



PLAN DE CLASE

PREDICCIÓN DE DESASTRES NATURALES GRADOS 6-8

RESUMEN

En esta unidad, los alumnos harán lo siguiente: Analizar el mapa de peligro sísmico nacional de 2018 del USGS para hacer predicciones sobre la actividad sísmica. Participar en un desafío de diseño de ingeniería y llevar a cabo una investigación para determinar qué tipos de estructuras pueden soportar la mayor actividad sísmica.



MS-ESS3-2. Analizar e interpretar los datos sobre riesgos naturales para prever futuras catástrofes e informar sobre el desarrollo de tecnologías para mitigar sus efectos.

MS-ETS1-3. Analizar los datos de las pruebas para determinar las semejanzas y diferencias entre varios diseños para identificar las mejores características de cada uno que puedan combinarse en una nueva solución que satisfaga mejor los criterios de éxito.

Método científico y de ingeniería	Relación con las actividades de clase
<p>Análisis e interpretación de datos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los alumnos analizan el mapa de peligro sísmico nacional de 2018 del USGS para hacer observaciones y predicciones sobre la actividad sísmica.
Ideas fundamentales de la disciplina	Relación con las actividades de clase
<p>ESS3.B: Peligros naturales</p> <p>Documentar la historia de los riesgos naturales en una región, junto con la comprensión de las fuerzas geológicas relacionadas, puede ayudar a predecir la ubicación y la probabilidad de futuros eventos.</p> <p>ETS1.B: Desarrollo de posibles soluciones</p> <p>Existen procesos sistemáticos para evaluar las soluciones con respecto al grado de cumplimiento de los criterios y restricciones de un problema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los alumnos utilizan la cartografía de la actividad sísmica para predecir dónde pueden producirse futuros sucesos. Después, los estudiantes utilizarán los principios de diseño de ingeniería para construir las estructuras más capaces de soportar la actividad sísmica. Los alumnos compararán las semejanzas y diferencias de esas estructuras para determinar las soluciones de diseño más óptimas.

A veces se pueden combinar partes de diferentes soluciones para crear una solución que sea mejor que cualquiera de sus predecesoras.

ETS1.C: Optimización de la solución de diseño

Aunque un diseño no sea el mejor en todas las pruebas, la identificación de las características del diseño que mejor funcionó en cada prueba puede proporcionar información útil para el proceso de rediseño, es decir, algunas de esas características pueden incorporarse al nuevo diseño.

Conceptos interdisciplinarios

Patrones

Relación con las actividades de clase

- Los alumnos utilizan modelos de actividad sísmica para observar patrones en los que se han producido terremotos y en los que se prevé que se produzcan en el futuro.

DURACIÓN

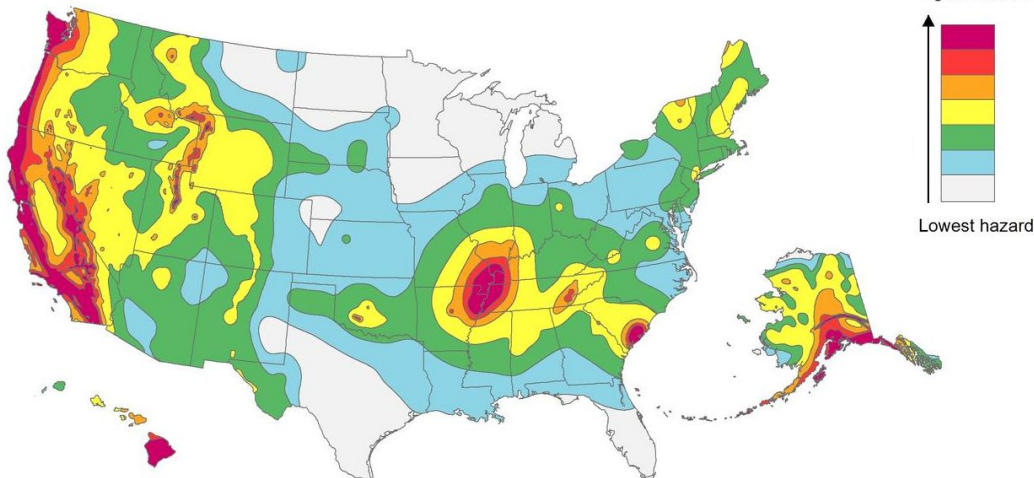
90 minutos.



PARTICIPE

Día 1

Muestre a los alumnos el mapa de peligro sísmico nacional del USGS de 2018.



MATERIALES

Se necesita cada uno de los siguientes elementos para cada pareja de (2) estudiantes:

- 1 bola mediana de arcilla para modelar
- 50 pajitas/brochetas de madera (cada una de aproximadamente 6-8 pulgadas de longitud)
- 2 raquetas/pelotas *superballs*
- 2 trozos gruesos de cartón (las cajas se pueden cortar en trozos de 12 x 12)
- 2 bandas elásticas grandes y gruesas
- 1 regla
- Cinta adhesiva o cinta aislante

Explique a los alumnos que esta es una imagen creada por el Servicio Geológico de Estados Unidos. El USGS es una agencia científica creada por el Congreso en 1879 con el fin de realizar investigaciones científicas relacionadas con la actividad geológica (cómo se comportan y cambian las capas de la Tierra a lo largo del tiempo). Es una organización gubernamental que reúne datos sobre terremotos y los utiliza para hacer predicciones sobre eventos futuros, por lo que es una fuente fiable.

Diga a los alumnos que esta imagen es el Mapa Nacional de Riesgo Sísmico a Largo Plazo del USGS. Muestra las zonas de Estados Unidos con mayor riesgo de actividad sísmica en función de los datos recogidos en el pasado sobre la frecuencia (cuántos) y la intensidad (magnitud) de los terremotos que se han producido. Pida a los alumnos que observen la imagen durante dos minutos individualmente. Pida a los alumnos que escriban las cosas que observan y se preguntan sobre la imagen. Deje que los alumnos compartan con sus compañeros y en grupos pequeños lo que observan y se preguntan sobre la imagen. Los estudiantes pueden mencionar algunas de las siguientes cosas:

- *El riesgo es mayor en la costa oeste de California y en la costa sur de Alaska.*
- *Existe una zona de alto riesgo donde coinciden Illinois, Indiana, Kentucky, Tennessee, Missouri y Arkansas.*
- *Hay zonas de riesgo moderado en el oeste y el centro-este de Estados Unidos.*
- *Las zonas de riesgo moderado también se encuentran en las cadenas montañosas: las Rocosas y los Apalaches.*
- *Los estudiantes pueden recordar de una lección o nivel de grado anterior que estas áreas son donde se encuentran las placas tectónicas.*

Fomente el debate entre los estudiantes, específicamente en torno a la región en la que viven. Utilice preguntas exploratorias con los alumnos, como por ejemplo:

- *¿Qué observas sobre el riesgo de terremotos en el lugar donde vivimos?*
- *¿Cuáles son las pruebas que apoyan tu afirmación?*
- *¿Por qué crees que la región en la que vives es diferente de otras zonas?*
- *¿Qué experiencias tienes con los terremotos en el lugar donde vives?*

Pida a los alumnos que compartan los conocimientos que tengan sobre la destrucción que causan los terremotos cuando se producen en diferentes zonas. Anote estas ideas en una cartulina o en una pizarra para que los alumnos puedan verlas a lo largo de la clase. Los alumnos hablarán de la destrucción de edificios y de otros ejemplos de destrucción provocados por terremotos de gran magnitud, como grietas en la carretera y objetos que se caen de las estanterías. Algunos estudiantes pueden mencionar que cuando los terremotos se producen en el fondo del océano, pueden causar desastres naturales llamados *tsunamis*.

Una vez que los alumnos hayan compartido ideas sobre la destrucción que causan los terremotos, pídale que propongan ideas en grupos pequeños sobre las causas por las que algunas estructuras se destruyen en los terremotos y otras no. Los alumnos harán predicciones sobre el hecho de que algunos edificios y puentes están contruidos con materiales más resistentes (acero) o con formas y métodos que ayudan a evitar que se destruyan en los terremotos. Los alumnos pueden mencionar que los edificios con bases fuertes y anchas pueden soportar mejor los daños del terremoto que los edificios altos y estrechos. Los alumnos también pueden establecer conexiones respecto a los puentes y su resistencia que depende de las formas que componen la estructura (triángulos y trapecios). Permita que los alumnos exploren puentes y edificios de diferentes formas y tamaños en Internet y en libros para hacer predicciones sobre qué tipos de estructuras serían las más capaces de soportar un terremoto.

Diga a los alumnos que van a trabajar juntos como ingenieros para diseñar y construir una estructura que resista la actividad sísmica.



EXPLORE

Día 2

Diga a los alumnos que van a participar en un reto de diseño de ingeniería. El reto consiste en averiguar qué tipos de estructuras, o edificios, son los más resistentes y deben construirse en zonas con alto riesgo de terremotos.

Coloque a los alumnos en grupos de dos y dígalos que tienen 10 minutos para diseñar/esbozar una estructura que sea capaz de soportar un pequeño “terremoto” utilizando los materiales que tienen a su disposición. Dígalos que materiales tienen que utilizar. **(NOTA: Una posible modificación de esta unidad es permitir que los alumnos traigan materiales de casa o que utilicen otros materiales habituales en el aula, además de los indicados.)** Explique a los alumnos que van a ensamblar un dispositivo llamado mesa vibratoria para poner a prueba sus diseños. Monte previamente al menos una mesa vibratoria para mostrar a la clase el dispositivo que se utilizará para poner a prueba sus diseños. **(NOTA: Para ahorrar tiempo, puede decidir montar las mesas vibratorias para los alumnos, o proporcionarles las instrucciones a continuación sobre cómo montar las suyas por sí mismos. Vea las “Instrucciones para montar una mesa vibratoria” más abajo.)**

Después de que los alumnos hayan diseñado y dibujado sus estructuras, déles 15 minutos para que construyan la estructura más estable posible utilizando masa para modelar y cualquier otro material que les haya proporcionado (pajitas, palos, material de clase, etc.). Cuando los alumnos hayan terminado, pida a cada grupo que pruebe la potencia de sus dispositivos abiertamente para la clase. A medida que cada grupo comprueba la estabilidad de su estructura, pida a los alumnos que anoten sus observaciones sobre las semejanzas y diferencias entre las estructuras, y sobre lo que hace que las estructuras sean más resistentes.

Después de que todos los grupos hayan probado sus estructuras, conceda a los alumnos 15 minutos para “rediseñar” sus estructuras basándose en las conclusiones que hayan recopilado al diseñar y probar sus propias estructuras, así como al observar las pruebas de otras estructuras. Anime a los alumnos a tener en cuenta toda la información que han recopilado hasta este momento para construir la estructura más estable, incluyendo las semejanzas y diferencias entre las estructuras que han comprobado que tienen el diseño más sólido. Proporcione a los estudiantes 15 minutos para construir su estructura rediseñada y más estable. Repita el proceso de pruebas con la clase. Cuando los estudiantes prueben sus estructuras en la mesa vibratoria, pídeles que compartan con la clase las evidencias que recopilaron y cómo éstas influyeron en el rediseño de su estructura.

Los estudiantes observarán que:

- las estructuras con bases más anchas tienen más estabilidad al ser sacudidas que las estructuras con bases estrechas.
- las formas triangulares son más fuertes que los cuadrados o los rectángulos porque cada lado del triángulo absorbe la energía cuando se sacude.
- las estructuras con refuerzos en los muros (piezas transversales más pequeñas que se conectan a piezas más grandes) permiten que las estructuras soporten una actividad sísmica más intensa.

Instrucciones para el montaje de una mesa vibratoria:

1. Estirar las bandas elásticas alrededor de los dos trozos de cartón uniéndolos.
2. Separar las piezas de cartón lo suficiente como para deslizar las pelotas de tenis entre ellas.
3. Pegar la regla a la pieza superior de cartón como asa para sacudir el dispositivo.



EXPLIQUE



EN GRUPO, VEAN EL VIDEO “PREDICCIÓN DE DESASTRES NATURALES” DE GENERATION GENIUS



DESARROLLE

Pida a los alumnos que regresen a sus grupos de diseño y que elaboren explicaciones basadas en pruebas que describan lo siguiente: (1) su estructura de diseño original y una explicación de su diseño, (2) observaciones realizadas durante la fase inicial de las pruebas y (3) sus ideas para rediseñar su estructura después de una construcción inicial y una prueba en grupo. Pida a los alumnos que compartan esas explicaciones científicas públicamente con la clase. Permita

que los estudiantes hagan preguntas de seguimiento y comentarios positivos a sus compañeros sobre su proceso de diseño, prestando especial atención a la evolución de sus ideas en el transcurso del proyecto.



EVALÚE

Hay varias maneras de evaluar la comprensión de este tema por parte de sus estudiantes. La hoja “*Exit Ticket*” es una oportunidad para que los estudiantes utilicen las ideas científicas que aprendieron en la clase en un nuevo contexto. También puede utilizar el cuestionario de *Kahoot!* (que permite descargar las puntuaciones al final del juego) y/o la hoja del quiz. Todos estos recursos se encuentran justo debajo del video en la sección de evaluación.



EXTENSIÓN

Pida a los alumnos que utilicen los materiales que deseen para construir una estructura que pueda resistir un deslizamiento de tierra. Comparta con los alumnos que los deslizamientos de tierra suelen producirse como resultado de las placas tectónicas y el desplazamiento de las rocas (similar a los terremotos), fenómenos meteorológicos extremos, y a veces ambos. Anime a los alumnos a considerar qué métodos de diseño y limitaciones deben tenerse en cuenta a la hora de construir una estructura que resista un desprendimiento de tierra.

