

Proporcionado por TryEngineering, www.tryengineering.org

Enfoque de la lección

La lección se concentra en los diferentes usos de las represas y su diseño. Los estudiantes trabajan en equipos a fin de desarrollar un sistema para verter agua en una artesa.

El sistema debe contener completamente el agua y además tener un modo de ejecutar una descarga controlada.



Sinopsis de la lección

La actividad "Diseño de una represa" explora la función y el diseño de las represas, sus múltiples usos y cómo han resuelto muchos problemas en el mundo. Los estudiantes trabajan en equipo para diseñar su propia estructura de represa en una artesa con agua en la sala de clases, que tenga la capacidad de descargar agua de manera controlada, tal como se usaría para fines de irrigación. Los estudiantes exponen sus planes ante la clase, construyen y prueban sus represas, y reflexionan sobre la experiencia.

Niveles de edad

8 a 18.

Objetivos

- ◆ Aprender sobre las represas
- ◆ Aprender sobre el diseño y el rediseño de ingeniería
- ◆ Aprender sobre cómo la ingeniería puede ayudar a resolver desafíos para la sociedad
- ◆ Aprender sobre el trabajo en equipo y la solución de problemas

Resultados de aprendizaje

Como resultado de esta actividad, los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ◆ las represas
- ◆ el diseño y la ingeniería estructurales
- ◆ el diseño de ingeniería
- ◆ el trabajo en equipo

Diseño de una represa

Desarrollado por IEEE como parte de TryEngineering www.tryengineering.org

© 2018 IEEE – All rights reserved.

Use of this material signifies your agreement to the [IEEE Terms and Conditions](#).

Actividades de la lección

Los estudiantes exploran los múltiples usos de las represas y cómo sirven para resolver problemas. Aprenden sobre diferentes tipos de represas, analizan opciones de materiales, construyen una represa en una artesa con agua en la sala de clases, la prueban y comparten su experiencia ante sus compañeros.

Información/materiales

- ◆ Documentos informativos para el maestro (adjuntos)
- ◆ Hoja de información para el estudiante (adjunta)
- ◆ Hoja de trabajo para el estudiante (adjunta)

Concordancia con los programas de estudio

Consulte la hoja sobre concordancia con los programas de estudio al final de la lección.

Conexiones a Internet

- ◆ TryEngineering (www.tryengineering.org)
- ◆ Building Big - All About Dams (www.pbs.org/wgbh/buildingbig/dam)
- ◆ GeoGuide: Dams (geoknow.net/pages/dams.html)
- ◆ Hydroelectric Power (www.eia.doe.gov/kids/energy.cfm?page=hydropower_home-basics)
- ◆ Tennessee Valley Authority (www.tva.gov/Energy/Our-Power-System/Hydroelectric)

Lecturas recomendadas

- ◆ Dams (Library of Congress Visual Sourcebooks) (Represas [Biblioteca de textos visuales del Congreso]) (ISBN: 978-0393731392)
- ◆ Hoover Dam: An American Adventure (Represa Hoover: Una aventura estadounidense) (ISBN: 978-0806122830)
- ◆ Hydroelectric Power: Power from Moving Water (Energía hidroeléctrica: Energía proveniente del agua) (ISBN: 978-0778729341)

Actividad opcional de redacción

- ◆ Escribe un ensayo o párrafo sobre cómo la construcción de una represa puede afectar el medio ambiente. Cuáles son las consideraciones éticas que un equipo de ingeniería debe tomar en cuenta al construir una represa u otra estructura que tenga un impacto en el medio ambiente.

Actividad opcional de extensión

- ◆ Pida a estudiantes mayores o más avanzados que exploren cómo se genera la energía hidroeléctrica y que tomen en cuenta cómo podrían generar energía a partir de la descarga de agua en sus represas de la sala de clase.

Diseño de una represa

Para los maestros:
Documentos informativos para los maestros

◆ **Meta de la lección**

La actividad "Diseño de una represa" explora la función y diseño de las represas, sus múltiples usos y cómo han resuelto muchos problemas en el mundo. Los estudiantes trabajan en equipos para diseñar su propia estructura de represa en una artesa con agua en la sala de clases, que tenga la capacidad de descargar agua de manera controlada, tal como se usaría para fines de irrigación. Los estudiantes exponen sus planes ante la clase, construyen y prueban sus represas, y reflexionan sobre la experiencia.

◆ **Objetivos de la lección**

- ◆ Aprender sobre las represas
- ◆ Aprender sobre el diseño y el rediseño de ingeniería
- ◆ Aprender sobre cómo la ingeniería puede ayudar a resolver desafíos para la sociedad
- ◆ Aprender sobre el trabajo en equipo y la solución de problemas



◆ **Materiales**

- Hojas de información para el estudiante
- Hojas de trabajo para el estudiante
- Materiales para la sala de clases: agua, taza dosificadora
- Materiales para el equipo de estudiantes: artesa o maceta plástica larga, grava o arena (para el lecho del "río"), cartón, tuberías de PVC, cinta adhesiva, papel metálico, envoltura plástica, tazas, pajas, sujetapapeles, clavijas de metal, bolitas de algodón, láminas plásticas, alfileres de ropa, alambre, cordel, pantalla, tela, resortes, otros materiales disponibles fácilmente

◆ **Procedimientos**

1. Muéstrole a los estudiantes sus hojas de referencia. Se pueden leer en clase, o bien, se pueden entregar como material de lectura para la noche anterior.
2. Para presentar la lección, analice cómo los ingenieros resuelven problemas y de qué manera una represa puede crear una fuente de energía y redirigir agua a zonas de mayor necesidad. Hable sobre cómo redirigir o contener agua puede afectar al medio ambiente en la zona local. Analice los aspectos éticos que los ingenieros deben tomar en cuenta antes de construir una estructura.
3. De ser posible, pida a los estudiantes que exploren el laboratorio de fuerzas, materiales, cargas y formas en el sitio web sobre grandes construcciones y todo sobre las represas y que analicen lo que deben aprender antes de diseñar su represa. (www.pbs.org/wgbh/buildingbig/lab/, disponible sólo en inglés).
4. Los equipos considerarán su desafío y confeccionarán un diagrama de la represa que planifiquen.

5. Luego los equipos construirán sus represas dentro de la artesa, cuya base tendrá una capa de grava o guijarros que no se deben quitar. Los equipos deben solicitar materiales o componentes adicionales que pudieran surgir durante el proceso de construcción.
6. Los equipos prueban sus represas bajo la supervisión del maestro y deben retener 5 litros de agua. Las represas también deben permitir una descarga controlada de parte del agua. Los equipos deben poder demostrar que pueden hacer que el agua fluya, luego se detenga, y que vuelva nuevamente a fluir.
7. Los estudiantes completan una hoja de reflexión y comparten sus experiencias con el resto de la clase.

◆ **Tiempo necesario**

De dos a tres sesiones de 45 minutos.

Hoja de información para el estudiante: Represas

Las represas las pueden crear personas, se pueden formar por causas naturales, o bien, pueden ser creadas por animales tales como los castores. Sirven para muchos fines, incluido el almacenamiento de agua que se ha de usar posteriormente para beber o irrigar; desviar agua de un lugar a otro, como por ejemplo desde un arroyo a un río; estancación para contener sedimento u otros materiales no deseados. ¡Algunas veces las represas se utilizan para almacenar agua y otras para evitar su ingreso! Algunas personas construyen represas secas de emergencia para mantener el agua fuera de los sótanos durante tormentas intensas o inundaciones.



Algunas veces cuando se construye una nueva represa, las personas que viven en sus alrededores se deben trasladar a otro lugar. Millones de personas han tenido que mudarse para dar paso a la construcción de represas en el mundo entero. Pero son muchas más las personas se han beneficiado del agua limpia, de los cultivos bien regados y de la electricidad generada en plantas de energía hidroeléctrica.

Algunas represas incluyen “escalas para peces” que permiten que los peces migren para llegar a su destino. Están hechas para que los cardúmenes naden aguas arriba por una represa o una barrera natural de modo que puedan llegar a zonas donde desovar. A la derecha se puede apreciar un ejemplo.

Otras represas alimentan un flujo controlado de agua a plantas de energía hidroeléctrica. En términos sencillos, la forma en que esto funciona es que se construye una represa en un río, generalmente en uno con una baja de elevación, de manera que el agua descargada de la represa fluya gracias a la gravedad. En la parte inferior habrá una zona de toma de agua que lleva al impulsor de una turbina. El impulsor se mueve cuando la fuerza del agua en movimiento lo golpea y un eje de la turbina sube hacia el generador, que produce energía que luego se distribuye a hogares y empresas mediante cables eléctricos. La ilustración de la derecha ayuda a mostrar este sistema que fue desarrollado por la Autoridad del Valle de Tennessee. Se puede leer más sobre energía hidroeléctrica en su sitio web (www.tva.gov/power/hydro.htm).

Diseño de una represa

***Hoja de trabajo para el estudiante:
Aplicar tecnología para resolver problemas***

◆ Trabajo en equipo y planificación de ingeniería

Formas parte de un equipo de ingenieros a quienes se les ha planteado el desafío de construir un sistema que descargue

5 litros de agua en una artesa en la sala de clases. Podrás usar muchos materiales, como cartón, tuberías de PVC, cinta adhesiva, papel metálico, envoltura plástica, tazas, pajas, sujetapapeles, clavijas de metal, bolitas de algodón, láminas plásticas, alfileres de ropa, alambre, cordel, pantalla, tela, resortes y otros materiales disponibles fácilmente.

Tienes una base de grava en la parte inferior de la artesa, que simulará el lecho rocoso o arenoso de un río. No sólo deberás detener el agua, además deberás desarrollar un sistema que permita descargarla en forma parcial y controlada. Tendrás que detener el agua, dejar que pase un poco y detenerla nuevamente.

◆ Fase de investigación

Si cuentas con acceso a Internet, explora los laboratorios de fuerzas, materiales, cargas y formas en el sitio web sobre grandes construcciones y todo sobre las represas, y analiza lo que debes aprender antes de diseñar tu represa. (www.pbs.org/wgbh/buildingbig/lab, disponible sólo en inglés)

◆ Fase de planificación y diseño

Piensa en las diferentes formas en que puedes usar los materiales proporcionados para detener el flujo de agua. Además, toma en cuenta qué mecanismo podrías crear que permita que salga un poco de agua cuando lo desees. En otra hoja de papel, dibuja un diagrama de la represa que planificaste. En el cuadro siguiente, haz una lista de las piezas que crees podrías necesitar. Puedes modificarla más adelante y también añadir más materiales durante la construcción.

Materiales necesarios:

Hoja de trabajo para el estudiante:

◆ Fase de construcción

Construye la represa en la artesa o en una maceta plástica. Puedes probarla con un poco de agua antes de que el maestro vierta en ella los 5 litros. Haz los ajustes que desees durante la construcción, incluyendo pedir materiales nuevos que pudieras necesitar. También puedes intercambiar materiales con otros equipos si es que tienen artículos que tú necesites.

◆ Prueba en clases

El maestro probará cada una de las represas creadas en la clase. Revisará si el agua se escapa por la represa y también si puedes detener, reanudar y volver a detener el flujo. Asegúrate de observar cómo se prueban las represas construidas por los demás equipos para que puedas evaluar sus diseños y ver qué métodos funcionaron mejor. Completa la tabla siguiente reflejando tus resultados; el máximo son 30 puntos.

Puntaje de diseño de una represa

1. ¿Pudo tu represa contener el agua?

- 10 puntos: sí... no se filtró nada de agua
- 5 puntos: se filtró un poco de agua, pero menos de un litro
- 0 puntos: la represa no contuvo el agua

2. ¿Pudiste liberar el agua y luego detenerla nuevamente?

- 10 puntos: sí
- 0 puntos: no

3. ¿Trabajó tu equipo en conjunto para este proyecto, de modo que todos participaran en la planificación y construcción?

- 10 puntos: sí
- 0 puntos: no

Puntaje total: _____



Hoja de trabajo para el estudiante:

◆ Evaluación

Completa las siguientes preguntas de evaluación:

1. ¿Qué tan similar fue el diseño original a la represa que terminaste construyendo?
2. Si tuviste que hacer cambios durante la fase de construcción, describe por qué el equipo decidió hacerlos.
3. Si pudieras volver a realizar este proyecto, ¿qué podría haber hecho diferente tu equipo?
4. ¿Crees que podrías haber logrado el objetivo de esta lección utilizando menos partes o piezas de material de las que usaste?
5. ¿Crees que esta actividad dio resultados más satisfactorios trabajando como equipo o consideras que hubieras preferido trabajar solo en ella? ¿Por qué?
6. Si hubieras podido usar un material adicional (por ejemplo, cinta adhesiva, pegamento, varillas de madera, papel metálico), ¿cuál escogerías y por qué?
7. ¿Puedes mencionar posibles efectos negativos de una nueva represa en el ecosistema de una región?

Para los maestros:
Concordancia con los programas de estudio

Nota: Todos los planes de las lecciones de esta serie cumplen con las Normas nacionales de educación científica, formuladas por el Consejo Nacional de Investigación (National Research Council) y avaladas por la Asociación Nacional de Maestros de Ciencias (National Science Teachers Association) y, si corresponde, también con las Normas para la competencia tecnológica de la Asociación Internacional de Educación Tecnológica (International Technology Education Association) o los Principios y normas de las matemáticas escolares del Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas (National Council of Teachers of Mathematics).

◆ **Normas nacionales de educación científica, de K a 4º grado
(de 4 a 9 años de edad)**

NORMA DE CONTENIDO A: La ciencia como indagación

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ◆ Las capacidades necesarias para realizar indagaciones científicas

NORMA DE CONTENIDO B: Física

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ◆ Las propiedades de los objetos y los materiales
- ◆ La posición y el movimiento de los objetos

NORMA DE CONTENIDO E: Ciencia y tecnología

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ◆ Capacidades de diseño tecnológico
- ◆ La comprensión de la ciencia y la tecnología
- ◆ Capacidades para distinguir entre objetos naturales y artefactos hechos por el ser humano

NORMA DE CONTENIDO F: Ciencia en perspectivas personales y sociales

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ◆ La ciencia y la tecnología en los desafíos locales

NORMA DE CONTENIDO G: Historia y naturaleza de la ciencia

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ◆ La ciencia como cometido humano



Para los maestros:
Concordancia con los programas de estudio
(continuación)

◆ **Normas nacionales de educación científica, 5° a 8° grado**
(de 10 a 14 años de edad)

NORMA DE CONTENIDO A: La ciencia como indagación

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ◆ Las capacidades necesarias para realizar indagaciones científicas

NORMA DE CONTENIDO B: Física

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ◆ Movimientos y fuerzas
- ◆ La transferencia de energía

NORMA DE CONTENIDO E: Ciencia y tecnología

Como resultado de las actividades de 5° a 8° grado, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ◆ Capacidades de diseño tecnológico
- ◆ La comprensión de la ciencia y la tecnología

NORMA DE CONTENIDO F: Ciencia en perspectivas personales y sociales

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ◆ Poblaciones, recursos y medio ambientes
- ◆ Riesgos y beneficios
- ◆ Ciencia y tecnología en la sociedad

NORMA DE CONTENIDO G: Historia y naturaleza de la ciencia

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ◆ La ciencia como cometido humano

◆ **Normas nacionales de educación científica, de 9° a 12° grado**
(de 14 a 18 años de edad)

NORMA DE CONTENIDO A: La ciencia como indagación

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ◆ Las capacidades necesarias para realizar indagaciones científicas

NORMA DE CONTENIDO B: Física

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ◆ Movimientos y fuerzas
- ◆ Interacciones entre la energía y la materia

NORMA DE CONTENIDO E: Ciencia y tecnología

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ◆ Capacidades de diseño tecnológico



Para los maestros:
Concordancia con los programas de estudio
(continuación)

NORMA DE CONTENIDO F: Ciencia en perspectivas personales y sociales

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ◆ La salud personal y comunitaria
- ◆ Los recursos naturales
- ◆ La calidad medioambiental
- ◆ Los riesgos naturales y los inducidos por el ser humano
- ◆ La ciencia y la tecnología en los desafíos locales, nacionales y mundiales

◆ Normas para la competencia tecnológica, todas las edades

La naturaleza de la tecnología

- ◆ Norma 1: Los estudiantes desarrollarán la comprensión de las características y el alcance de la tecnología
- ◆ Norma 3: Los estudiantes desarrollarán la comprensión de las relaciones entre las tecnologías y las conexiones entre la tecnología y otros campos de estudio

Tecnología y sociedad

- ◆ Norma 4: Los estudiantes desarrollarán la comprensión de los efectos culturales, sociales, económicos y políticos de la tecnología
- ◆ Norma 5: Los estudiantes desarrollarán la comprensión de los efectos de la tecnología en el medio ambiente

Diseño

- ◆ Norma 9: Los estudiantes desarrollarán la comprensión del diseño de ingeniería
- ◆ Norma 10: Los estudiantes desarrollarán la comprensión del rol del diagnóstico de fallas, la investigación y desarrollo, los inventos e innovaciones y la experimentación a la hora de solucionar problemas

Capacidades para un mundo tecnológico

- ◆ Norma 11: Los estudiantes desarrollarán capacidades para aplicar el proceso de diseño
- ◆ Norma 13: Los estudiantes desarrollarán capacidades para evaluar el impacto de productos y sistemas

El mundo diseñado

- ◆ Norma 16: Los estudiantes desarrollarán la comprensión de las tecnologías de energía y potencia y podrán usarlas y seleccionarlas
- ◆ Norma 20: Los estudiantes desarrollarán la comprensión empezarán a comprender las tecnologías de construcción y podrán usarlas y seleccionarlas