

Casos de "Aprendizaje orientado a soluciones" HS-Bosques: Captura de carbono



Introducción del caso y panorama en general :

El objetivo del caso de la captura del carbono en los bosques a nivel escuela preparatoria es basarse en la ciencia de la captura de carbono del caso de la escuela secundaria. En este caso, **la captura de carbono se** refiere a la eliminación de **carbono (en forma de dióxido de carbono)** de la atmósfera a través del proceso de fotosíntesis. **El almacenamiento de carbono se** refiere a la cantidad de **carbono** unido al material leñoso por encima y por debajo del suelo. Los estudiantes de preparatoria desarrollarán una comprensión de las variables y consideraciones que surgen del manejo de los bosques para diferentes propósitos, incluida la captura o secuestro de carbono y otros servicios del ecosistema.

Progresión de aprendizaje de NGSS para este caso: El caso de la escuela preparatoria es parte de una progresión de aprendizaje más amplia que incluye a los estudiantes que dominan los estándares desde el pre kínder hasta el grado 12avo. Observe cómo las expectativas de desempeño de la escuela preparatoria encajan en un continuo de aprendizaje para sus estudiantes.

<p>Ambientación:</p> <p>Más de la mitad de la tierra en el estado de Washington está cubierta de bosques. Estos 22 millones de acres son administrados por agencias federales y estatales, así como por propietarios privados, para muchos objetivos diferentes.</p> <p>Inclinando la balanza hacia un mayor almacenamiento de carbono en los bosques del noroeste del Pacífico. Se puede traducir con opción click derecho 'translate in Spanish'</p>	<p>Fenómeno:</p> <p>Examine su relación con un trozo de madera y un árbol vivo.</p>	<p>Reducción:</p> <p>Restauración de bosques templados (según el sitio) Protección forestal Tenencia forestal de los pueblos indígenas (Enlaces al website del proyecto drawdown, información para maestros. Se puede traducir con opción click derecho 'translate in Spanish')</p>
<p>Conexiones culturales indígenas y otras conexiones culturales relevantes:</p> <p>Cosmovisión de los árboles como seres vivos soberanos con los que los humanos tienen una relación versus los árboles como "recursos" para uso humano.</p>	<p>NGSS PEs:</p> <p>HS-LS2-4. Utilice representaciones matemáticas para respaldar afirmaciones sobre el ciclo de la materia y el flujo de energía entre organismos en un ecosistema.</p> <p>HS-LS2-7. Diseñar, evaluar y perfeccionar una solución para reducir los impactos de las actividades humanas en el medio ambiente y la biodiversidad</p> <p>HS-ESS3-6. Utilice una representación computacional para ilustrar las relaciones entre los sistemas terrestres y cómo esas relaciones se están modificando debido a la actividad humana.</p>	

Casos de "Aprendizaje orientado a soluciones"

HS-Bosques: Captura de carbono

Tiempo estimado necesario para implementar este caso: ocho o más períodos de clase de 50 minutos. Los profesores que opten por realizar un proyecto orientado a la acción deberán dedicar más tiempo en función de la actividad que elijan.

NGSS PEs:

HS-LS2-4. Utilizar representaciones matemáticas para respaldar afirmaciones sobre el ciclo de la materia y el flujo de energía entre organismos en un ecosistema.

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-ESS3-6. Utilizar una representación computacional para ilustrar las relaciones entre los sistemas terrestres y cómo esas relaciones se están modificando debido a la actividad humana.

Idea central disciplinaria (DCI)	Práctica de ciencia e ingeniería (SEP)	Concepto transversal (CCC)
<p>Para HS-LS2-4. LS2.A Relaciones interdependientes en los ecosistemas Los ecosistemas tienen capacidades de carga, que son límites al número de organismos y poblaciones que pueden sustentar. Estos límites son el resultado de factores como la disponibilidad de recursos vivos y no vivos y de desafíos como la depredación, la competencia y las enfermedades. Los organismos tendrían la capacidad de producir poblaciones de gran tamaño si no fuera por el hecho de que los medios y los recursos son finitos. Esta tensión fundamental afecta la abundancia (número de individuos) de especies en cualquier ecosistema dado.</p>	<p>Uso del pensamiento matemático y computacional El pensamiento matemático y computacional en 9-12 se basa en experiencias de K-8 y progresa al uso del pensamiento y análisis algebraicos; una gama de funciones lineales y no lineales que incluyen funciones trigonométricas, exponenciales y logaritmos; y herramientas computacionales de análisis estadístico para analizar, representar y modelar datos. Se crean y utilizan simulaciones computacionales simples basadas en modelos matemáticos de supuestos básicos. Utilice representaciones matemáticas de fenómenos o soluciones de diseño para respaldar afirmaciones.</p>	<p>Energía y Materia La energía no puede ser creada o destruida; solo se mueve entre un lugar y otro lugar, entre objetos y / o campos, o entre sistemas.</p>
<p>Para LS2-7 LS2.C: Dinámica, funcionamiento y resiliencia de los ecosistemas 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>LS4.D: Biodiversidad y humanos La biodiversidad aumenta por la formación de nuevas especies (especiación) y disminuye por la pérdida de especies (extinción). Los seres humanos dependen del mundo viviente para obtener los recursos y otros beneficios que brinda la biodiversidad. Pero la actividad humana también está teniendo impactos adversos en la biodiversidad a través de la superpoblación, la sobreexplotación, la destrucción del hábitat, la contaminación, la introducción de especies invasoras y el cambio climático. Por lo tanto, mantener la biodiversidad para que se mantenga el funcionamiento y la productividad de los ecosistemas es esencial para sustentar y mejorar la vida en la Tierra. Mantener la biodiversidad también ayuda a la humanidad al preservar paisajes de valor recreativo o inspirador.</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, fuentes de evidencia generadas por los estudiantes, criterios priorizados y consideraciones de compensación.</p>	<p>Estabilidad y cambio Gran parte de la ciencia se ocupa de la construcción de explicaciones de cómo cambian las cosas y cómo se mantienen estables</p>

Casos de "Aprendizaje orientado a soluciones"

HS-Bosques: Captura de carbono

<p>ETS1.B: Desarrollo de posibles soluciones Al evaluar las soluciones, es importante tener en cuenta una serie de limitaciones que incluyen el costo, la seguridad, la confiabilidad y la estética, y considerar los impactos sociales, culturales y ambientales.</p>		
<p>Para ESS3-6 ESS3.D: Cambio climático global A través de simulaciones por computadora y otros estudios, todavía se están haciendo importantes descubrimientos sobre cómo el océano, la atmósfera y la biosfera interactúan y se modifican en respuesta a las actividades humanas.</p>	<p>Uso de las matemáticas y el pensamiento computacional El pensamiento matemático y computacional en 9-12 se basa en las experiencias de K-8 y progresa al uso del pensamiento y análisis algebraicos; una gama de funciones lineales y no lineales que incluyen funciones trigonométricas, exponenciales y logaritmos; y herramientas computacionales de análisis estadístico para analizar, representar y modelar datos. Se crean y utilizan simulaciones computacionales simples basadas en modelos matemáticos de supuestos básicos. Utilice una representación computacional de fenómenos o soluciones de diseño para describir y / o respaldar afirmaciones y / o explicaciones.</p>	<p>Sistemas y modelos de sistemas Al investigar o describir un sistema, es necesario definir los límites y las condiciones iniciales del sistema y analizar y describir sus entradas y salidas mediante modelos</p>

Sesiones de aprendizaje

Sesión de aprendizaje:	Lista de materiales
<p>2 4 4</p>	<p>Pieza de madera Juego de cintas métricas y varas de medir para la clase Suministros para hacer clinómetros (transportadores, cuerdas, popotes de plástico)</p>

1.	Solidificar la sabiduría indígena:	
<p>La cosmovisión de los árboles como seres vivos soberanos con los que los humanos tienen una relación versus los árboles como "recursos" para uso humano. Mira La historia de Cedro. [Ir a ajustes y seleccionar CC, English (Autogenerated), seleccione Spanish] Los estudiantes escriben todas las formas en que se usa el árbol como recurso. Al final del video, como clase, discutir cómo los indígenas <i>tienen una relación</i> con el cedro.</p>		

2.	Examinar los fenómenos: examinar su relación con un árbol vivo y un trozo de madera.	Tiempo estimado: 30 minutos
<p>Presentar a los estudiantes un trozo de madera y un árbol vivo. ¿Cómo usar / disfrutar / pensar sobre estas cosas? Sin ningún orden en particular, escriba todas las formas en que usan/disfrutan/piensan acerca de estos elementos. ¿Cuánto tiempo se almacena el carbono en los diversos productos que usan/disfrutan/piensan en su vida?</p> <p><i>Respuestas esperadas: recreación (columpio de árboles, trepar a los árboles) madera para construir casas y muebles, papel; quemando por calor; importancia cultural, etc. El carbono se</i></p>		

HS-Bosques: Captura de carbono

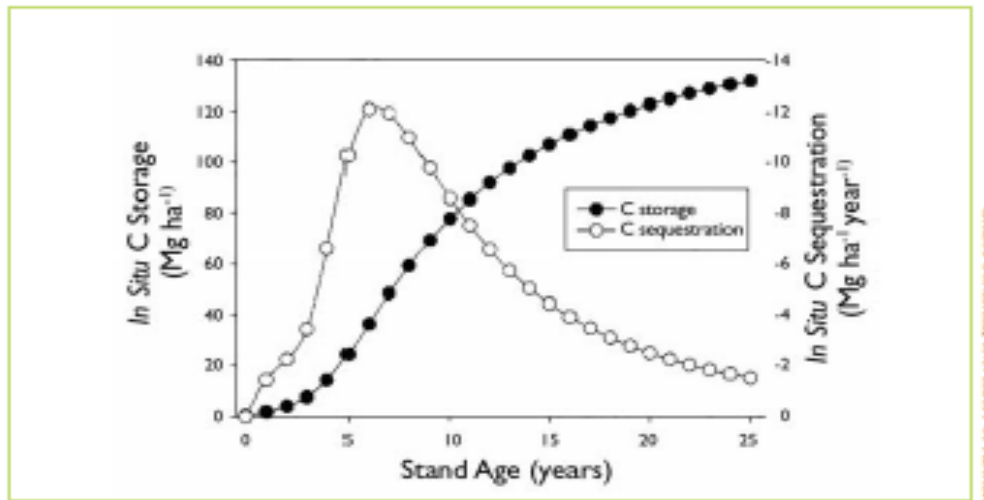
	<i>almacena en árboles vivos hasta que mueren y se descomponen. El carbono se almacena en productos de madera hasta que se queman y/o se desintegran/descomponen.</i>
--	---

2.	Prueba previa:	
	HS Bosques- Captura de Carbono Prueba previa HS Bosques : Captura de Carbono Rúbrica de la evaluación	

3.	Pregunta de enfoque: ¿Qué servicios ecosistémicos proporciona un bosque? ¿Qué pasa con estos servicios si se talan los árboles?	Tiempo estimado: 50 minutos
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proporcionar la definición de servicios ecosistémicos a los estudiantes: "<i>Los servicios ecosistémicos son los beneficios que los seres humanos obtienen de un ecosistema que funciona correctamente</i>". Los estudiantes intercambian ideas sobre los servicios ecosistémicos que proporciona un bosque. 2. Los estudiantes utilizan los servicios del ecosistema para la investigación. <i>Se puede traducir con opción click derecho 'translate in Spanish'</i> 3. Los estudiantes vuelven a consultar la lista que hicieron cuando vieron La historia del cedro y consideran qué servicios del ecosistema proporcionó el árbol de cedro a los pueblos indígenas. 4. Los estudiantes crean un mapa de burbujas de los tipos de servicios de los ecosistemas que se incluyen en las categorías 1) aprovisionamiento, 2) regulación, 3) cultural y 4) apoyo. 5. Los estudiantes consideran lo que sucederá con cada uno de estos servicios de los ecosistemas si se tala un bosque. Indique en su mapa quién podría verse afectado si se perdiera algún servicio del ecosistema. 	

4.	Pregunta de enfoque: ¿Cómo se almacena el carbono en un bosque?	Tiempo estimado: Tres períodos de 50 minutos
-----------	--	---

Casos de "Aprendizaje orientado a soluciones" HS-Bosques: Captura de carbono



Carlos Gonzales, Universidad de Florida

1. Usando este gráfico de [Project Learning Tree - Southern Forest and Climate Change \(página 140\)](#), los estudiantes:
 - a. Hacen una declaración sobre la relación entre la edad del bosque y la cantidad de carbono almacenado
 - b. Proporcionan evidencia
 - c. Dan una razón científica para su declaración
 - d. Los estudiantes usan evidencia del gráfico para describir cómo la actividad humana podría afectar la cantidad de carbono secuestrado y la cantidad de carbono almacenado. (Por ejemplo, ¿cuál sería el impacto en el almacenamiento de carbono si se tala un bosque antiguo para dejar espacio para más casas?)
2. Los estudiantes usan el ciclo del carbono y el papel de la fotosíntesis / respiración (incluida la respiración del suelo y la respiración humana), los estudiantes dibujan un diagrama de flujo de carbono. Usar [Ciclos ecológicos, ciclo de carbono, fotosíntesis y respiración](#) y [Dead stuff: El ingrediente secreto en nuestra cadena alimentaria](#) como recursos. *Ir a ajustes y seleccionar CC, English (Autogenerated), seleccione Spanish.*
3. **Conteo de carbono** ([PLT SFCC página 139](#)): los estudiantes miden árboles cerca de su escuela y calculan la cantidad de carbono almacenado en árboles individuales. Luego, los estudiantes comparan el potencial de secuestro de carbono para los tipos de uso de la tierra en su estado, lo comparan con la cantidad estimada de carbono liberado por las actividades humanas y discuten la capacidad de los bosques para secuestrar carbono atmosférico

5.	Pregunta de enfoque: ¿Cómo pueden los bosques impactar el cambio climático?	Tiempo estimado Cuatro períodos de 50 minutos
-----------	--	--

Casos de "Aprendizaje orientado a soluciones"

HS-Bosques: Captura de carbono



	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los estudiantes construyen un modelo para recrear el efecto invernadero y hacer observaciones del calentamiento global durante los experimentos usando Se está calentando aquí. Ir a ajustes y seleccionar CC, English (Autogenerated), seleccione Spanish. 2. Los estudiantes leen el Proyecto Drawdown Forest Protection. (enlace al website del proyecto drawdown, información para maestros. Se puede traducir con opción click derecho 'translate in Spanish'). 3. Usando Bosques y Cambio Climático (haga clic con el botón derecho del ratón y seleccione español) como recurso, los estudiantes desarrollan una representación matemática de cantidades relativas de carbono almacenadas en la biomasa viva de un bosque y el suelo en un bosque. Explore la cuestión de cómo esas cantidades pueden verse afectadas por la actividad humana. 4. The Carbon Puzzle (PLT SFCC pág. 215): los estudiantes utilizan una serie de hechos para darse cuenta de cómo las plantaciones forestales, los productos madereros y la sustitución de la madera pueden reducir el carbono atmosférico, y luego interpretan un gráfico publicado por los investigadores que exploraron este concepto. 5. Los estudiantes estudian el artículo del doctor Ganguly sobre el papel mitigador del calentamiento global de los productos de madera de los bosques privados del estado de Washington. (haga clic con el botón derecho del ratón y seleccione español) Este documento puede resultar difícil de leer para los estudiantes. Los estudiantes pueden concentrarse en el resumen, el gráfico de la Figura 4 y la conclusión para comprender la información proporcionada.
--	---

6.	<p>Pregunta de enfoque: ¿Cuáles son las partes interesadas que se deben considerar en el ordenamiento forestal?</p>	<p>Tiempo estimado: 50 minutos</p> <p>Extensión: uno a dos períodos de 50 minutos</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los estudiantes identifican los actores que deben ser considerados en el manejo forestal. <p><i>Respuestas esperadas: industria forestal, personas que viven cerca de los bosques, personas que usan productos de madera, personas de todo el mundo afectadas por el aumento de CO₂/ cambio climático, etc.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Asignar un rol de actor a cada estudiante. Los estudiantes deben poder identificar la conexión de sus partes interesadas con el bosque. Puede haber más de un estudiante para cada rol de parte interesada. Representar el impacto en cada parte interesada a medida que se toman diferentes decisiones sobre el manejo forestal. <p>Esta actividad está diseñada para introducir la interconexión y las consecuencias de largo alcance de la toma de decisiones sin estar aún expuesto a la evidencia de los impactos. Es una actividad de lluvia de ideas. Asegurarse de que algunos estudiantes registren los comentarios de las partes interesadas.</p>	

Casos de "Aprendizaje orientado a soluciones" HS-Bosques: Captura de carbono



7.	<p>Pregunta de enfoque: ¿Qué sucede con la captura de carbono cuando hay un incendio forestal? ¿Desaparecen todos los servicios de los ecosistemas forestales? ¿Deberíamos talar bosques para prevenir incendios forestales? ¿Cuáles podrían ser algunas de las consecuencias positivas y / o negativas de la tala para la prevención de incendios?</p>	<p>Tiempo estimado Dos períodos de 50 minutos</p>
<p>1. El estado de Washington actualmente está considerando el uso de quemas controladas para reducir los incendios forestales. Los indígenas utilizaron quemas controladas para reducir el fuego y promover el crecimiento del sotobosque. Ya existe una ley estatal que requiere que el Departamento de Recursos Naturales reduzca 1 millón de acres para el 2033. Ambas son herramientas que se utilizan para reducir los incendios forestales. Analice los pros y los contras de cada una de estas herramientas.</p> <p>2. Los bosques cambiantes (PLT SFCC, página 85): los estudiantes repasan cómo los científicos están monitoreando los cambios en los bosques y explorando estrategias de adaptación para mantener los bosques saludables.</p>		
8.	<p>Pregunta de enfoque: ¿Cómo pueden los consumidores desempeñar un papel en la reducción y prevención de las emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático?</p>	<p>Tiempo estimado 30 minutos:</p>
<p>1. Los estudiantes intercambian ideas sobre cómo podrían contribuir a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. <i>Respuestas esperadas: Los consumidores pueden desempeñar un papel activo en la reducción y prevención de las emisiones de gases de efecto invernadero al examinar los costos ambientales de sus elecciones.</i></p> <p>2. Actividad 9: El costo real (PLT SFCC página 165) - A través de una actividad de compra simulada, los estudiantes aprenden sobre el impacto, o las externalidades, de las elecciones de los consumidores en el medio ambiente.</p> <p>3. Actividad 10: Aventuras en la evaluación del ciclo de vida (PLT SFCC página 179) - Los estudiantes investigan los datos de la evaluación del ciclo de vida de tres tipos de muebles de comedor al aire libre para determinar qué tipo generaría la menor cantidad de gases de efecto invernadero. Con los datos, los estudiantes diseñan una solución.</p>		
9.	<p>Pregunta de enfoque: ¿Cuáles son algunas de las soluciones que utilizan los bosques y / o productos de madera que capturan y almacenan más carbono,</p>	<p>Tiempo estimado Tres períodos de 50 minutos</p>

Casos de "Aprendizaje orientado a soluciones"

HS-Bosques: Captura de carbono



	<p>reduciendo así el impacto humano en el medio ambiente?</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizando los conocimientos adquiridos en todas las actividades anteriores (especialmente en las sesiones 5-8), los estudiantes preparan un proyecto final. Esto también podría usarse como una evaluación del desempeño. 2. Los estudiantes diseñan una solución a la pregunta de enfoque. Para guiar a los estudiantes a una solución más específica, pedirles que hagan una lluvia de ideas sobre algunas preguntas en específico. A continuación se muestra una lista de ejemplos de preguntas: <ol style="list-style-type: none"> a. ¿Qué productos que actualmente están hechos de papel, podrían estar hechos de otra cosa que no es un artículo de un solo uso, o podrían no usarse en absoluto (se podría sustituir por otro producto)? b. ¿Qué producto podría estar hecho de madera que actualmente NO está hecho de madera? c. ¿Cómo se podría manejar una parcela forestal pequeña para capturar la MAYOR parte del carbono durante más tiempo? 3. Los estudiantes describen las formas en que la solución propuesta disminuye los efectos negativos de la actividad humana en el medio ambiente (secuestra y almacena más carbono). 4. Como parte de su solución, los estudiantes explicarán cómo evaluarán la efectividad de su solución a un problema del mundo real, basándose en el conocimiento científico. 5. Los estudiantes pueden presentar estas soluciones a la clase utilizando cualquier formato que elijan (video, papel, audio, etc.). Cada presentación debe incluir <ol style="list-style-type: none"> i. Una solución clara ii. Las formas en que la solución captura / almacena más carbono iii. Un método para evaluar la efectividad de su solución 		

10.	Posibles próximos pasos / rampas de salida / acciones:	Tiempo estimado:
<p>Conexiones profesionales: ¿Qué tipo de trabajos respaldan bosques sanos? Usando los recursos a continuación, explore con los estudiantes posibles carreras relacionadas con los bosques (sin traducción):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tarjeta de carrera PEI - Assistant Forester • Tarjeta de carrera PEI - Land Steward • Tarjeta de carrera PEI - Senior Resource Information Forester • Tarjeta de carrera PEI - Silviculture Forester • Natural Inquirer: Forest and Plants Scientist Cards <p>Utilizar las siguientes actividades de Project Learning Tree para ampliar este caso. Estas actividades ayudan a los maestros a resumir los conceptos de este módulo. Estos se pueden</p>		

Casos de "Aprendizaje orientado a soluciones"

HS-Bosques: Captura de carbono



	<p>adaptar para reflejar las sesiones de aprendizaje anteriores a las que seleccionaron los profesores.</p> <p>Debate sobre la evaluación del ciclo de vida (PLT SFCC, página 199): los estudiantes debaten cuatro pares de productos similares para desarrollar sus propios conjuntos de preguntas sobre los ciclos de vida de los productos que pueden ayudar a guiar las elecciones del consumidor.</p> <p>El futuro de nuestros bosques (PLT SFCC, página 227): los equipos de estudiantes revisan la información del módulo y comparten sus conocimientos con la audiencia adecuada.</p> <p>Inicio de un proyecto de aprendizaje sobre servicios climáticos (PLT SFCC, página 235): los estudiantes seleccionan y completan un proyecto de acción para mitigar el cambio climático o ayudar a sus comunidades a adaptarse a los cambios proyectados.</p>
--	--

11.	Evaluación posterior:	Tiempo estimado 20 minutos:
	<p>HS-Bosques: Captura de Carbono Prueba posterior</p> <p>HS Bosques : Captura de Carbono Rúbrica de la evaluación</p>	

Rastreador de REA - HS Bosques: Secuestro de carbono

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 estaba compuesto por Cinnamon Bear, Chad Mullen, Britta Culbertson, Michelle Townshend y Chris Stone. Si usted tiene preguntas ó comentarios, favor de ponerse en contacto al info@pacificeducationinstitute.org . Este caso fue traducido por: Lourdes Flores Skydancer, Judith Ramirez, 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.



Casos de "Aprendizaje orientado a soluciones" HS-Bosques: Captura de carbono



Definiciones:

flujo de carbono: transferencia de carbono de un depósito de carbono a otro en unidades de medida de masa por unidad de área y tiempo (p. Ej., T C ha⁻¹ año⁻¹)

Reserva de carbono: una reserva de carbono. Un sistema que tiene la capacidad de acumular o liberar carbono.

Sumidero de carbono: cualquier proceso o mecanismo que elimina un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera. Una piscina determinada (reservorio) puede ser un sumidero de carbono atmosférico si, durante un intervalo de tiempo determinado, fluye hacia él más carbono del que sale.

Existencias de carbono: la cantidad absoluta de carbono retenida en una reserva en un momento específico. Las unidades de medida son la masa.

Secuestro (absorción): El proceso de aumentar el contenido de carbono de una reserva de carbono distinta de la atmósfera.

(IPCC, 2000).