

“Casos de aprendizaje orientado a soluciones”

## HS-Incendios: Manejo forestal

### Descripción del caso y panorama general:

Se presentará a los estudiantes un relato histórico del cambio climático global y las acciones humanas que pueden haber afectado esos cambios. El fuego ha sido utilizado por los seres humanos a lo largo de la historia para modificar su entorno, en particular los bosques, en beneficio de los seres humanos. Con el tiempo, el manejo de los bosques ha cambiado y el resultado es un aumento de incendios forestales catastrófico. Este caso explora el uso del fuego como una herramienta de manejo forestal para mejorar la salud de los bosques, disminuyendo así la incidencia de incendios catastróficos y el papel que juega el fuego en el cambio climático.

### Progresión de aprendizaje de NGSS:

El caso de preparatoria es parte de una progresión de aprendizaje más amplio que incluye a los estudiantes que dominan los estándares desde el prekínder hasta el grado 12. Observar cómo las expectativas de desempeño de la preparatoria encajan en un continuo de aprendizaje para sus estudiantes.

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>Ambientación:</b></p> <p>En agosto en el PNW, durante los últimos 3 años, la calidad del aire debido a los incendios forestales ha sido tan insalubre que las actividades escolares al aire libre se cancelaron o retrasaron.</p>  | <p><b>Fenómeno:</b></p> <p>Las actividades humanas causan impacto en nuestro medio ambiente. <a href="#">Fenómenos de la historia de HS Fire, 1.700 años de cambio de temperatura global a partir de datos proxy</a> )</p>   | <p><b>Reducción:</b></p> <p><a href="#">Tierras de los pueblos indígenas</a><br/><a href="#">Protección de bosques</a></p> |
| <p><b>Conexiones culturales indígenas relevantes:</b></p> <p>En el PNW, las poblaciones indígenas han utilizado el manejo del fuego para influir en una variedad de ecosistemas, desde bosques hasta praderas, con el fin de crear hábitats y aumentar los rendimientos de especies animales y vegetales que son beneficiosos.</p> | <p><b>NGSS PEs:</b></p> <p>HS-ESS2-6. Desarrollar un modelo cuantitativo para describir el ciclo del carbono entre la hidrósfera, atmósfera, geósfera y biósfera.</p> <p>HS-LS2-7. Diseñar, evaluar y refinar una solución para reducir los impactos de las actividades humanas en el medio ambiente y la biodiversidad. *</p> <p>HS-PS1-4. Desarrollar un modelo para ilustrar que la liberación o absorción de energía de un sistema de reacción química depende de los cambios en la energía total de enlace.</p> |  |

“Casos de aprendizaje orientado a soluciones”

# HS-Incendios: Manejo forestal

**Tiempo estimado requerido para implementar este caso: 3 a 4 semanas**

**NGSS PEs:**

HS-ESS2-6. Desarrollar un modelo cuantitativo para describir el ciclo del carbono entre la hidrósfera, atmósfera, geósfera y biósfera.

HS-LS2-7. Diseñar, evaluar y perfeccionar una solución para reducir los impactos de las actividades humanas en el medio ambiente y la biodiversidad. \*

HS-PS1-4. Desarrollar un modelo para ilustrar que la liberación o absorción de energía de un sistema de reacción química depende de los cambios en la energía total de enlace.

| Práctica de la ciencia y la ingeniería (SEP)  | Idea central disciplinaria (DCI)   | Concepto transversal (CCC)   |
|---|--|--|
| <p>Desarrollo y uso de modelos El modelado en 9-12 se basa en experiencias de K-8 y progresa al uso, síntesis y desarrollo de modelos para predecir y mostrar relaciones entre variables entre sistemas y sus componentes en el mundo natural y diseñado. Desarrolle un modelo basado en evidencia para ilustrar las relaciones entre sistemas o entre componentes de un sistema.</p> <p>Construir explicaciones y diseñar soluciones La construcción de explicaciones y el diseño de soluciones en 9-12 se basa en experiencias de K-8 y progresa a explicaciones y diseños que están respaldados por fuentes de evidencia múltiples e independientes generadas por estudiantes consistentes con ideas, principios y teorías científicas. Diseñar, evaluar y perfeccionar una solución a un problema complejo del mundo real, basada en el conocimiento científico, las fuentes de evidencia generadas por los estudiantes, los criterios priorizados y las consideraciones de compensación.</p> | <p>ESS2-6. Desarrollar un modelo cuantitativo para describir el ciclo del carbono entre la hidrosfera, la atmósfera, la geosfera y la biosfera.</p> <p>LS2.C: Dinámica, funcionamiento y resiliencia de los ecosistemas Además, los cambios antropogénicos (inducidos por la actividad humana) en el medio ambiente, incluida la destrucción del hábitat, la contaminación, la introducción de especies invasoras, la sobreexplotación y el cambio climático, pueden perturbar un ecosistema y amenazar la supervivencia. de algunas especies.</p> | <p><b>Energía y materia</b><br/>Se conserva la cantidad total de energía y materia en sistemas cerrados.</p> <p>Estabilidad y cambio Gran parte de la ciencia se ocupa de la construcción de explicaciones de cómo cambian las cosas y cómo permanecen estables.</p> |
| <p>Desarrollo y uso de modelos Modelar en 9-12 se basa en K-8 y progresa al uso, síntesis y desarrollo de modelos para predecir y mostrar relaciones entre variables entre sistemas y sus componentes en el mundo natural y diseñado. Desarrolle un modelo basado en evidencia para ilustrar las relaciones entre sistemas o entre componentes de un sistema.</p>   | <p>PS1.B: Reacciones químicas Los procesos químicos, sus velocidades y si la energía se almacena o libera o no se puede entender en términos de colisiones de moléculas y reordenamientos de átomos en nuevas moléculas, con los consiguientes cambios en la suma de todas las energías de enlace. en el conjunto de moléculas que se corresponden con los cambios en la energía cinética</p>  | <p><b>Energía y materia</b> Los cambios de energía y materia en un sistema se pueden describir en términos de energía y flujos de materia dentro, fuera y dentro de ese sistema</p>  |

## Sesiones de aprendizaje

“Casos de aprendizaje orientado a soluciones”

## HS-Incendios: Manejo forestal

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Sesión de aprendizaje:</b> | <b>Lista de materiales :</b>   |
| 4                             | Muestras de suelo con diferentes cantidades de materia orgánica.<br>Tablillas de madera, |

|           |  |  |
|-----------|--|--|
| <b>1.</b> | <b>Conexión a la sabiduría indígena:</b>   | Tiempo estimado:<br>Dos períodos de 50 minutos |
|           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Discutir la tenencia de la tierra usando <a href="#">¿Qué es la 'tenencia de la tierra'? (opción en español)</a>, Jigsaw <a href="#">Solución de reducción del proyecto# 3 'Tenencia de la tierra de los pueblos indígenas</a> (ver resumen técnico). Obtener aportes de estudiantes que puedan tener experiencias de tenencia de tierras indígenas.</li> <li>2. Los estudiantes investigan diferentes prácticas de manejo de la tierra de diversos pueblos indígenas. Los estudiantes pueden hacer esto en todo el mundo (<a href="#">Usos tradicionales de la tierra</a>) (opción en español) o concentrarse en los pueblos indígenas de América del Norte o incluso solo en el estado de Washington. Los estudiantes con los mismos intereses forman un grupo y preparan una presentación para la clase.</li> <li>3. Explorar ejemplos del uso del fuego por tribus locales para la propagación de plantas alimenticias específicas.<br/><a href="#">Restauración de Camas Prairie (opción en español)</a> : artículo del USDA que explora el uso de quemadas prescritas para promover el crecimiento de Camas. Otra fuente es el artículo de <a href="#">La cosecha de arándanos trae fuego (o algo parecido) de vuelta al bosque (opción en español)</a>- Oregon Public Broadcasting sobre cómo se ha utilizado el fuego en el manejo de los recursos del arándano desde tiempos inmemoriales.</li> </ol> |  |

|           |  |                                |
|-----------|--|--------------------------------|
| <b>2.</b> | <b>Examinar el fenómeno: las actividades humanas causan impacto en nuestro medio ambiente.</b>   | Tiempo estimado:<br>50 minutos |
|           | Usando los <a href="#">fenómenos de la historia de HS Fire</a> a los estudiantes se les muestra un bosquejo / foto actual e histórica de la misma área que muestra diferentes métodos de manejo. Luego, a los estudiantes se les presentan los <a href="#">1.700 años de cambio de temperatura global a partir de datos proxy</a> que muestran la Pequeña Edad de Hielo. |                                |

|           |  |                                |
|-----------|--|--------------------------------|
| <b>3.</b> | <b>Evaluación previa:</b>  | Tiempo estimado:<br>30 minutos |
|           | <a href="#">HS-Incendio: Prueba previa del manejo forestal</a><br><a href="#">HS-Incendio: Rúbrica de evaluación del manejo forestal</a> |                                |

“Casos de aprendizaje orientado a soluciones”

## HS-Incendios: Manejo forestal

|   |  |   |  |  |   |  |
|---|--|---|--|--|---|--|
| 4.  | <b>Pregunta de enfoque: ¿Cómo libera el fuego el carbono almacenado en nuestros bosques?</b> | Tiempo estimado:<br>Parte 1: 50 minutos<br>Parte 2: de tres a cuatro periodos de 50 minutos |  |  |   |  |
| <p>1. Laboratorio de dos partes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>                     Parte 1: de madera y CO<sub>2</sub>: Los estudiantes identificarán los tres elementos del triángulo de fuego y observarán el CO<sub>2</sub> liberado a través de la combustión.<br/> <a href="#">Triángulo de fuego (reemplazar la vela con tablilla de madera)</a><br/> <a href="#">Liberación de CO<sub>2</sub> (reemplazar la vela con tablilla de madera)</a><br/>                     Usando las respuestas generadas en la actividad anterior, los estudiantes escriben una ecuación química de combustión.<br/> <math display="block">C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O</math> </li> </ul> <p>Los estudiantes hacen la conexión de que la ecuación que escribieron modela el mismo evento que el triángulo del fuego. Luego, los estudiantes usan este modelo para etiquetar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la forma de energía que se almacena (potencial en la madera)</li> <li>la forma de energía que se libera (energía térmica)</li> <li>la forma de energía que se necesita para que comience la reacción (energía térmica).</li> <li>donde la entrada de energía del entorno rompe enlaces</li> <li>donde la formación de enlaces libera energía al entorno.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>                     Parte 2: suelo y CO<sub>2</sub>: los estudiantes cuantificarán el material orgánico en el suelo. El laboratorio de carbono del suelo es un laboratorio sencillo diseñado para calcular la cantidad de carbono orgánico en una muestra de suelo.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Poner aproximadamente 5g de suelo en un crisol de porcelana y pesar al centésimo de gramo más cercano. (este suelo debió haber sido previamente secado en el horno ).</li> <li>Calentar los crisoles para que tengan un color rojo en un mechero de Bunsen. Mover ocasionalmente para ayudar a que la oxidación sea completa para la materia orgánica. La oxidación está completa cuando el suelo se vuelve beige claro, usualmente en 1-2 horas.</li> <li>Enfriar las muestras y volver a pesar. Determinar la pérdida de peso y calcular el porcentaje de materia orgánica.</li> <li><b>Determinación de Contenido de Materia Orgánica por Combustión Seca</b></li> </ul> </li> </ul> <table border="1" data-bbox="180 1713 928 1927"> <tr> <td data-bbox="180 1713 834 1812"></td> <td data-bbox="834 1713 928 1812"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="180 1812 834 1927">1. peso del suelo y crisol antes de la combustión</td> <td data-bbox="834 1812 928 1927"></td> </tr> </table> |  |   |  |  | 1. peso del suelo y crisol antes de la combustión |  |
|   |  |   |  |  |   |  |
| 1. peso del suelo y crisol antes de la combustión   |  |   |  |  |   |  |

“Casos de aprendizaje orientado a soluciones”

## HS-Incendios: Manejo forestal

|   |  |
|---|--|
| 2. peso del crisol                                  |  |
| 3. peso del suelo                                   |  |
| 4. peso del suelo y crisol después de la combustión |  |
| 5. pérdida de peso (materia orgánica)               |  |
| 6. % de materia orgánica                            |  |

- Presentar la pregunta: ¿Por qué la tierra cambia de color después de quemarse?
- Posible extensión: Guiar una discusión acerca del papel del carbono en el suelo.

|           |   |                                |
|-----------|---|--------------------------------|
| <b>5.</b> | <b>Pregunta de enfoque: ¿Cómo influye la gravedad del incendio en la cantidad de carbono liberado de un bosque?</b>   | Tiempo estimado:<br>50 minutos |
|           | <ol style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes discuten el comportamiento del fuego analizando el triángulo de comportamiento del fuego.<br/><a href="#">Triángulo del comportamiento del fuego</a></li> <li>Los estudiantes construyen una tabla de fuego para analizar cómo los elementos del Triángulo del comportamiento del fuego influyen en el comportamiento del fuego y la cantidad de carbono liberado.<br/><a href="#">Información sobre el comportamiento del fuego e instrucciones de la tabla de incendios.</a></li> <li>Los estudiantes estudian el <a href="#">gráfico de las reservas de carbono forestal. Pagina 5, figura 2.</a> Luego, los estudiantes desarrollan un modelo (un póster, un modelo 3D, etc.) que muestra su predicción de los cambios en las cantidades relativas de carbono en los distintos depósitos después de un incendio forestal, y dan una explicación de sus números.</li> </ol> |                                |

|           |  |  |
|-----------|--|--|
| <b>6.</b> | <b>Pregunta de enfoque: ¿Cómo afecta el carbono al cambio climático?</b> | Tiempo estimado:<br>dos periodos de 50 minutos |
|-----------|--|--|

“Casos de aprendizaje orientado a soluciones”

## HS-Incendios: Manejo forestal

|  |   |
|--|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los estudiantes explican             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. la diferencia entre el efecto invernadero natural y el efecto invernadero aumentado</li> <li>b. la diferencia entre el cambio climático y el calentamiento global</li> <li>c. las causas naturales y humanas de los gases de efecto invernadero usando <a href="#">Efecto invernadero y calentamiento antropogénico</a> (<i>disponible en español</i>)**<i>Las gráficas en el documento no se traducen automáticamente se pueden acceder en <a href="#">Gráficas de efecto invernadero y calentamiento antropogénico</a></i></li> </ol> </li> <li>2. Los estudiantes analizan los efectos del dióxido de carbono sobre la temperatura en la <a href="#">simulación de gases de efecto invernadero</a>. (<i>disponible en español</i>)</li> <li>3. Fenómeno: ¿Qué causó la Pequeña Edad de Hielo? <a href="#">1700 años de cambio de temperatura global a partir de datos proxy</a>.             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. ¿Cómo utilizaban los pueblos indígenas de América del Norte el fuego en los bosques antes de la llegada de los europeos? ¿Qué pasó con los bosques tras la llegada de los europeos?</li> <li>b. ¿En qué medida contribuyó específicamente la actividad humana al cambio climático? ¿Cómo es esto una evidencia del papel que juegan los seres humanos en la actual tendencia al calentamiento global? Los estudiantes utilizan el artículo <a href="#">La colonización de América "enfrió el clima de la Tierra"</a> (<i>disponible en español</i>) o el artículo de la revista científica <a href="#">Impactos en el sistema terrestre de la llegada de los europeos y la Gran Muerte en las Américas después de 1492</a> (<i>disponible en español</i>) para investigar este fenómeno.</li> <li>c. Los estudiantes completan esta investigación informándose cómo las tribus locales han usado el fuego en el pasado. Esto se conoce como quema cultural.</li> </ol> </li> </ol> |
|--|---|

|           |  |                                |
|-----------|--|--------------------------------|
| <b>7.</b> | <b>Pregunta de enfoque: ¿Qué son las quemas prescritas y cómo se utilizan para reducir la gravedad de los incendios?</b>   | Tiempo estimado:<br>50 minutos |
|           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dar acceso a los estudiantes a la página <a href="#">Rx: Fuego</a> (para ver el video “Las quemas prescritas reducen el riesgo de incendios forestales catastróficos”, en español hacer clic en setting, auto-translate, luego escoger español).</li> <li>2. Los estudiantes eligen cuál de los tres artículos - “Qué pueden enseñarnos los árboles sobre los incendios forestales”, “Nuevo estudio muestra que los bosques de Oregón necesitan fuego” o “Quema controlada 101” - les gustaría leer. Después del tiempo asignado, los estudiantes vuelven a reunirse en grupo para discutir la pregunta de enfoque: "¿Qué son las quemas prescritas y cómo se utilizan para disminuir la severidad de los incendios?"</li> <li>3. Como una extensión adicional a la discusión previa, usar la información en la página 32 <a href="#">aquí</a> (Washington) <a href="#">Los impedimentos de las quemas prescritas</a></li> </ol> |                                |

|           |   |                                |
|-----------|---|--------------------------------|
| <b>8.</b> | <b>Pregunta de enfoque: ¿Cómo se toman las decisiones para el manejo forestal en el estado de Washington?</b> | Tiempo estimado:<br>50 minutos |
|-----------|---|--------------------------------|

“Casos de aprendizaje orientado a soluciones”

## HS-Incendios: Manejo forestal

|  |  |
|--|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Invitar a un adulto mayor u otro experto en manejo forestal de su comunidad. Pedirle a su invitado que discuta los criterios que se consideran en el manejo del riesgo de incendio en un bosque. Si es posible, busque a alguien con conocimiento o experiencia en el uso de quemas prescritas.</li> <li>2. Los estudiantes investigan el <a href="#">Proyecto de ley 2928</a> (seleccione opción para español) de la Cámara de Representantes y resumen sus hallazgos.</li> </ol> |
|--|--|

|           |  |   |
|-----------|--|---|
| <b>9.</b> | <b>Pregunta de enfoque: ¿Esta propiedad está en riesgo de incendio?</b>  | Tiempo estimado:<br>Protocolo de aprendizaje y práctica: 50 minutos<br>Recopilación de datos: de una a tres sesiones de 50 minutos (más viajes) |
|           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los estudiantes revisan los elementos del Triángulo de comportamiento del fuego y luego usan esa información para evaluar el peligro de incendio de un sitio. Después de recopilar datos sobre la carga de combustible, los patrones climáticos y la topografía, los estudiantes crean y presentan un plan para aumentar o mantener la resistencia del sitio contra incendios forestales catastróficos.<br/> <a href="#">Comportamiento de incendios forestales</a> (artículo disponible en español) Esta página web ofrece una revisión de los tres componentes del triángulo de comportamiento del fuego.<br/> <a href="#">Protocolo de combustible contra incendios GLOBE</a> Este recurso ayuda a los estudiantes a analizar la cantidad y el tipo de combustibles en su sitio. Siga los Protocolos de combustible contra incendios. Las muestras de biometría y cobertura terrestre no son necesarias para este ejercicio.</li> <li>2. <a href="#">Recursos de datos meteorológicos y atmosféricos</a> (disponibles en español) y / o <a href="#">Registros meteorológicos y de peligro de incendio</a> y / o <a href="#">vínculos meteorológicos y de comportamiento del fuego</a> son recursos adicionales. (ambos disponibles en español, el segundo tiene enlaces)</li> </ol> |   |

|            |   |  |
|------------|---|--|
| <b>10.</b> | <b>Posibles próximos pasos / rampas de salida / acciones</b>  |  |
|            | <i>Conexiones profesionales:</i><br><a href="#">TREX</a> : (disponible en español) Los intercambios de entrenamiento contra incendios prescritos (TREX) son programas de dos semanas en Washington, y en todo el país, que facilitan el aprendizaje entre compañeros para aquellos interesados en avanzar en su |  |

“Casos de aprendizaje orientado a soluciones”

## HS-Incendios: Manejo forestal

|  |  |
|--|--|
|  | <p>comprensión del fuego prescrito y los paisajes adaptados al fuego.<br/> <u><a href="#">¿Qué es un administrador de incendios y combustible?:(disponible en español)</a></u> Un Administrador de incendios y combustible mantiene un crecimiento saludable de nuestras áreas silvestres y bosques mediante el control de incendios naturales y artificiales y el uso del fuego para promover la salud ecológica.</p> <p>CTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Explorar las habilidades necesarias para que los bomberos de temporada obtengan una tarjeta roja.</li> <li>● Durante la Sesión de Aprendizaje 8, pida a los estudiantes que utilicen un "equipo de clima de bolsillo" para analizar las condiciones del incendio. Discuta las condiciones necesarias para una advertencia de "bandera roja".             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u><a href="#">Video tutorial de un “kit de clima de bolsillo”</a></u> (para ver video en español hacer clic en setting, auto-translate, luego escoge español)</li> </ul> </li> </ul> <p>Service Learning:<br/> <u><a href="#">Recurso en línea: South Sound Prairies</a></u> (disponible en español)- Esta página tiene información sobre el voluntariado para el Día de Apreciación de las Praderas en South Puget Sound.<br/> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=YxzgDIWKFPA">https://www.youtube.com/watch?v=YxzgDIWKFPA</a></p> |
|--|--|

|            |   |                                |
|------------|---|--------------------------------|
| <b>11.</b> | <b>Prueba posterior:</b>  | Tiempo estimado:<br>30 minutos |
|            | <p><u><a href="#">HS-Incendio: Manejo o manejo forestal prueba final</a></u><br/> <u><a href="#">HS-Incendio: Rúbrica de evaluación del manejo forestal</a></u></p> |                                |

**Recursos para maestros**

[Rastreador de OER - HS Incendio: manejo forestal](#)

El Instituto para la Educación del Pacífico (PEI por sus siglas en inglés), desea expresar su reconocimiento y su agradecimiento al equipo de escritura por su trabajo. El equipo incluye a Chris Stone, Ben Price, Julie Tennis, Michelle Townshend y a Shelley Stromholt. Si usted tiene preguntas ó comentarios, favor de ponerse en contacto al [info@pacificeducationinstitute.org](mailto:info@pacificeducationinstitute.org) . Este caso fue traducido por: Lourdes Flores Skydancer, Michael Burlette and Wendy Burlette.

Excepto donde se indique lo contrario, el trabajo aquí desarrollado por el Instituto de Educación del Pacífico, [Pacific Education Institute](#) (PEI por sus siglas en inglés) para el departamento de educación del estado de Washington, [Washington Office of Superintendent of Public Instruction](#) (OSPI por sus siglas en inglés), está disponible bajo la licencia de [Creative Commons Attribution 4.0 License](#). Todos los logotipos y marcas comerciales son propiedad de sus respectivos dueños.

