

Tráiler de Experiencia de cuenca: Enviroscope.

Nota:

Use los botones del control remoto para activar la exhibición. El botón #1 activa la escorrentía de aguas lluvias. El botón #2 activa los relámpagos y truenos. El mismo control remoto es usado para el Enviroscope y la simulación de lluvia.

Para llenar el lago, asegúrese de que la boquilla de drenaje esté cerrada (ubicada afuera del tráiler, en el lado del conductor). Si la boquilla de drenaje está cerrada, verá la palanca azul afuera al pararse junto a ella.

Materiales:

- Modelo de Enviroscope
- Control remoto
- Botella de spray con agua limpia.
- Toallas para secar el modelo después de la demostración.

*Un limpiador y una toalla especiales son usados para el vidrio.

Objetivos: El estudiante:

- Entenderá qué es una cuenca.
- Conocerá qué es la contaminación No puntual.
- Descubrirá cómo la polución afecta el agua y la vida dentro de ella.
- Explorará cómo afecta la contaminación no puntual a la oferta de agua.
- Describirá cómo pueden las Mejores Prácticas de Gestión (BMP) pueden reducir la contaminación.



Parte 1 – Introducción de las cuencas.

Para esta lección, los temas para exponer serán presentados en fuente normal, y las instrucciones para la exhibición serán presentadas en letras itálicas.

Una cuenca es un terreno en el cual el agua se mueve a una corriente específica, o un punto de descarga. Las corrientes, ríos, lagos, y océanos en donde el agua fluye, son llamados cuerpos hídricos. Cada área de un terreno pertenece a una cuenca, y toda el agua que caiga dentro de ella será drenada a un cuerpo hídrico. El agua es llevada a los cuerpos hídricos gracias a la gravedad, y es conocida como escorrentía. Una cuenca y un cuerpo hídrico están interconectados, ya que el agua en las cuencas se transporta gracias a los cuerpos hídricos y cualquier cambio que ocurra en las cuencas puede afectarlos.

¡Si en tu casa llueve, tú vives en una cuenca!

Si los estudiantes muestran problemas con el entendimiento de qué es una cuenca, hágalos poner su mano como si estuvieran sosteniendo una manzana, y si el tiempo es suficiente, rocíe un poco de agua en la mano y muéstreles cómo el agua baja por los dedos hasta alcanzar la palma de la mano, donde se une con el resto de agua. Así es como funciona una cuenca.

En Texas tenemos 210 cuencas, cada una de las cuales pueden tener sub-cuencas. Estas 210 cuencas están ubicadas en 25 laderas de ríos. Todo Texas hace parte de una cuenca incluso más grande que cubre 2/3 de los Estados Unidos y que desemboca en el Golfo de México y el océano Atlántico.

A cuál cuerpo hídrico cree que el otro 1/3 de Estados Unidos drena el agua?

¿Cerca de cuál río viven ustedes? R-/ De la cuenca del Río Trinity.

Muéstrele al grupo la pequeña cuenca representada en el tráiler. Hable del ciclo del agua en la pared, y cómo el agua se transporta a través de la cuenca.

Apunte a las tierras de cultivo, praderas, entornos suburbanos y urbanos en nuestra cuenca. Si es posible, muestre un mapa con la cuenca que está exponiendo, o de donde los estudiantes provienen.

Tarrant Regional Water District (TRWD) tiene 4 reservorios (o lagos) que opera, los cuales suplen agua potable a alrededor de 2 millones de residentes.

Existen 2 tipos de contaminación: de fuentes puntuales y no puntuales. La contaminación puntual es el tipo de polución que fluye directa y completamente desde un punto en específico, tal como descargas industriales, aguas residuales, o drenajes de tormenta. Los causantes de la contaminación puntual pueden ser multados si éstos llegan a producir mucha contaminación.

Ejemplos de polución en el modelo incluyen la planta industrial (con el estacionamiento) y la alcantarilla (círculos grandes junto al río). Diríjase a la pared al lado opuesto del enviroscape en el tráiler de experiencia de cuenca.

El otro tipo de contaminación es no puntual, la cual es contaminación creada por varias actividades humanas en la cuenca, que posteriormente son transportadas a los cuerpos hídricos por la escorrentía de lluvias. Por ejemplo, el excremento de mascotas en los patios puede no verse muy amenazador, pero ¿pueden imaginarse cuánto excremento producen todas las mascotas en el condado de Tarrant en un día? ¿Qué tal en una semana, ¿o en un año? ¿Qué sucedería si todo ese excremento fuera a parar en el lago?

La contaminación no puntual no está regulada, y probablemente provenga de cada uno de nosotros quienes estamos alrededor del modelo.

Marco Referencial: Cuencas vs. Captaciones de Agua

Desarrollo urbano e Inundaciones

La urbanización puede tener un gran efecto en los procesos hidrológicos, tal como los patrones de flujo de escorrentía. Imagínelo de esta manera: en un ambiente natural, el suelo alrededor de la cuenca puede ser explicado de la misma manera que el efecto de una esponja (más específicamente como las capas de las esponjas con diferentes porosidades) con pendientes más altas entre más lejanas de la corriente. Cuando llueve, una parte del agua se absorbe dentro de la esponja (infiltración) y la otra parte se vuelve de escorrentía por la superficie de la esponja, hasta la corriente. Tratamos de imitar estas condiciones de pre-desarrollo con desarrollo de poco impacto (LID), o infraestructura verde de aguas lluvias.

Factores que afectan la infiltración y el agua de escorrentía.

Precipitación: El factor que mayormente controla la infiltración es la cantidad y las características de la precipitación (intensidad, duración, etc) que cae en forma de lluvia o nieve. La precipitación que se infiltra en el suelo, normalmente se infiltra en los cauces durante un periodo prolongado de tiempo, por lo tanto, una corriente usualmente continuará su flujo cuando no haya llovido en un largo periodo de tiempo y donde no haya escorrentía directa de precipitaciones recientes.

Características del Suelo: Algunos tipos de suelo, tal como la arcilla, absorben menos agua y a una velocidad menor que los suelos arenosos. Los suelos que absorben menos agua resultan ocasionando mayor agua de escorrentía dirigiéndose a los ríos.

Saturación del suelo: Tal como una esponja húmeda, el suelo que se encuentra saturado de lluvias previas, no es capaz de absorber mucha más agua, por lo tanto, esta agua se convertirá en **agua de escorrentía**.

Uso del Suelo: Algunos tipos de cobertura de suelos tienen un gran impacto en la infiltración y e; agua de escorrentía. La vegetación puede reducir la velocidad de la escorrentía, permitiendo que haya más tiempo de contacto, lo cual facilita la filtración del agua en el suelo. Superficies impermeables tal como la de los estacionamientos, carreteras, y lugares urbanizados, actúan como un carril rápido para la lluvia directo a los sifones que drenan el agua directo a los ríos. La agricultura y el arado de los terrenos también alteran los patrones de flujo naturales. El agua que naturalmente debería fluir directamente al suelo, ahora es vertida a ríos.

Pendiente del terreno: El agua que cae en terrenos con pendientes empinadas tiende a convertirse agua de escorrentía, pues al fluir con mayor velocidad, tiene menos tiempo para infiltrarse que en un terreno plano.

Evapotranspiración: Una parte de la infiltración permanece cerca de la superficie del suelo, que es donde las plantas han puesto sus raíces. Las plantas necesitan agua superficial para crecer y, por el proceso de evapotranspiración, el agua es transportada devuelta a la atmósfera.

Parte 2 – Ejecutando el Experimento

*Asegúrese que el drenaje esté cerrado. Presione los botones #1 y #2. El Presione los botones #1 y #2. El botón #1 enciende la tormenta, mientras que el botón #2 activa la escorrentía superficial a través de superficies impermeables. **Deje rodar el experimento por 15 segundos** para que el agua dure más tiempo en eventos largos.*

Después de que toda el agua haya drenado al lago, haga las siguientes preguntas:

- a. ¿De dónde viene la polución en la vida real?
- b. ¿Qué podemos encontrar en el cuerpo hídrico?
- c. ¿Cómo llegó eso al agua?

Asegúrese que los estudiantes hayan respondido la hoja de preguntas.

Pida a los estudiantes que:

- d. Escojan uno de los contaminantes mencionados en la exposición y que crean que hayan podido dispersarse desapercibidamente.*
- e. Escriban un ensayo de 100 palabras sobre el contaminante escogido, especificando:*
 - i. ¿Cómo llegó al agua?*
 - ii. ¿Cómo se transporta el contaminante en el agua (si es biomagnificada, absorbido o simplemente recubierto)?*
 - iii. ¿Cómo afecta este contaminante a la vida acuática?*
 - iv. ¿Cómo pueden prevenir que su familia y ellos mismos contaminen el agua?*

Pregunte: ¿Qué superficies afectan la escorrentía del agua? R/ El prado alto nativo disminuye y disipa la escorrentía.

Pregunte: ¿Hay alguna parte del enviroscape que luzca como el área en donde vive?

Pregunte: ¿Hay alguien aquí quien viva en una cuenca?

Pregunte: ¿Cuando el agua de lluvia va a llegar a los reservorios de abastecimiento de la comunidad, es ésta purificada antes de entrar al reservorio?

Parte 3 – Buenas Prácticas de Gestión (BMPs)

Las Buenas prácticas de gestión son actividades, sistemas y procedimientos para ayudar a reducir la contaminación no puntual (NPS). Aunque las BMPs no eliminan toda la contaminación de las cuencas, éstas pueden reducirlas significativamente. La mayoría de las BMPs consisten en contaminantes y sitios específicos, y no existen BMPs para tratar todos los tipos de polución. Las buenas prácticas de gestión no solamente ayudan a reducir la contaminación no puntual, sino que también ayudan a retener el agua en las cuencas. Cuando llueve en un área urbana, el agua puede dirigirse rápidamente a drenajes, resultando en inundaciones y daños a plantas y animales que viven en la zona. Las BMPs también ayudan también a los humanos, por ejemplo, Houston y New Orleans contienen partes de su territorio los cuales se encuentran bajo el nivel del mar porque una gran cantidad de agua de ha drenado de los territorios, por lo cual la tierra de ha hundido y reducido de tamaño. Durante las sequías del verano, el suelo comienza a encogerse y partirse debido a la falta de agua, lo que produce la afectación de las bases de construcciones en Texas.

Opcional:

Reparta las guías con fotos de BMOS para cada tipo de contaminantes. Pídales que escojan la BMP para cada uno de los siguientes:

<i>Contaminante</i>	<i>BMP</i>
<i>Aceite de carros</i>	<i>Educación</i>
<i>Suelo de cultivo o construcción</i>	<i>Vegetación, Terrazas de cultivo, Filas de cobertura.</i>
<i>Regueros de pintura</i>	<i>Vegetación, Educación</i>
<i>Exceso de fertilizante</i>	<i>Vegetación, Educación</i>
<i>Excremento de ganado</i>	<i>Cerca para ganado, Vegetación, Contención de excremento</i>

Parte 4 – Educación junto a las BMPs

Las buenas prácticas de gestión junto con la educación de contaminación no puntual, pueden tener una reducción significativa de la polución no puntual. En este momento, ustedes hacen parte de la educación contra la contaminación no puntual. Al aprender qué tan perjudicial éstas pueden ser, las personas querrán disminuir su contaminación, y al aprender cómo reducir o detenerla, la contaminación tendrá una reducción más significativa. La educación puede incluir también pancartas, programas en la ciudad o la librería, programas en las escuelas, festivales, libros, panfletos, páginas web, y otros.

Pregunte: ¿Alguna vez ha escuchado de métodos para reducir la contaminación o para ahorrar agua en la escuela? R/ perfecto! ¡Esas son las BMPs!

Evaluación:

1. *Reparta las cartas nuevamente y/o haga que los estudiantes piensen en métodos de educación en los siguientes escenarios:*

- a. *Situación 1 – Aceite/gasolina*

- i. Asuma que el hijo de Roy acaba de ver una exposición y le preguntó a su padre que arreglara el carro para ayudar a preservar las aves. Roy arregla el carro.

- ii. *No gasolina*

- b. *Situación 2 – Polvo*

- i. Asuma que Clay decide montar un negocio ‘verde’ y no sólo impide el polvo en él, sino que también encuentra maneras de reducir la cantidad de polvo que queda suelto.

Assume that Clay decides to be a green business and not only blocks the dirt but also finds ways to reduce the amount of loose dirt, like only clearing the area he will be working on soon.

ii. Sólo $\frac{1}{4}$ de cuchara del polvo alcanza a llegar al lago o río.

c. *Situación 3 – Pintura*

- i. Asuma que los niños del vecindario han aprendido sobre qué tan dañina la pintura puede ser, y no sólo se regó la pintura, sino que también dejaron una nota para Peggy para recordarle de su pintura.

ii. *NO queda pintura en la cuenca.*

d. *Situación 4 – Fertilizantes*

- i. Asuma que uno de los vecinos vio un artículo en el periódico acerca de los malos efectos de esparcir mucho fertilizante para el ambiente y para la economía del hogar. Él le dice a todos sus conocidos sobre lo que aprendió, y aunque ellos siguen usando fertilizante, usan mucho menos de lo habitual.

2. *Compare la botella de agua contaminada (FOG, toallas húmedas, etc) con la botella de agua limpia. Si es posible, use una tercera jarra, llénela con agua y papel higiénico al principio del día. Los estudiantes podrán observar qué se descompone en el agua vs lo que no se descompone en la naturaleza o en nuestra cadena de abastecimiento.*

Plan de lección adaptado del “Center for the Environment EnviroScope lesson plans”.

TEKS

Science 8.1A, 8.2A, 8.2B, 8.2C, 8.2D, 8.2E, 8.3A, 8.4A, 8.4B, 8.11B, 8.11C

Aquatic Science 1A, 2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F, 2G, 2H, 2I, 2J, 3A, 4A, 5B, 5D, 6A, 9C, 11B, 12A

Biology 1A, 2E, 2F, 2G, 2H, 3A, 11B, 12F

Chemistry 1A, 2E, 2F, 2G, 2H, 2I, 3A, 10A, 0B Earth and Space Science 1A, 2E, 2H, 2I, 3A

Environmental Systems 1A, 2E, 2F, 2G, 2H, 2I, 2J, 2K, 3A, 4E, 5B, 9A, 9B, 9C