad Ambiental:

**Estándar 1:** Sistemas ecológicos, sociales y económicos. Los alumnos desarrollan el conocimiento de las interconexiones y la interdependencia de los sistemas ecológicos, sociales y económicos. Demuestran que comprenden cómo la salud de estos sistemas determina la sustentabilidad de las comunidades naturales y humanas a nivel local, regional, nacional y mundial.

**Estándar 2:** El entorno natural y construido. Los alumnos participan en la indagación y el pensamiento sistémico, y utilizan la información obtenida a través de experiencias de aprendizaje en, sobre y para el medio ambiente para entender la estructura, los componentes y los procesos de entornos naturales y construidos por el hombre.



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington

### Lección 4: Hábitats saludables (continuación)

#### Estrategia 5E: Explicar y evaluar

#### Preguntas esenciales:

- ¿Cómo se relacionan los cambios en las necesidades de hábitat de los salmónidos con los cambios de su cuerpo a lo largo de su ciclo de vida?
- ¿Por qué los hábitats fluviales saludables permiten que los salmónidos sobrevivan bien?
- ¿Por qué los hábitats fluviales no saludables no permiten que los salmónidos sobrevivan bien, o impiden su supervivencia?
- ¿Por qué las presas son un problema para las poblaciones de peces salvajes? ¿Cómo se pueden evaluar las soluciones a este problema?

#### Materiales

#### Toda la clase

- hojas informativas sobre hábitat y amenazas
- presentación de PowerPoint sobre las necesidades de hábitat
- papel de aluminio
- contenedores (recipientes de plástico, bandejas de aluminio para hornear, etc.)
- arena
- grava
- piedras
- elementos que simulen ser árboles y vegetación (pueden recolectarse en el patio escolar o en casa; el musgo, el líquen, los palitos y las ramitas de plantas son una buena opción)

#### Individual

- cuaderno de ciencias
- papel cuadriculado
- marcadores o crayolas
- hoja de trabajo de presentación de las necesidades de hábitat y las amenazas a las que está expuesto
- gráfica de las necesidades y amenazas que enfrentan los salmónidos
- hojas de trabajo para la evaluación del paso de peces

#### Fenómeno de anclaje

Hoy, vamos a seguir aprendiendo sobre el salmón y exploraremos por qué las poblaciones de salmón están disminuyendo. Hemos aprendido mucho sobre los ciclos de vida del salmón y cómo se parecen a los ciclos de vida de todos los organismos vivos.

Hemos aprendido sobre cómo el salmón necesita pasar de los ríos al océano y volver a los ríos para completar su ciclo de vida. Este ciclo de vida único requiere que el salmón viva en diferentes ecosistemas a lo largo de su vida. Hoy, vamos a profundizar en el aprendizaje sobre las necesidades específicas de hábitat de los salmónidos en diferentes etapas de su vida.

Pregunte: “¿Qué preguntas tenemos en nuestra tabla de ‘Preguntas’ que se relacionen con el hábitat?”

#### NOTA DEL MAESTRO

Es posible que algunas de las hojas sobre las necesidades de hábitat y las amenazas incluyan vocabulario que los alumnos deberán interpretar con algo de ayuda. Estuario: donde se mezclan el agua dulce y el agua salada. Limo/sedimento: pequeñas partículas de tierra que están suspendidas o son arrastradas por el agua.

#### Desempeño académico

El salmón necesita lugares saludables para vivir. Los alumnos investigarán sobre el salmón en las diferentes etapas de su ciclo de vida para determinar sus necesidades, hábitats y amenazas específicos.



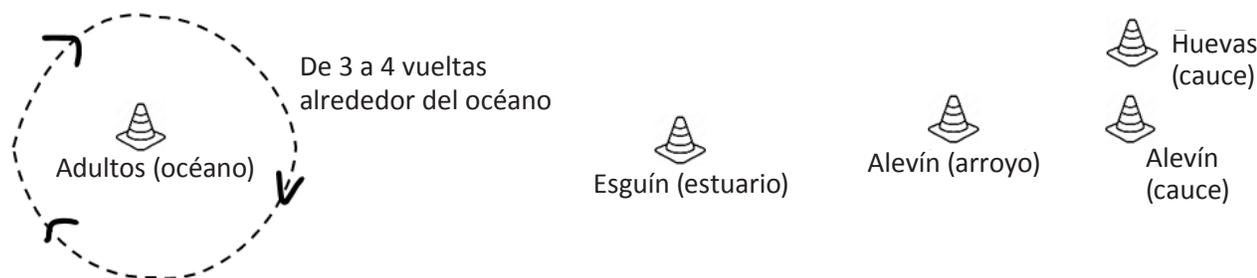
# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington

### Lección 4: Hábitats saludables (continuación)

#### Parte 1: Necesidades de hábitat y amenazas, y simulación de la migración del salmón

1. Divida a los alumnos en 6 grupos; cada grupo representará una etapa del ciclo de vida del salmón.
2. Reparta las hojas informativas de las necesidades de hábitat y las amenazas de cada etapa del ciclo de vida a los grupos (huevos al grupo que presenta huevos, etc.), junto con una hoja de trabajo de presentación. Pídale a los alumnos que trabajen en pequeños grupos para crear minipresentaciones con información sobre lo que necesita el salmón en las distintas etapas de su ciclo de vida, los componentes de un hábitat saludable y las amenazas que enfrenta el salmón. Pídale a los alumnos que hagan la presentación desde el punto de vista de los peces, en primera persona (por ejemplo: “Somos huevos. Vivimos en nidos de grava que se llaman desovaderos. Necesitamos...”).
3. Después de que los alumnos hayan creado y practicado sus presentaciones (y se hayan tomado el tiempo para asegurarse de que cada alumno tenga algo que presentar), prepare la migración del salmón utilizando conos para marcar cada etapa de su ciclo de vida. Consulte el esquema que aparece a continuación para ver un resumen.



4. Empiece por el primer cono y comience con el grupo que presentará los huevos; pida a los alumnos que compartan con la clase las necesidades y amenazas presentes en esta etapa del ciclo de vida. Agregue la información de los alumnos a la tabla del ciclo de vida.
5. Después de cada presentación, pase al siguiente cono. Permita que los alumnos “floten” río abajo como alevines y que, luego, “naden” activamente como smolts y salmones adultos. Cuando los alumnos estén en el cono del salmón adulto, pídale que den de 3 a 4 vueltas alrededor de una zona cercana para representar los 3 a 4 años que el salmón pasa en el océano. (Algunos salmones pasan hasta 7 años en el océano, ¡pero pueden ser demasiadas vueltas!).
6. Después de que los alumnos hayan pasado de 3 a 4 “años en el océano”, pídale que vuelvan al primer cono para la presentación sobre los desovaderos.
7. Los alumnos agregan individualmente la información en su tabla de necesidades y amenazas de los salmónidos.

#### Preguntas clave:

1. ¿Dónde vive el salmón en esta etapa de su ciclo de vida?
2. ¿Qué come?
3. ¿Qué animales comen salmón y cómo evita el salmón que se lo coman?
4. ¿Tiene alguna necesidad especial específica en esta etapa de su ciclo de vida?
5. Si algo cambiara en el hábitat, ¿qué le pasaría al salmón en esa etapa de su ciclo de vida?

#### NOTA DEL MAESTRO

Lo ideal es dar esta lección al aire libre para que los alumnos puedan moverse libremente, pero puede modificarse para llevarse a cabo en el aula o en un gimnasio, si hay mal clima.



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington

### Lección 4: Hábitats saludables (continuación)

Parte 2: Presentación de PowerPoint sobre las necesidades de hábitat fluvial

#### Desempeño académico

Los alumnos examinarán cómo un sistema fluvial saludable satisface las necesidades de hábitat del salmón y determinarán que los cambios a un sistema fluvial saludable pueden impedir que el salmón viva allí.

En la actividad anterior, los alumnos presentaron información sobre las necesidades de hábitat del salmón en las diferentes etapas de su ciclo de vida. Ahora, usted los guiará en una presentación sobre lo que hace que un río sea un hábitat saludable para todos y sobre cómo ese hábitat se ve amenazado.

1. Repase las diapositivas 3 a la 17 de la presentación de Power Point (PPT) sobre las necesidades de hábitat del salmón. La presentación incluye notas del maestro para dirigir el debate. Asegúrese de habilitar las notas en la presentación de PPT.

Parte 3: Evaluación de soluciones para el paso de los peces (segunda parte adaptada del Proyecto de Evaluación de los NGSS de Stanford [Stanford NGSS Assessment Project, "[SNAP](#)": [planificación de la evaluación en el patio de juegos](#)])

Información contextual del maestro: Paso de peces [del río Lewis](#).

Los alumnos evalúan soluciones para el paso de peces por presas en el estado de Washington.

**Pregunta esencial:** ¿Por qué representan las presas un problema para las poblaciones de salmónidos? ¿Cómo se pueden evaluar las soluciones a este problema?

1. Lea en voz alta a la clase el artículo sobre las presas del río Lewis. También puede repartir el artículo a los alumnos que quieran leer con usted. [Paso de peces del río Lewis](#)

2. Vuelva a la presentación de PowerPoint de Necesidades de hábitat y pase las diapositivas 18 a la 26.

3. Reparta copias de las tablas uno y dos de "evaluaciones de soluciones para el paso de peces" (o que toda la clase las vea en la cámara de documentos).

4. Reparta la tabla de ventajas y desventajas a cada alumno.

5. Repase las cuatro soluciones diferentes para permitir el paso libre para la migración de los peces y ayude a los alumnos a identificar las ventajas y desventajas de cada solución.

6. Explique que los alumnos van a dedicar algo de tiempo a elaborar un argumento sobre la solución que consideren más adecuada. Distribuya el organizador gráfico de "afirmación y evidencia".

7. Pídales a los alumnos que llenen el organizador gráfico y que, luego, compartan el argumento con su grupo de mesa.

#### NOTA DEL MAESTRO

Es posible que esta parte de la lección requiera mucho trabajo documental. Si es necesario hacer una pausa para que los alumnos se levanten, ¡podría ser divertido bailar la canción "[I'm a Wild Salmon](#)" (Soy un salmón salvaje)!

#### NOTA DEL MAESTRO

Para incorporar movimiento a la lección, puede hacer que los alumnos participen en [la estrategia de las cuatro esquinas](#) antes de elaborar su argumento. Esto les permitiría a los alumnos discutir más a fondo su argumento y su evidencia sobre la solución para el paso de peces que consideren más adecuada.



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington

### Lección 4: Hábitats saludables (continuación)

#### Parte 4: Modelo de un hábitat saludable para el salmón

##### Desempeño académico

Los alumnos crearán un modelo de hábitat fluvial saludable para el salmón e identificarán los hábitats en los que el salmón puede vivir, los cambios de hábitat que pueden hacer que sobreviva, pero no que viva bien, y los hábitats en los que no puede sobrevivir de ninguna manera.

Reparta los modelos de río preparados y haga que los alumnos trabajen en pequeños grupos para lo siguiente:

- Añadir elementos al río para ayudar a crear un hábitat saludable para el salmón
- Etiquetar sus modelos e identificar las características del hábitat que atenderán las necesidades de todas las etapas de su ciclo de vida.
- Identificar las partes del sistema y explicar su interacción.

Los modelos de ríos se pueden hacer con maquetas usando materiales como piedras, grava y elementos que simulen ser árboles y plantas. [Vea este ejemplo de modelo de río](#) (este ejemplo es demasiado simple y representa un sistema fluvial no saludable). Pídales a los alumnos que empiecen por crear un canal fluvial complejo y que, luego, añadan elementos que ayuden a brindar un hábitat saludable. Los modelos fluviales también pueden ser ríos dibujados en papel madera. Si elige esta opción, pídale a los alumnos que dibujen y etiqueten las partes de un hábitat fluvial saludable. Esta opción también podría incluir algunos materiales en 3D, como plantas y grava, pegados sobre el dibujo del río en 2D.

Permita que los grupos de alumnos presenten su modelo de hábitat fluvial. Esto podría hacerse mediante presentaciones en grupo a toda la clase o a través de un recorrido por la galería de modelos fluviales con retroalimentación por parte de los alumnos en notas adhesivas.

#### Parte 5: Revisión del hábitat y conexión con la disminución de poblaciones

- Consulte la tabla de preguntas sobre el salmón. Permita que los alumnos revisen las preguntas anteriores e identifiquen qué preguntas ya tienen respuesta. Pase las preguntas que ya tienen respuesta a la sección “lo que hemos aprendido” en el diagrama de esquema del salmón.
- Haga la siguiente pregunta: “Al estudiar las necesidades de hábitat del salmón, ¿descubrimos información que pueda ayudarnos a entender qué está causando la disminución de poblaciones de salmón?” Dirija la conversación sobre las amenazas específicas que enfrenta el hábitat, que podrían contribuir a la disminución de la población.

#### Posibles lecciones integradas de Educación para Estudiantes Excepcionales (Exceptional Student Education, ESE)

[Olfatea el camino a casa](#): lección sobre cómo encontrar los arroyos de origen por el olor

[Anzuelos y escaleras](#): lección sobre los desafíos que enfrenta el salmón en su migración



## Páginas para el alumno sobre el hábitat

Se pueden repartir las siguientes páginas a los pequeños grupos para que los alumnos las utilicen como recurso para preparar una presentación sobre las necesidades de hábitat y las amenazas que enfrenta el salmón en las diferentes etapas de su ciclo de vida. La información que aparece en estas páginas se obtuvo del [Salmon and Steelhead Coloring Book](#) (Libro para colorear sobre el salmón y la trucha cabeza de acero) del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos y el [Plan de estudios sobre el salmón para el salón de clases](#) del Departamento de Pesca y Caza de Alaska. En ambos recursos se puede encontrar información adicional sobre las etapas del ciclo de vida.



## Etapa: HUEVOS

**Detalles:** Los huevos se depositan en desovaderos, nidos poco profundos hechos en la grava del lecho del río. Se depositan entre 2,000 y 6,000 huevos a la vez, según la especie de salmón.

**Gestación:** Los huevos se incuban durante 4 a 6 meses y eclosionan en primavera. El tiempo que tardan los huevos en eclosionar depende de la temperatura del agua.

**Necesidades:** Los huevos obtienen el alimento de su propio saco, y el oxígeno, del agua. A los huevos no les gusta que los muevan, pero necesitan que el agua fresca fluya sobre ellos. Los huevos necesitan agua fría, altos niveles de oxígeno y protección contra depredadores (proporcionada por el nido de grava).

### Amenazas:

Cambios en el hábitat:

- movimiento de la grava
- poco oxígeno en el agua
- niveles bajos de agua
- cambios en la temperatura del agua
- contaminación
- limo o sedimento (puede enterrar los huevos y causar enfermedades)

Depredadores:

- aves
- peces





## Etapa: ALEVÍN

**Detalles:** Cuando el pez sale del huevo se llama alevín. Los pececitos llevan una provisión de alimento (un saco de yema) adherida en su vientre. Abandonarán la protección de la grava cuando el saco de yema se agote.

**Tiempo:** Los alevines tardan hasta 12 semanas en consumir su saco de yema. Permanecen en el desovadero (nido de grava) durante este tiempo y continúan desarrollando su boca y estómago.

### Necesidades:

- alimento: Los alevines obtienen su alimento del saco de yema del huevo.
- corriente de agua fresca.
- agua fría.
- sombra (para mantener fresca la temperatura del agua).
- lugares para ocultarse (bajo la grava).
- agua rica en oxígeno.

### Amenazas:

Cambios en el hábitat:

- movimiento de la grava
- poco oxígeno en el agua
- niveles bajos de agua
- cambios en la temperatura del agua
- contaminación
- limo o sedimento (puede enterrar los huevos y causar enfermedades)

### Depredadores:

- aves
- peces





## Etapa: ESGUÍN

**Detalles:** Una vez que el alevín agota su saco de yema, se transforma en esguín. Los esguines se ven como peces pequeñitos y empiezan a salir del desovadero de grava. Cuando salen por primera vez de la grava, tienen que nadar hacia la superficie del agua y tragar aire para llenar su cámara de aire. Esto les permite flotar en medio de la columna de agua. Una vez que hacen esto, empiezan a buscar alimento y refugio. No son muy buenos nadadores en esta etapa, por lo que se dejan llevar río abajo por la gravedad y el flujo de la corriente hasta que encuentran una pequeña laguna.

**Tiempo:** El tiempo que les toma a los esguines desarrollarse en el agua dulce depende de la especie de salmón: el salmón rosado nada directamente al océano, mientras que el salmón chum permanece en su río de origen hasta 3 años.

### Necesidades:

- alimento: insectos y larvas terrestres y acuáticos, plancton
- corriente de agua fresca
- agua fría
- sombra (para mantener fresca la temperatura del agua)
- lugares para ocultarse (rocas, arbustos colgantes, troncos caídos o tocones de árboles en el agua)
- agua rica en oxígeno

### Amenazas:

Cambios en el hábitat:

- movimiento de la grava.
- poco oxígeno en el agua.
- niveles bajos de agua.
- cambios en la temperatura del agua.
- contaminación.
- limo o sedimento (puede enterrar los huevos y causar enfermedades).

### Depredadores:

- aves
- peces





## Etapa: SMOLT

**Detalles:** En primavera, los esguines de salmón se vuelven inquietos. Adquieren un color plateado y pierden sus manchas. Cuando se derrite la nieve en las montañas y fluyen más rápido los arroyos, comienzan a nadar hacia el mar. Ahora, se llaman smolts. La transición del agua dulce al agua salada es difícil, y el salmón debe pasar un tiempo en estuarios (donde se unen ríos de agua dulce y masas de agua salada) para adaptarse lo suficientemente al agua salada y poder aventurarse en el océano. Los estuarios son ricos en alimento, ¡y los smolts se dan un festín!

**Tiempo:** Los salmones jóvenes pueden pasar desde unos pocos días hasta varios meses en el estuario adaptándose al agua salada en un proceso llamado "esmoltificación". Cuando se adaptan completamente al agua salada, los smolts son de color plateado y están listos para viajar hacia el mar abierto.

### Necesidades:

- alimento: insectos, peces más pequeños y crustáceos (como camarones pequeños); cuanto más grandes sean los smolts, más posibilidades tendrán de sobrevivir en el océano.
- corriente de aguas salobres (mezcla de agua dulce y salada).
- agua fría.
- lugares para ocultarse.
- Agua rica en oxígeno.

### Amenazas:

Cambios en el hábitat:

- contaminación
- limo o sedimento
- enfermedades
- presas en el camino de los smolts que nadan desde su arroyo de origen hasta el estuario
- desarrollo humano
- pérdida del hábitat por actividades humanas que convierten los estuarios en zonas de construcción

**Depredadores:** Hay muchos depredadores en el estuario. Mientras que aproximadamente 30 esguines de un desovadero de 2,000 a 2,500 huevos se convierten en smolts, menos de cuatro sobreviven y se convierten en adultos.

- aves, incluidas las gaviotas, las águilas, las garzas, las aves marinas, etc.
- peces
- focas y leones marinos
- serpientes
- orcas





## Etapa: ADULTO

Detalles: Cuando el salmón entra al océano, se considera un pez adulto. Sigue creciendo y ascendiendo en la cadena alimentaria. Algunos salmones se quedan cerca de la costa, ¡pero otros nadan hasta 2,000 millas mar adentro! Cuando llega el momento, inician su largo trayecto de regreso para poner sus huevos en el mismo arroyo donde nacieron.

**Tiempo:** El salmón adulto pasa de uno a cinco años nadando y alimentándose en el océano.

### Necesidades:

- alimento: peces más pequeños, calamares y camarones
- agua fría y limpia rica en oxígeno

### Amenazas:

Cambios en el hábitat:

- enfermedades
- cambios de temperatura

### Depredadores:

- peces
- focas y leones marinos
- orcas
- seres humanos





## Etapa: DESOVADORES

**Detalles:** En la etapa final del ciclo de vida del salmón, los adultos regresan al río donde nacieron y nadan de vuelta al arroyo o a la orilla del lago en el que crecieron como esguines. Siguen el rastro del agua de su arroyo de origen; pasan por rápidos y otros obstáculos, como presas, deslizamientos de rocas y troncos atascados, antes de llegar a su destino. Cuando encuentran su arroyo de origen, los salmones desovan. Para ello, la hembra cava un nido poco profundo, llamado desovadero, en la grava, en el fondo del arroyo. El macho fecunda los huevos y ambos trabajan para cubrirlos con grava. El salmón adulto ya cumplió su misión y, entonces, muere. Su ciclo de vida está completo.

El aspecto del salmón cambia drásticamente, y los machos y las hembras desarrollan diferencias claras. Tanto el macho como la hembra pierden su color plateado y adquieren colores rojos, verdes, morados, marrones y grises intensos. Sus dientes se alargan, y desarrollan una mandíbula en forma de gancho, que es particularmente notoria en el macho. La forma del cuerpo puede cambiar, y algunas especies desarrollan una joroba pronunciada en el lomo.

**Tiempo:** Dependiendo del lugar donde nació, el salmón puede pasar algunos meses viajando de vuelta a su arroyo de origen. El salmón de ríos interiores puede viajar cientos o miles de kilómetros nadando en contra de la corriente de 30 a 50 km (de 20 a 30 millas) al día.

### Necesidades:

- alimento: ninguno. Los peces que desovan dejan de alimentarse cuando regresan al agua dulce. Deben tener suficiente grasa y energía almacenadas para poder hacer el viaje de regreso a sus lugares de desove ¡y esquivar todos los obstáculos en su camino!
- agua fría y limpia rica en oxígeno.
- pasar por las presas.
- lechos de grava en zonas de desove.
- agua con la suficiente profundidad para nadar.

### Amenazas:

Cambios en el hábitat:

- cambios de temperatura
- presas
- pérdida de hábitat (pérdida de lugares de reposo)
- aguas poco profundas en arroyos pequeños

### Depredadores:

- focas y leones marinos
- orcas
- osos
- mamíferos pequeños: nutrias, mapaches
- aves: águilas, garzas, etc.

### Coho (Silver) Salmon



### Chinook (King) Salmon





Etapa del ciclo de vida	Tiempo en la etapa	Necesidades		Amenazas	
		Hábitat	Alimento	Depredadores	Otros
Huevo					
Alevín					
Esguín					
Smolt					
Adulto					
Desovador					



## Hoja de trabajo de presentación de las necesidades de hábitat y las amenazas a las que está expuesto

¿En qué etapa del ciclo de vida te encuentras?

¿Dónde vives?

¿Qué necesitas para vivir? (necesidades de hábitat, alimento)

¿A qué amenazas te enfrentas? (depredadores, otros)

Datos interesantes:



## Detalles de soluciones para el paso de peces

	Solución	Descripción	Detalles	Costo
1	<p>Cañón para salmones</p>	<p>Una serie de tubos flexibles que envían a los peces hacia arriba uno por uno desde la base de la presa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· El sistema es móvil.</li> <li>· Es posible que sea estresante para los peces.</li> <li>· No es eficaz para trasladar peces jóvenes.</li> <li>· Requiere un mantenimiento cuidadoso y riguroso.</li> <li>· Costos permanentes de trabajadores y materiales.</li> </ul>	<p>Menos costoso</p>
2	<p>Captura y transporte</p>	<p>Una serie de piscinas construidas con formas de escalones para que los peces no tengan que pasar por una presa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Es eficaz para trasladar peces jóvenes y adultos.</li> <li>· Requiere mucha mano de obra, equipo y supervisión.</li> <li>· Es posible que sea estresante para los peces.</li> <li>· Costos permanentes de trabajadores y equipos.</li> </ul>	
3	<p>Escalera para peces</p>	<p>Se atrapa a los peces en el río y, luego, se cargan en un camión u otro vehículo para transportarlos por encima de la presa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Estructura permanente construida en las presas.</li> <li>· Debe haber otra vía para que los peces pequeños desciendan por la presa.</li> <li>· Solo se puede utilizar para el salmón. Los demás peces no pueden subir la "escalera".</li> <li>· Costo de instalación por única vez.</li> </ul>	
4	<p>Eliminación de las presas</p>	<p>Elimina por completo la presa del sistema fluvial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Abre el paso de peces completamente.</li> <li>· Es muy difícil conseguir permiso para quitar una presa.</li> <li>· Hay que encontrar otras formas de crear energía y de almacenar agua.</li> <li>· Costo por única vez.</li> </ul>	



Utilice la información de las tablas anteriores para evaluar soluciones e identificar sus ventajas y desventajas.

Soluciones	Ventajas	Desventajas
Escaleras para peces	Poco costoso	
Captura y transporte		
Cañón para salmones		
Eliminación de las presas	100 % eficaz en permitir que los peces viajen libremente	



Solución	¿Qué tan eficaz es la solución para permitir que los peces se muevan libremente?
Cañón para salmones	
Captura y transporte	
Escalera para peces	
Eliminación de las presas	100 % eficaz



Completa el siguiente organizador gráfico para responder las dos preguntas a continuación.

¿Cuál crees que sea la mejor solución para permitir el paso de los salmónidos por encima y por debajo de las presas?

Afirmación: Responde la pregunta.

Evidencia: Aporta evidencia que respalde tu afirmación.

Evaluación: ¿En qué medida cumple la solución los criterios y las limitaciones establecidos de dicha solución?

Criterios: La solución permite que los peces se muevan libremente por encima y por debajo de la presa.

Limitación: La solución no implica pérdida de dinero ni perjudica a otras especies.



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3er grado sobre los salmónidos de Washington

### LECCIÓN 5: Sistemas saludables

#### Estándares

3- LS4-3

PE: Desarrollar un argumento con pruebas de que, en determinados hábitats, algunos organismos pueden sobrevivir bien, otros no sobreviven tan bien y otros no pueden sobrevivir de ninguna manera.

Prácticas de ciencia e ingeniería	Ideas básicas disciplinarias	Conceptos transversales
Argumentar a partir de la evidencia: desarrollar un argumento con evidencia	LS4.C En determinados ambientes, algunos tipos de organismos sobreviven bien, otros no sobreviven tan bien y otros no pueden sobrevivir de ninguna manera.	Sistemas y modelos de sistemas: un sistema puede describirse en función de sus componentes e interacciones.

#### **Esta lección fomenta el aprendizaje de los alumnos con relación a los siguientes elementos:**

Estándares de Educación sobre la Sustentabilidad Ambiental:

**Estándar 1:** Sistemas ecológicos, sociales y económicos. Los alumnos desarrollan el conocimiento de las interconexiones y la interdependencia de los sistemas ecológicos, sociales y económicos. Demuestran que comprenden cómo la salud de estos sistemas determina la sustentabilidad de las comunidades naturales y humanas a nivel local, regional, nacional y mundial.

#### CCSS.ELA-LITERACY

**RI.3.3** Describir la relación entre una serie de acontecimientos históricos, ideas o conceptos científicos o pasos de procedimientos técnicos en un texto utilizando un lenguaje adecuado con relación al tiempo, la secuencia, y la causa y efecto.

**RI.3.4** Determinar el significado de palabras y frases académicas generales y de un dominio específico en un texto pertinente a un tema o materia de 3er grado.

#### Desempeño académico

#### Estrategia 5E: Elaborar

Los alumnos utilizarán la información de videos, de textos y de actividades para elaborar un argumento que demuestre que el salmón forma parte de un ecosistema saludable y que, sin un ecosistema fluvial saludable, el salmón no puede sobrevivir.

Preguntas esenciales:

- ¿Cómo pueden afectar los cambios en una parte de un ecosistema a otras partes de dicho ecosistema?
- ¿Qué le pasa al salmón si el sistema fluvial cambia?
- ¿Qué sucede con el sistema fluvial si el salmón desaparece?
- ¿De qué manera dependen entre sí las plantas y los animales para crear un sistema saludable?

#### Fenómeno de anclaje

Hoy, seguiremos analizando las causas de la disminución de las poblaciones de salmón. Haga un resumen de lo aprendido por los alumnos en lecciones anteriores. Vea la tabla de preguntas de anclaje y destaque las preguntas sin responder que se relacionen con la salud de los ecosistemas. Explique que hoy analizaremos de qué manera los ecosistemas saludables ayudan al salmón y cómo el salmón forma parte de ecosistemas saludables.



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3.er grado sobre los salmónidos de Washington

### LECCIÓN 5: Sistemas saludables (continuación)

#### Parte 1. Video y discusión en clase

1. [Ver Salmon: Healthy Dinner, Healthy Forests \(Salmón: cena saludable, bosques saludables\)](#).

2. Haga una lluvia de ideas con los alumnos sobre la importancia del salmón para la salud de los sistemas fluviales. Ejemplos de preguntas: ¿Cómo cambiaría el bosque si desapareciera el salmón? ¿Cómo cambiaría el sistema fluvial si repentinamente hubiera más depredadores? ¿Qué pasaría con el salmón si las poblaciones de macroinvertebrados de los que se alimentan disminuyeran de repente?

#### NOTA DEL MAESTRO

Ayude a los alumnos a establecer vínculos entre los animales y las plantas que dependen del salmón y cómo el salmón depende del sistema fluvial.

#### Parte 2: Actividad sobre especies clave (adaptación de una actividad desarrollada por el Vancouver Aquarium Marine Science Center, Vancouver, British Columbia)

1. Pídale a los alumnos que identifiquen a qué ecosistemas pertenece el salmón (p. ej., río, estuario, océano).

2. Dígales a los alumnos que vamos a realizar una actividad que representa lo importante que es el salmón para los ecosistemas fluviales y oceánicos donde vive y por qué el salmón necesita ecosistemas saludables para sobrevivir.

3. Haga una lluvia de ideas con los alumnos sobre los componentes de los ecosistemas saludables en los que vive el salmón. Organice esta actividad en ecosistemas oceánicos o fluviales.

4. Divida la clase en grupos para que todos los alumnos puedan participar.

5. Asígneles elementos de los ecosistemas del salmón a los alumnos utilizando las etiquetas proporcionadas. Los elementos incluyen los siguientes:

sol	aire	agua
oso	tricóptero	arroyo
árbol	escombros leñosos	rana
águila	mosquito	plancton
pez pequeño	salmón	ballena asesina (orca)

6. Asígnele a un alumno la etiqueta de salmón para que se coloque en el centro de un área abierta. Dele al salmón un trozo de cuerda y pídale que nombre algo que necesite para sobrevivir. Dele el otro extremo de la cuerda al alumno que tiene la etiqueta identificatoria. Ese alumno nombrará algo que necesita para sobrevivir o algo que dependa de su elemento para sobrevivir y unirá las cuerdas con ese alumno (asegúrese de que los alumnos elijan los elementos mencionados anteriormente). Continúe hasta que todos los alumnos estén conectados de alguna manera.

7. Una vez que todos los alumnos estén conectados, describa una posible situación que afecte el sistema y pídeles que predigan lo que les sucedería a los elementos individuales del sistema y al sistema en su conjunto.

Posibles situaciones y resultados:

A. La comunidad construye un camino a través del bosque y sobre el arroyo. La construcción del camino elimina los árboles y añade limo proveniente de la erosión al arroyo.

- El aumento de la luz solar por la pérdida de árboles aumenta la temperatura del agua.



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3.er grado sobre los salmónidos de Washington

### LECCIÓN 5: Sistemas saludables (continuación)

- El limo asfixia a los huevos de salmón y arruina las áreas de desove. El arroyo y el salmón se verían afectados.
- B. El uso de pesticidas en granjas cercanas es excesivo.
- El vertido en arroyos y corrientes mata a los invertebrados acuáticos.
  - Los salmones jóvenes no tienen alimento.
  - Las ranas tampoco tienen alimento.
- C. La pesca de salmón no está regulada.
- La cantidad de salmones desovadores que regresan al río desciende.
  - Disminuye la fertilización de los árboles.
  - No hay alimento para los depredadores río arriba.
  - Sobreabundancia de invertebrados acuáticos.
  - Pérdida de plantas ribereñas.

#### Parte 3: El salmón y el abeto de Sitka

1. Los alumnos leen el folleto sobre la relación entre los bosques saludables y la migración del salmón. Se recomienda leer el material en voz alta, ya que puede haber vocabulario desconocido. Como alternativa, también puede pedir a los alumnos que [vean este video](#).

2. Pídeles a los alumnos que vuelvan a sus cuadernos de ciencias y completen el organizador gráfico del argumento del modelo de CER en el que se afirma que el salmón es una especie importante para el océano y los ríos de Washington. La evidencia debe incluir dos ejemplos de cómo el salmón beneficia a estos ecosistemas, y al menos un ejemplo de cómo los ecosistemas sufrirían si las poblaciones de salmón disminuyeran significativamente.

#### Parte 4: Revisión de los sistemas saludables y el salmón

1. Consulte las preguntas de los alumnos que surgieron al principio de la unidad. Pídeles a los alumnos que identifiquen las preguntas que ya se han respondido a lo largo de las lecciones sobre los sistemas saludables y el salmón, y que añadan esa información a la sección “lo que hemos aprendido” en el diagrama de esquema del salmón.

2. Haga la siguiente pregunta: “Al estudiar cómo el salmón forma parte de ecosistemas saludables, ¿hemos descubierto información que pueda ayudarnos a entender cuál es la causa de la disminución de las poblaciones de salmón? Plantee un debate sobre cómo los cambios en los ecosistemas donde vive el salmón pueden contribuir a la disminución de la población.



## Etiquetas de actividades sobre especies clave

SOL	AIRE	OCÉANO
OSO	TRICÓPTERO	MAPACHE
ÁRBOL	CAMARÓN	RANA
ÁGUILA	MOSQUITO	PLANCTON
ARROYO	SALMÓN	ORCA



## Argumento del modelo de CER

¿Qué importancia tienen los salmónidos para los ecosistemas a los que pertenecen?

Afirmación: Responde la pregunta.

Evidencia: Aporta evidencia que respalde tu afirmación.

Beneficio de los salmónidos para el ecosistema:

Beneficio de los salmónidos para el ecosistema:

¿Cómo se vería afectado el ecosistema si los salmónidos desaparecieran?

Razonamiento: ¿Por qué y de qué manera respalda tu afirmación la evidencia?

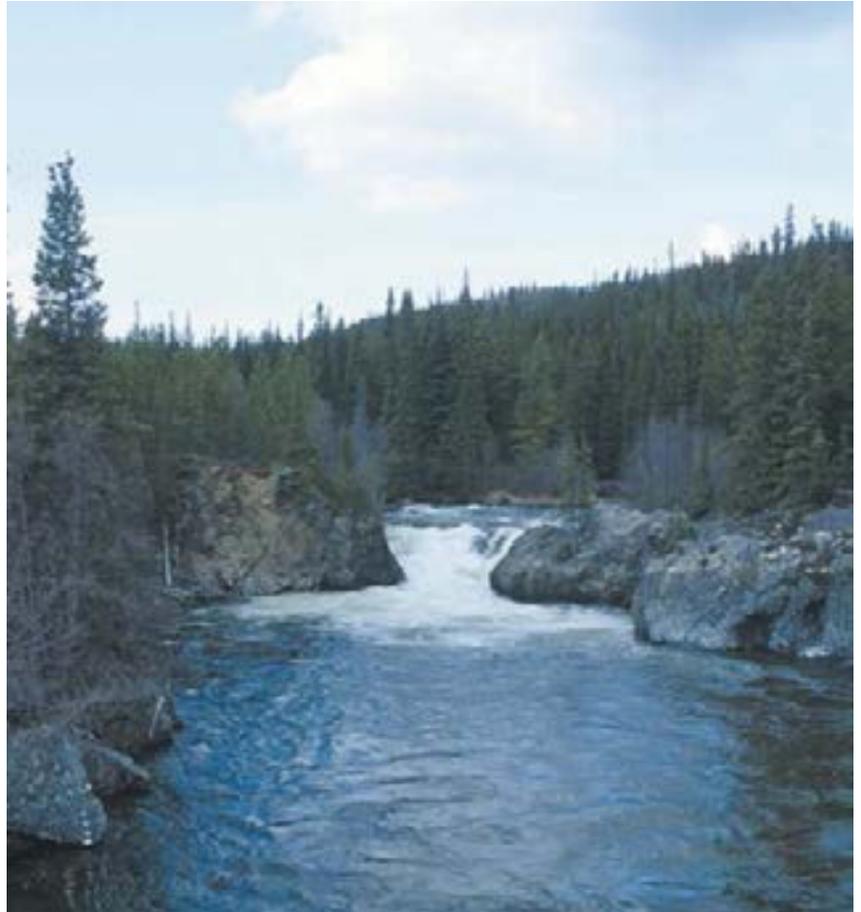


## El salmón y el abeto de Sitka: Una relación de dependencia mutua

La relación entre el salmón y el bosque es intrigante y compleja. Se han realizado muchos estudios para explorar cómo la presencia de salmones desovadores influye en la salud de los arroyos y las áreas ribereñas adyacentes.

Aunque se sabe que los nutrientes de origen marino provenientes de los cuerpos en descomposición de los salmones que han desovado se extienden por el arroyo y las zonas ribereñas adyacentes, ¿en qué medida afecta este fertilizante natural el crecimiento de los árboles a lo largo de las orillas del arroyo? En un caso, los resultados fueron bastante sorprendentes.

En un estudio realizado en dos arroyos de Alaska, los investigadores descubrieron una diferencia significativa en las tasas de crecimiento entre los abetos de Sitka que crecen a lo largo de los arroyos donde desova el salmón y los árboles situados aguas arriba de las zonas de desove (Helfield y Naiman 2001). Estos dos arroyos soportan grandes migraciones de salmón rosado y migraciones más pequeñas de salmón coho y salmón chum. El estudio determinó que los abetos situados en las zonas de desove tenían una tasa de crecimiento más de tres veces superior a la de los abetos situados en zonas aguas arriba no influenciadas por el salmón. La conclusión fue que los cuerpos en descomposición de los salmones que han desovado proporcionaban enormes cantidades de nutrientes que contribuían al crecimiento acelerado de los abetos.



Abeto de Sitka en un arroyo de Alaska

La relación entre el salmón y el abeto no es unidireccional. Los abetos más grandes tienen un impacto muy positivo en el hábitat de arroyo necesario para la supervivencia del salmón. Los árboles más grandes proporcionan más sombra, lo que ayuda a moderar



la temperatura del agua y crear las condiciones ideales para la reproducción del salmón. Los sistemas de raíces más grandes de los abetos estabilizan las riberas del arroyo y filtran los sedimentos, lo que reduce la erosión en el arroyo y aumenta la tasa de supervivencia de los embriones de salmón. La hojarasca de los árboles cae en el arroyo, lo que proporciona nutrientes orgánicos a los insectos que son una parte esencial de la dieta de los salmones jóvenes. El hábitat de arroyo también se beneficia de los árboles caídos. Los grandes escombros leñosos en los arroyos ayudan a moderar el flujo, lo que protege a los embriones y esguines de salmón para evitar que sean arrastrados río abajo por altos flujos invernales. Los árboles caídos también atrapan sedimento, lo que mantiene a los lechos de desove libres de sedimentos que podrían asfixiar a los embriones en desarrollo. Una vez más, los árboles más grandes marcan la diferencia. Debido a la mayor altura de los abetos, incluso los árboles más alejados llegan a las orillas del arroyo al caer.

La relación de dependencia mutua entre el salmón y estos abetos de Sitka ha evolucionado durante millones de años. Tradicionalmente, la administración de la pesca se centraba en un modelo de una sola especie donde el salmón solo se consideraba un recurso comercial. Este modelo ignoraba la relación entre el salmón y su ecosistema. La idea de que el salmón es la especie clave en un ecosistema complejo es un descubrimiento bastante reciente. A medida que se aprende y se comprende más sobre el salmón y los bosques, se pueden desarrollar nuevas estrategias de administración para garantizar la supervivencia del salmón salvaje.

#### Bibliografía

Helfield, J. M. y R. J. Naiman. 2001. "Effects of salmon-derived nitrogen on riparian forest growth and implications for stream productivity" (Efectos del nitrógeno derivado del salmón en el crecimiento del bosque ribereño e implicaciones para la productividad de los arroyos). *Ecology* 82: 2403-2409.



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3.er grado sobre los salmónidos de Washington

### LECCIÓN 6: Cómo criar peces

En esta lección, los alumnos explorarán un criadero de peces del WDFW a través de un recorrido virtual autoguiado. Evaluarán las formas en las que el criadero imita el ciclo de vida natural de los salmónidos y conversarán sobre cómo los criaderos satisfacen las necesidades de hábitat del salmón. Los alumnos también evaluarán en qué medida imita el criadero los hábitats naturales del salmón. A continuación, los alumnos trabajarán para empezar a aportar ideas sobre cómo pueden involucrarse para ayudar a las poblaciones de salmón.

Para obtener más información sobre los criaderos del estado de Washington, consulte el [sitio web del WDFW](#).

#### Estándares

##### 3- LS4-3

PE: Desarrollar un argumento con pruebas de que, en determinados hábitats, algunos organismos pueden sobrevivir bien, otros no sobreviven tan bien y otros no pueden sobrevivir de ninguna manera.

Prácticas de ciencia e ingeniería	Ideas básicas disciplinarias	Conceptos transversales
Argumentar a partir de la evidencia: desarrollar un argumento con evidencia	LS4.C En determinados ambientes, algunos tipos de organismos sobreviven bien, otros no sobreviven tan bien y otros no pueden sobrevivir de ninguna manera.	Sistemas y modelos de sistemas: un sistema puede describirse en función de sus componentes e interacciones.

#### **Esta lección fomenta el aprendizaje de los alumnos con relación a los siguientes elementos:**

Estándares de Educación sobre la Sustentabilidad Ambiental:

**Estándar 1:** Sistemas ecológicos, sociales y económicos. Los alumnos desarrollan el conocimiento de las interconexiones y la interdependencia de los sistemas ecológicos, sociales y económicos. Demuestran que comprenden cómo la salud de estos sistemas determina la sustentabilidad de las comunidades naturales y humanas a nivel local, regional, nacional y mundial.

#### **Estrategia 5E: Evaluar**

Preguntas esenciales:

- ¿Cuáles son las similitudes y diferencias entre los criaderos y los hábitats silvestres del salmón?
- ¿Por qué se utilizan criaderos en Washington?

#### Materiales

- hoja de trabajo para el recorrido virtual
- computadoras para que los alumnos trabajen individualmente (o en pares) o puedan hacer el recorrido junto con toda la clase
- papel cuadriculado/papel de gran tamaño
- marcadores o crayolas
- página de criterios de diseño



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3.er grado sobre los salmónidos de Washington

### Lección 6: Cómo criar peces (continuación)

#### Fenómeno de anclaje

Hemos aprendido más sobre las necesidades de los salmónidos a lo largo de su vida y hemos descubierto algunas de las amenazas a las que se enfrenta el salmón salvaje en el río. Hoy, vamos a aprender cómo los científicos especialistas en peces del WDFW

utilizan esta información para dirigir los criaderos de peces. Aprenderemos sobre algunos de los éxitos y desafíos de los criaderos y evaluaremos cómo los criaderos

satisfacen las necesidades de hábitat de los salmónidos. También determinaremos el papel que desempeñan los criaderos en la recuperación de las poblaciones de salmón.

#### NOTA DEL MAESTRO

Si es posible realizar una excursión a uno de los tantos criaderos de Washington, esta lección puede modificarse para fomentar el aprendizaje en el campo.

Consulte la información sobre los [criaderos de peces en su área](#).

1. Pídale a los alumnos que utilicen las computadoras (ya sea individualmente, en pares, o en pequeños grupos) para [hacer el recorrido virtual del criadero](#). Los alumnos completarán las preguntas del recorrido a medida que lean los textos, vean los videos y observen las imágenes del criadero.
2. Después de que los alumnos hayan tenido tiempo para hacer el recorrido virtual, desles tiempo adicional para que trabajen de manera independiente y completen la hoja de trabajo del recorrido.
3. Agrupe a los alumnos en pares para realizar una actividad de “Caminar, hablar y decidir”. Plantee la siguiente pregunta: “Tenemos muchos criaderos de peces en Washington, pero las poblaciones de salmón siguen disminuyendo, ¿cómo podrían ayudar los alumnos?” Esta es la última pregunta de la hoja de trabajo del recorrido.
4. Reúna nuevamente a los alumnos para que compartan sus ideas sobre cómo podrían involucrarse los alumnos y las escuelas.

#### NOTA DEL MAESTRO

La siguiente parte de la lección lleva a los alumnos a pensar sobre cómo pueden involucrarse para salvar al salmón. Esta lluvia de ideas inicial sentará las bases para la lección de diseño de ingeniería que sigue.



## Recorrido virtual del criadero

¡Están por comenzar una aventura virtual en un criadero de salmónidos del Departamento de Pesca y Vida Silvestre de Washington! Mientras exploran y aprenden, asegúrense de utilizar sus habilidades de observación: ¿Qué ven? ¿Hay sonidos? ¿A qué creen que huele?

En este recorrido virtual, compararemos un criadero de peces con el entorno natural en el que vivirían los salmónidos.

Etapa del ciclo de vida	Criadero de peces	Salvaje
Huevo		
Alevín		
Smolt		
Adulto (océano)		
Desovador		



## Recorrido virtual del criadero

¿Por qué tenemos criaderos?

¿De qué manera satisface el criadero las necesidades de los peces?

¿Qué podría hacer un criadero para parecerse más al hábitat natural en el que vive el salmón?

Tenemos criaderos estatales, pero, aun así, la población de peces disminuye; ¿de qué manera podrían ayudar los alumnos y las escuelas?



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3.er grado sobre los salmónidos de Washington

### LECCIÓN 7: Ingeniería de conservación por parte de los alumnos

En las lecciones anteriores, los alumnos aprendieron todo sobre el salmón: sus ciclos de vida, lo que necesitan en un hábitat saludable y cómo forman parte de un sistema saludable. También pudieron realizar un recorrido virtual o presencial de un criadero de peces. Ahora, los alumnos trabajarán con el problema de la disminución de las poblaciones de salmón y realizarán actividades de conservación diseñando una solución para ayudar a rescatar las poblaciones de salmón.

En el transcurso de estas lecciones, los alumnos han descubierto que la pérdida del hábitat es una de las principales causas de la disminución de las poblaciones de salmón. En esta lección, los alumnos diseñan una solución para uno de los dos principales problemas que causan el deterioro del hábitat: el paso de los peces por las presas y la pérdida del hábitat debido a cambios o bloqueos en ríos y arroyos. Como alternativa, los alumnos podrían diseñar un criadero mejor, uno que imite el hábitat natural en el que viven los salmones y los salmónidos.

#### Estándares

3- LS4-3		
PE: Desarrollar un argumento con pruebas de que, en determinados hábitats, algunos organismos pueden sobrevivir bien, otros no sobreviven tan bien y otros no pueden sobrevivir de ninguna manera.		
Prácticas de ciencia e ingeniería	Ideas básicas disciplinarias	Conceptos transversales
Desarrollo y utilización de modelos: Desarrollar un diagrama o un prototipo físico simple para representar un objeto, herramienta o proceso propuestos.	LS4.C En determinados ambientes, algunos tipos de organismos sobreviven bien, otros no sobreviven tan bien y otros no pueden sobrevivir de ninguna manera.	Sistemas y modelos de sistemas: un sistema puede describirse en función de sus componentes e interacciones.

3-5 ETS 1-1 Diseño de ingeniería		
PE: Definir un problema de diseño simple que refleje una necesidad o un deseo que incluya criterios de éxito y restricciones específicos con relación a los materiales, el tiempo o el costo.		
Prácticas de ciencia e ingeniería	Ideas básicas disciplinarias	Conceptos transversales
Formulación de preguntas y definición de problemas: Definir un problema de diseño sencillo que pueda resolverse mediante el desarrollo de un objeto, herramienta, proceso o sistema y que incluya varios criterios de éxito y restricciones de materiales, tiempo o costo.	Las posibles soluciones a un problema están limitadas por los materiales y recursos disponibles (restricciones). El éxito de una solución diseñada se determina según las características deseadas de una solución (criterios). Las diferentes propuestas de soluciones pueden compararse en función de lo bien que cada una de ellas cumpla los criterios de éxito especificados o de lo bien que cada una tome en cuenta las limitaciones.	Las necesidades y los deseos de las personas cambian con el tiempo, al igual que las exigencias de nuevas y mejores tecnologías.

#### **Esta lección fomenta el aprendizaje de los alumnos con relación a los siguientes elementos:**

**Estándares de Educación sobre la Sustentabilidad Ambiental:**

**Estándar 3:** Los alumnos desarrollan y aplican los conocimientos, la perspectiva, la visión, las habilidades y los hábitos mentales necesarios para tomar decisiones personales y colectivas, y tomar medidas que promuevan la sustentabilidad.



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3.er grado sobre los salmónidos de Washington

### LECCIÓN 7: Ingeniería de conservación por parte de los alumnos (continuación)

#### Desempeño académico

Los alumnos seguirán el proceso de ingeniería para ayudar a resolver el problema de la disminución de las poblaciones de salmón.

#### Estrategia 5E: Evaluar

Preguntas esenciales:

- ¿Cómo podemos ayudar?

#### Materiales

- materiales para crear un modelo de solución de diseño de ingeniería
- notas adhesivas
- hoja del alumno para definir el problema
- hoja del alumno con rúbrica para la autoevaluación

1. Lea la carta del director del Departamento de Pesca y Vida Silvestre de Washington

Presente el proyecto de ingeniería de conservación en el que trabajarán los alumnos. Explique: “A medida que aprendimos más sobre las causas de la disminución de las poblaciones de salmón, identificamos algunos problemas importantes a los que se enfrenta el salmón: el paso de los peces por las presas, la pérdida del hábitat debido a cambios y bloqueos en ríos y arroyos, y los desafíos de la cría de los peces que se liberan en la naturaleza. Hoy, comenzaremos a trabajar en un proyecto de diseño de ingeniería para intentar ayudar a resolver uno de estos grandes problemas”.

2. Presente la tabla del proceso de diseño de ingeniería que aparece a continuación.

En los próximos días, avanzaremos en las etapas del proceso de diseño.

- Comenzaremos por identificar el problema que intentamos resolver y crearemos una rúbrica que nos guiará en nuestro proceso de diseño.
- A continuación, imaginaremos y planificaremos una solución mediante una lluvia de ideas y dibujos de modelos sencillos de nuestro diseño.
- A continuación, crearemos un prototipo (modelo) de nuestro diseño para compartirlo con nuestros compañeros.
- Para probar nuestros diseños, los intercambiaremos con los compañeros para recibir comentarios y sugerencias.
- Revisaremos y mejoraremos nuestros diseños.
- Por último, compartiremos nuestros diseños con el Departamento de Pesca y Vida Silvestre de Washington.

#### Paso 1: Definir un problema

3. Pídales a los alumnos que formen equipos de diseño de tres o cuatro integrantes.

4. Guíe a los alumnos sobre cómo utilizar la hoja de trabajo para definir el problema. Permita que los alumnos elijan un problema para trabajar en su solución y llenen la hoja de trabajo con su equipo de diseño.

#### NOTA DEL MAESTRO

Consulte la tabla de preguntas de anclaje con las respuestas de los alumnos para destacar el trabajo que realizaron para generar esta información.

#### NOTA DEL MAESTRO

Puede imprimir y laminar una tabla de diseño por alumno. Los alumnos pueden mover un sujetapapeles por la tabla a medida que avancen en el proceso.



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3.er grado sobre los salmónidos de Washington

### LECCIÓN 7: Ingeniería de conservación por parte de los alumnos (continuación)

5. Distribuya la rúbrica para la autoevaluación del diseño de ingeniería de conservación. Con toda la clase, haga una lluvia de ideas sobre algunas de las limitaciones y criterios para lograr el éxito. Identifique cuáles de estas limitaciones y criterios utilizará la clase para evaluar los diseños de ingeniería de conservación e inclúyalos en la rúbrica.

#### Paso 2: Imaginar y planear

6. Consulte la tabla de lluvia de ideas que se creó al final de la lección sobre el criadero de peces. En esta sesión de lluvia de ideas, los alumnos propusieron diferentes ideas sobre cómo podrían involucrarse para resolver el problema de la disminución de las poblaciones de salmón.

7. Deles tiempo a los alumnos para trabajar en sus grupos de diseño para hacer una lluvia de ideas sobre cómo podrían desarrollar una solución para el problema que identificaron.

8. Pídales a los alumnos que elijan una idea de su lluvia de ideas y hagan un dibujo sencillo (con etiquetas) del plan de diseño. Asegúrese de que los alumnos identifiquen los materiales que necesitarán para crear su prototipo (modelo).

#### Paso 3: Crear

9. Los alumnos trabajarán con equipos de diseño para crear un prototipo (modelo) de su diseño. Asegúrese de que los alumnos trabajen para cumplir los criterios del proyecto.

#### NOTA DEL MAESTRO

Pídales a los alumnos que le presenten su plan para que usted pueda validar el razonamiento y aprobar su plan.

#### Paso 4: Diseño de la prueba con respecto a la rúbrica

10. Regrese a la rúbrica para la autoevaluación del diseño de ingeniería de conservación. Guíe a los alumnos por cada sección de la rúbrica y explíqueles cómo deben trabajar con su equipo de diseño para evaluar su diseño.

#### Paso 5: Mejorar

11. Pida a los alumnos que trabajen con su equipo de diseño para evaluar su propio diseño en función de la rúbrica. Pídales que determinen qué cambios, si los hubiera, harían en su diseño.

12. Dé a los alumnos tiempo para trabajar con su equipo de diseño para hacer cambios en su prototipo.

#### Paso 6: Exhibición e intercambio de ideas: revisión entre compañeros

13. Pida a los alumnos que coloquen el modelo del diseño final en su mesa.

14. Reparta notas adhesivas a cada alumno. Explique que van a revisar los diseños de los demás. Se espera que los alumnos escriban un elogio y una crítica para cada diseño.

15. Permita que los alumnos se muevan libremente por el salón de clases para evaluar y criticar los diseños de los demás.

16. Durante este tiempo, tome fotos de los alumnos con sus diseños para presentarlos al Departamento de Pesca y Vida Silvestre de Washington. ¡Nos encantaría ver y compartir lo que se les ocurre a los alumnos!



Estimados alumnos:

En nombre del Departamento de Pesca y Vida Silvestre de Washington, quiero agradecerles por haber trabajado duro para aprender sobre las dificultades que enfrenta el salmón en el noroeste del Pacífico. ¡Es emocionante que nos acompañen en resolver los problemas en los que trabaja nuestro Departamento todos los días!

El salmón define de la experiencia del noroeste del Pacífico de manera singular. Ha dado forma a nuestras culturas. Sostiene nuestros ecosistemas. Alimenta nuestra alma y nuestro cuerpo.

A través de sus estudios, sé que han identificado algunos de los problemas clave que causan la disminución de las poblaciones de salmón en el estado de Washington. Les escribo el día de hoy para pedirles su ayuda para diseñar una solución para alguno de esos problemas.

- paso de los peces por las presas
- los cambios o bloqueos en ríos y arroyos
- diseño de un mejor criadero

Algún día, todos dependeremos de la creatividad de los jóvenes de hoy para ayudar a resolver los problemas del futuro, y estamos seguros de que ustedes también pueden ayudarnos a resolver este problema hoy.

Con toda mi gratitud,

Kelly Susewind  
Director del WDFW



**Proceso del diseño de ingeniería de conservación: definición del problema**

**Parte 1**

¿Qué problema pretende resolver?

¿Qué necesita el diseño para tener éxito?

¿Cuáles son las limitaciones de su diseño?

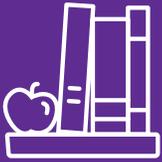
¿Qué otras soluciones se han puesto a prueba para resolver este problema?





Rúbrica para la autoevaluación del diseño de ingeniería para la conservación

Criterios del proyecto	Cumple todos los requisitos del proyecto	Cumple algunos de los requisitos del proyecto	No cumple los requisitos del proyecto
Restricciones o limitaciones del proyecto	Cumple todos los requisitos del proyecto	Cumple algunos de los requisitos del proyecto	No cumple los requisitos del proyecto



# Cómo criar peces

## Conjunto de lecciones de 3.er grado sobre los salmónidos de Washington

### Antecedentes:

- [Por qué protegemos al salmón](#)

### Se utilizó en las lecciones:

- [Video sobre el salmón](#)
- [Salmon Leaping Up Stream \(Salto del salmón río arriba\)](#)
- [I Am Salmon \(Yo soy salmón\)](#)
- [Salmon: Healthy Dinner, Healthy Forests \(Salmón: cena saludable, bosques saludables\)](#)
- [Virtual Hatchery Tour \(Recorrido virtual del criadero\)](#)
- [Canción "I'm a Wild Salmon" \(Soy un salmón salvaje\)](#)

### Recursos adicionales:

#### Videos:

- [Salmon Crosses a Road \(El salmón cruza una carretera\)](#)
- [Winthrop Fish Hatchery Tour \(Recorrido del criadero de Winthrop\)](#)
- [Minter Creek Hatchery \(Criadero de Minter Creek\)](#)
- [Riparian Zone Video \(Video de la zona ribereña\)](#)
- [Climate Change and Salmon Video \(Video sobre el cambio climático y el salmón\)](#)
- [SalmonScape Distribution Map \(Mapa de distribución de SalmonScape\)](#)
- [Hood Canal Steelhead Cam \(Cámara de la trucha cabeza de acero del canal de Hood\)](#)
- [Salmon Life Stages Facts \(Datos sobre las etapas de vida del salmón\)](#)

### Recursos educativos:

- [Introducción al modelo de CER para la redacción de argumentos en las ciencias](#)
- [Ejemplo del modelo de río](#)

### Partes de esta lección se modificaron a partir de los siguientes recursos:

- [Departamento de Pesca y Caza de Alaska: lecciones sobre el salmón](#)
- [Picture Stem: lecciones sobre el diseño de hábitats para hámsters](#)
- [ESD 112: Ambientes. Línea argumentativa de Ciencias de la Vida para 4.º grado](#)
- [Proyecto de evaluación de los NGSS de Stanford "SNAP" para la planificación de la evaluación breve en el patio](#)
- [Planes de clase de la ciudad de Eugene sobre el salmón y el ecosistema](#)
- [Plan de estudios sobre el salmón, An Incredible Journey \(Un viaje increíble\), Administración Nacional Oceánica y Atmosférica \(National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA\)](#)

**Idea:** ¡Presuma del trabajo de sus alumnos! Comparta los proyectos de esta lección de sus alumnos con el WDFW.

**Facebook:** @WashingtonFishWildlife

**Instagram:** @TheWDFW

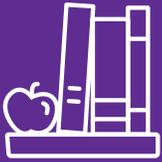
**Twitter:** @WDFW

**Correo electrónico:** [communications@dfw.wa.gov](mailto:communications@dfw.wa.gov)

#WildWashington #WildWa



¿Usted dictó esta lección? [Queremos saber su opinión.](#)



## Visión general del proceso de diseño

Resumen del proceso de diseño de ingeniería. Explique que los ingenieros utilizan este proceso junto con la ciencia, las matemáticas y la creatividad para comprender un problema y crear una solución.

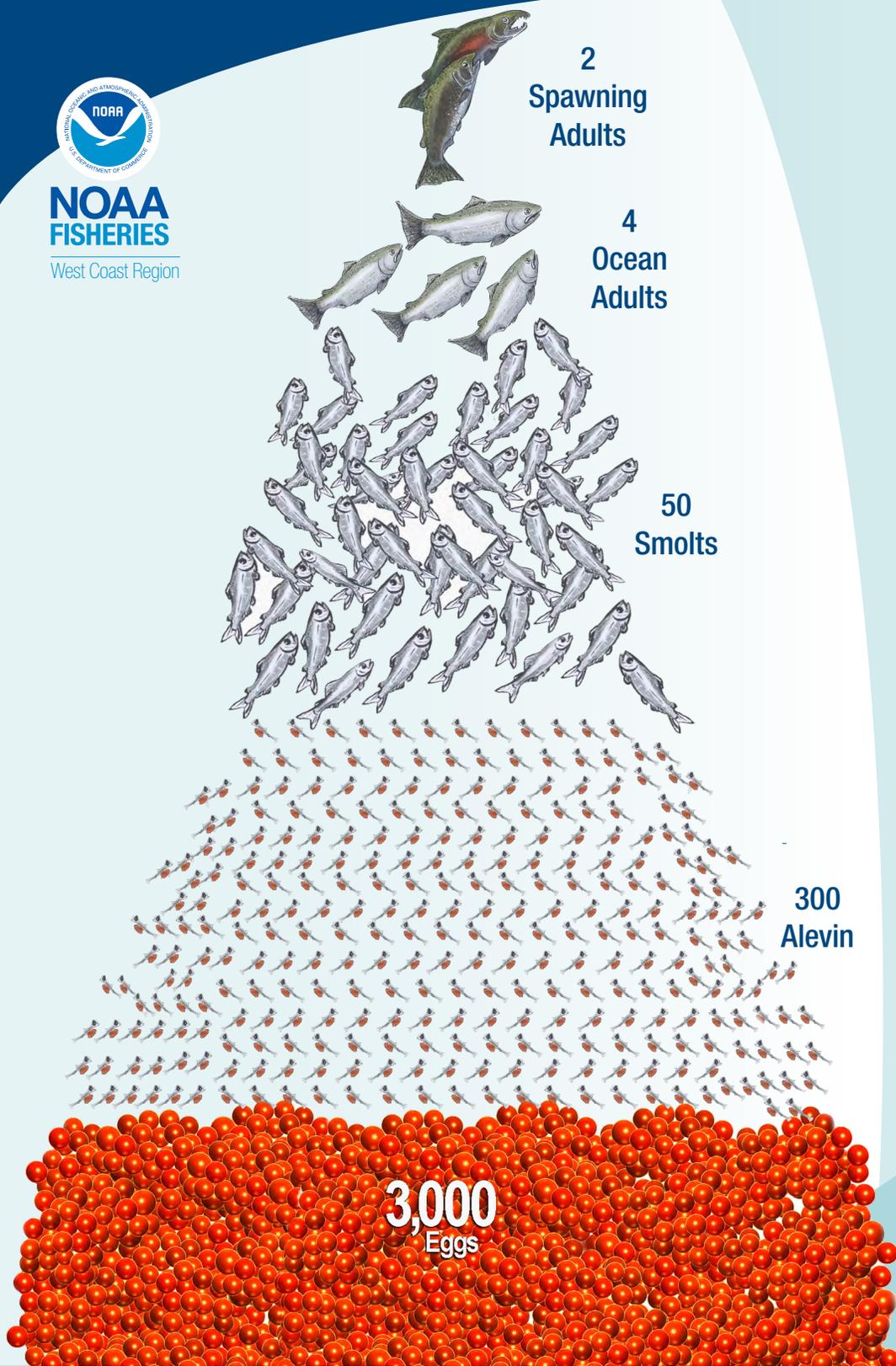
- **DEFINIR:** Los ingenieros deben definir el problema y los criterios (objetivos y límites).
- **APRENDER:** Para comprender mejor el problema, los ingenieros deben aprender sobre la ciencia y otros factores que influyen en la forma de resolver el problema. A medida que aprenden, deben tener presentes al problema y sus objetivos y límites.
- **PLANEAR:** Los ingenieros hacen una lluvia de ideas antes de decidir qué van a probar. Deben hacer planes que comuniquen su idea claramente. Los planes podrían incluir algo de la siguiente información en forma de palabras o dibujos: medidas, materiales, colores, la manera en la que encaja una cosa con otra y el orden en el que deben hacerse. Los ingenieros deben asegurarse de que su plan cumpla los objetivos y límites presentados en el problema de la mejor manera posible. Es posible que mientras diseñan su plan, los ingenieros descubran que necesitan regresar y aprender algo antes de poder finalizar su plan.
- **INTENTO:** Los ingenieros utilizan su plan para intentar crear un prototipo de la solución que planearon. Un prototipo es un modelo que se puede probar y que se utiliza para poner a prueba un plan de diseño. Aunque un prototipo le permite al ingeniero probar partes de su diseño, no es la solución ni el producto final. De hecho, puede que ni siquiera tenga el mismo tamaño que el diseño final.
- **PRUEBA:** Los ingenieros prueban su plan para ver si es una buena solución para el problema. Los ingenieros deben realizar pruebas justas y utilizar sus conocimientos de matemáticas para darles sentido a los datos que recopilan.
- **DECIDIR:** Los ingenieros utilizan los resultados de las pruebas para tomar decisiones sobre la solución. ¿Resuelve el problema y cumple los criterios (objetivos y límites)? ¿Hay que aprender otras cosas para resolver mejor el problema? ¿Deben probarse otras ideas que se plantearon anteriormente o se deben plantear nuevas ideas para lograr una mejor solución?

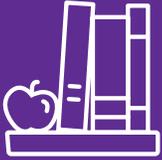


# Salmon Survival Pyramid



**NOAA**  
**FISHERIES**  
West Coast Region





**3-5-ETS1-1 Engineering Design**

Students who demonstrate understanding can:

**3-5-ETS1-1 Define a simple design problem reflecting a need or a want that includes specified criteria for success and constraints on materials, time, or cost.**

The performance expectation above was developed using the following elements from the NRC document *A Framework for K-12 Science Education*:

**Science and Engineering Practices**

**Asking Questions and Defining Problems**  
Asking questions and defining problems in 3–5 builds on grades K–2 experiences and progresses to specifying qualitative relationships.

- Define a simple design problem that can be solved through the development of an object, tool, process, or system and includes several criteria for success and constraints on materials, time, or cost.

**Disciplinary Core Ideas**

**ETS1.A: Defining and Delimiting Engineering Problems**

- Possible solutions to a problem are limited by available materials and resources (constraints). The success of a designed solution is determined by considering the desired features of a solution (criteria). Different proposals for solutions can be compared on the basis of how well each one meets the specified criteria for success or how well each takes the constraints into account.

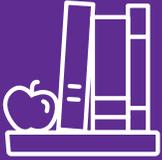
**Crosscutting Concepts**

**Influence of Science, Engineering, and Technology on Society and the Natural World**

- People’s needs and wants change over time, as do their demands for new and improved technologies.

**Observable features of the student performance by the end of the grade:**

1	Identifying the problem to be solved	
	a	Students use given scientific information and information about a situation or phenomenon to define a simple design problem that includes responding to a need or want.
	b	The problem students define is one that can be solved with the development of a new or improved object, tool, process, or system.
	c	Students describe* that people’s needs and wants change over time.
2	Defining the boundaries of the system	
	a	Students define the limits within which the problem will be addressed, which includes addressing something people want and need at the current time.
3	Defining the criteria and constraints	
	a	Based on the situation people want to change, students specify criteria (required features) of a successful solution.
	b	Students describe* the constraints or limitations on their design, which may include:
		i.
ii.		Materials.
	iii.	Time.



### 3-LS1-1 From Molecules to Organisms: Structures and Processes

Students who demonstrate understanding can:

- 3-LS1-1. Develop models to describe that organisms have unique and diverse life cycles but all have in common birth, growth, reproduction, and death.** *[Clarification Statement: Changes organisms go through during their life form a pattern.] [Assessment Boundary: Assessment of plant life cycles is limited to those of flowering plants. Assessment does not include details of human reproduction.]*

The performance expectation above was developed using the following elements from the NRC document *A Framework for K-12 Science Education*:

#### Science and Engineering Practices

##### Developing and Using Models

Modeling in 3–5 builds on K–2 experiences and progresses to building and revising simple models and using models to represent events and design solutions.

- Develop models to describe phenomena.

##### Connections to Nature of Science

##### Scientific Knowledge is Based on Empirical Evidence

- Science findings are based on recognizing patterns.

#### Disciplinary Core Ideas

##### LS1.B: Growth and Development of Organisms

- Reproduction is essential to the continued existence of every kind of organism. Plants and animals have unique and diverse life cycles.

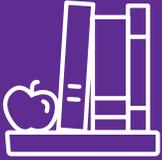
#### Crosscutting Concepts

##### Patterns

- Patterns of change can be used to make predictions.

### Observable features of the student performance by the end of the grade:

1	Components of the model
a	Students develop models (e.g., conceptual, physical, drawing) to describe* the phenomenon. In their models, students identify the relevant components of their models including: <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Organisms (both plant and animal).</li> <li>ii. Birth.</li> <li>iii. Growth.</li> <li>iv. Reproduction.</li> <li>v. Death.</li> </ul>
2	Relationships
a	In the models, students describe* relationships between components, including: <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Organisms are born, grow, and die in a pattern known as a life cycle.</li> <li>ii. Different organisms' life cycles can look very different.</li> <li>iii. A causal direction of the cycle (e.g., without birth, there is no growth; without reproduction, there are no births).</li> </ul>
3	Connections
a	Students use the models to describe* that although organisms can display life cycles that look different, they all follow the same pattern.
b	Students use the models to make predictions related to the phenomenon, based on patterns identified among life cycles (e.g., prediction could include that if there are no births, deaths will continue and eventually there will be no more of that type of organism).



**3-LS4-3 Biological Evolution: Unity and Diversity**

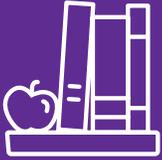
Students who demonstrate understanding can:

**3-LS4-3. Construct an argument with evidence that in a particular habitat some organisms can survive well, some survive less well, and some cannot survive at all. [Clarification Statement: Examples of evidence could include needs and characteristics of the organisms and habitats involved. The organisms and their habitat make up a system in which the parts depend on each other.]**

The performance expectation above was developed using the following elements from the NRC document *A Framework for K-12 Science Education*:

<p><b>Science and Engineering Practices</b></p> <p><b>Engaging in Argument from Evidence</b> Engaging in argument from evidence in 3–5 builds on K–2 experiences and progresses to critiquing the scientific explanations or solutions proposed by peers by citing relevant evidence about the natural and designed world(s).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Construct an argument with evidence.</li> </ul>	<p><b>Disciplinary Core Ideas</b></p> <p><b>LS4.C: Adaptation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>For any particular environment, some kinds of organisms survive well, some survive less well, and some cannot survive at all.</li> </ul>	<p><b>Crosscutting Concepts</b></p> <p><b>Cause and Effect</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cause and effect relationships are routinely identified and used to explain change.</li> </ul>
--	---	--

Observable features of the student performance by the end of the grade:	
1	Supported claims
a	Students make a claim to be supported about a phenomenon. In their claim, students include the idea that in a particular habitat, some organisms can survive well, some can survive less well, and some cannot survive at all.
2	Identifying scientific evidence
a	Students describe* the given evidence necessary for supporting the claim, including: <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Characteristics of a given particular environment (e.g., soft earth, trees and shrubs, seasonal flowering plants).</li> <li>ii. Characteristics of a particular organism (e.g., plants with long, sharp leaves; rabbit coloration).</li> <li>iii. Needs of a particular organism (e.g., shelter from predators, food, water).</li> </ul>
3	Evaluating and critiquing evidence
a	Students evaluate the evidence to determine: <ul style="list-style-type: none"> <li>i. The characteristics of organisms that might affect survival.</li> <li>ii. The similarities and differences in needs among at least three types of organisms.</li> <li>iii. How and what features of the habitat meet the needs of each of the organisms (i.e., the degree to which a habitat meets the needs of an organism).</li> <li>iv. How and what features of the habitat do not meet the needs of each of the organisms (i.e., the degree to which a habitat does not meet the needs of an organism).</li> </ul>
b	Students evaluate the evidence to determine whether it is relevant to and supports the claim.
c	Students describe* whether the given evidence is sufficient to support the claim, and whether additional evidence is needed.
4	Reasoning and synthesis
a	Students use reasoning to construct an argument, connecting the relevant and appropriate evidence to the claim, including describing* that any particular environment meets different organisms' needs to different degrees due to the characteristics of that environment and the needs of the organisms. Students describe* a chain of reasoning in their argument, including the following cause-and-effect relationships: <ul style="list-style-type: none"> <li>i. If an environment fully meets the needs of an organism, that organism can survive well within that environment.</li> <li>ii. If an environment partially meets the needs of an organism, that organism can survive less well (e.g., lower survival rate, increased sickness, shorter lifespan) than organisms whose needs are met within that environment.</li> </ul>



**3-LS4-4 Biological Evolution: Unity and Diversity**

Students who demonstrate understanding can:

**3-LS4-4. Make a claim about the merit of a solution to a problem caused when the environment changes and the types of plants and animals that live there may change.\*** [Clarification Statement: Examples of environmental changes could include changes in land characteristics, water distribution, temperature, food, and other organisms.] [Assessment Boundary: Assessment is limited to a single environmental change. Assessment does not include the greenhouse effect or climate change.]

The performance expectation above was developed using the following elements from the NRC document *A Framework for K-12 Science Education*:

<p><b>Science and Engineering Practices</b></p> <p><b>Engaging in Argument from Evidence</b> Engaging in argument from evidence in 3–5 builds on K–2 experiences and progresses to critiquing the scientific explanations or solutions proposed by peers by citing relevant evidence about the natural and designed world(s).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Make a claim about the merit of a solution to a problem by citing relevant evidence about how it meets the criteria and constraints of the problem.</li> </ul>	<p><b>Disciplinary Core Ideas</b></p> <p><b>LS2.C: Ecosystem Dynamics, Functioning, and Resilience</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>When the environment changes in ways that affect a place’s physical characteristics, temperature, or availability of resources, some organisms survive and reproduce, others move to new locations, yet others move into the transformed environment, and some die. <i>(secondary)</i></li> </ul> <p><b>LS4.D: Biodiversity and Humans</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Populations live in a variety of habitats, and change in those habitats affects the organisms living there.</li> </ul>	<p><b>Crosscutting Concepts</b></p> <p><b>Systems and System Models</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A system can be described in terms of its components and their interactions.</li> </ul> <p>-----</p> <p><b>Connections to Engineering, Technology, and Applications of Science</b></p> <p><b>Interdependence of Engineering, Technology, and Science on Society and the Natural World</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Knowledge of relevant scientific concepts and research findings is important in engineering.</li> </ul>
---	--	---

**Observable features of the student performance by the end of the grade:**

1	Supported claims										
	a Students make a claim about the merit of a given solution to a problem that is caused when the environment changes, which results in changes in the types of plants and animals that live there.										
2	Identifying scientific evidence										
	a Students describe* the given evidence about how the solution meets the given criteria and constraints. This evidence includes: <table border="1" style="width: 100%; margin-left: 20px;"> <tr> <td>i.</td> <td>A system of plants, animals, and a given environment within which they live before the given environmental change occurs.</td> </tr> <tr> <td>ii.</td> <td>A given change in the environment.</td> </tr> <tr> <td>iii.</td> <td>How the change in the given environment causes a problem for the existing plants and animals living within that area.</td> </tr> <tr> <td>iv.</td> <td>The effect of the solution on the plants and animals within the environment.</td> </tr> <tr> <td>v.</td> <td>The resulting changes to plants and animals living within that changed environment, after the solution has been implemented.</td> </tr> </table>	i.	A system of plants, animals, and a given environment within which they live before the given environmental change occurs.	ii.	A given change in the environment.	iii.	How the change in the given environment causes a problem for the existing plants and animals living within that area.	iv.	The effect of the solution on the plants and animals within the environment.	v.	The resulting changes to plants and animals living within that changed environment, after the solution has been implemented.
i.	A system of plants, animals, and a given environment within which they live before the given environmental change occurs.										
ii.	A given change in the environment.										
iii.	How the change in the given environment causes a problem for the existing plants and animals living within that area.										
iv.	The effect of the solution on the plants and animals within the environment.										
v.	The resulting changes to plants and animals living within that changed environment, after the solution has been implemented.										
3	Evaluating and critiquing evidence										
	a Students evaluate the solution to the problem to determine the merit of the solution. Students describe* how well the proposed solution meets the given criteria and constraints to reduce the impact of the problem created by the environmental change in the system, including: <table border="1" style="width: 100%; margin-left: 20px;"> <tr> <td>i.</td> <td>How well the proposed solution meets the given criteria and constraints to reduce the impact of the problem created by the environmental change in the system, including:                     <table border="1" style="width: 100%; margin-left: 20px;"> <tr> <td>1.</td> <td>How the solution makes changes to one part (e.g., a feature of the environment) of the system, affecting the other parts of the system (e.g., plants and animals).</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>How the solution affects plants and animals.</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	i.	How well the proposed solution meets the given criteria and constraints to reduce the impact of the problem created by the environmental change in the system, including: <table border="1" style="width: 100%; margin-left: 20px;"> <tr> <td>1.</td> <td>How the solution makes changes to one part (e.g., a feature of the environment) of the system, affecting the other parts of the system (e.g., plants and animals).</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>How the solution affects plants and animals.</td> </tr> </table>	1.	How the solution makes changes to one part (e.g., a feature of the environment) of the system, affecting the other parts of the system (e.g., plants and animals).	2.	How the solution affects plants and animals.				
i.	How well the proposed solution meets the given criteria and constraints to reduce the impact of the problem created by the environmental change in the system, including: <table border="1" style="width: 100%; margin-left: 20px;"> <tr> <td>1.</td> <td>How the solution makes changes to one part (e.g., a feature of the environment) of the system, affecting the other parts of the system (e.g., plants and animals).</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>How the solution affects plants and animals.</td> </tr> </table>	1.	How the solution makes changes to one part (e.g., a feature of the environment) of the system, affecting the other parts of the system (e.g., plants and animals).	2.	How the solution affects plants and animals.						
1.	How the solution makes changes to one part (e.g., a feature of the environment) of the system, affecting the other parts of the system (e.g., plants and animals).										
2.	How the solution affects plants and animals.										
	b Los alumnos evalúan la evidencia para determinar si es relevante y respalda la afirmación.										
	c Los alumnos describen* si la evidencia proporcionada es suficiente para respaldar la afirmación y si se necesita evidencia adicional.										