



MacGillivray Freeman's

CIUDADES DEL FUTURO

Descubre las emocionantes innovaciones que están transformando nuestro mundo

GUÍA PARA EDUCADORES

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción	3
NGSS: El puente desde la película hasta el aula	9
Conozca a los Ingenieros en las <i>Ciudades del Futuro</i>	12

PLANES DE LECCIÓN

Lección 1: Luz del día en una botella (Grados 1 a 3)	15
Aprovecha la energía solar para iluminar una habitación. Incluye actividades interdisciplinarias en Matemáticas y Artes del Lenguaje en Inglés (ELA).	
Lección 2: Reflectores de Fachadas de Edificios (Grados 3 a 6)	25
Diseñar un edificio con una fachada reflectante. Incluye una actividad interdisciplinaria de Educación Cívica.	
Lección 3: Drones 101 (Grados 3 a 6)	32
Construye un dron eVTOL utilizando circuitos básicos. Incluye una actividad transversal de Geografía.	
Lección 4: Tren de Levitación Magnética (Grado 3)	40
Diseñar un tren magnético. Incluye actividades interdisciplinarias en Matemáticas y Artes del Lenguaje en Inglés (ELA).	
Lección 5: Casas Anfibas (Grados 4 a 7)	51
Diseñar una casa que se adapte a la elevación del nivel del mar. Incluye actividades transversales en Matemáticas y Educación Cívica.	
Lección 6: LED Alimentado por Viento (Grado 4)	59
Diseña una turbina eólica para alimentar una luz LED. Incluye actividades interdisciplinarias en Matemáticas y Artes del Lenguaje en Inglés (ELA).	
Lección 7: Diseñar un Panel Solar Plegable (Grados 6 a 12)	75
Diseña un panel solar plegable que se expanda sin romperse.	
Lección 8: Desafío de Robots (Grados 6 a 12)	79
Programar un robot humanoide para que navegue con éxito por un circuito de obstáculos.	
Lección 9: Mapeo con Lidar (Grados 6 a 12)	84
Crear y mapear un paisaje 3D utilizando un dispositivo de medición láser lidar.	
Lección 10: Muestreo de Agua (Grados 6 a 12)	90
Diseña una botella que pueda flotar o hundirse y que contenga sensores para monitorear el agua del río.	

Cities of the Future es una película para cines IMAX® y de pantalla gigante producida y distribuida por MacGillivray Freeman Films en colaboración con la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE). Para más información, visite www.citiesofthefuturefilm.com.

La Guía del Educador sobre *las Ciudades del Futuro* es posible gracias a ASCE y la Fundación ASCE junto con NCEES y UEF, patrocinadores educativos de *Ciudades del Futuro*. Las obras de arte individuales y las fotografías son propiedad intelectual de sus respectivos creadores.

Todos los derechos reservados. IMAX® es una marca registrada de IMAX Corporation.





INTRODUCCIÓN

Esta guía educativa fue creada como un recurso complementario para la película de pantalla gigante *Ciudades del Futuro*, producida por MacGillivray Freeman Films en colaboración con la Sociedad Americana de Ingenieros (ASCE). Proporciona planes de lecciones y actividades multidisciplinarias ricas en STEM, lenguaje y ciencias sociales que están relacionadas con temas clave de la película. Cada lección presenta a los estudiantes un desafío de ingeniería inspirado en el trabajo de ingenieros reales. Para resolver estos desafíos, los estudiantes recorren el proceso de resolución de problemas utilizado por los ingenieros en el mundo real y desarrollan una comprensión de las ideas y principios fundamentales que dan forma al mundo de la ingeniería.

Esta guía incluye lecciones para estudiantes de los grados 1 a 12 y ha sido escrita para cumplir con los Estándares Científicos de la Próxima Generación (NGSS) así como con los objetivos científicos estatales comunes. Además de las lecciones individuales, los educadores encontrarán actividades de extensión transversales y una lista de recursos que fomentan una participación más profunda con la ingeniería y una experiencia interdisciplinaria más sólida. Con tal riqueza de material, esta guía también sirve como un excelente recurso independiente para que los maestros —los expertos en sus propias aulas— lo utilicen de manera que mejor apoyen a sus estudiantes y se alineen con los estándares específicos estatales o nacionales.

La importancia de crear ciudades más inteligentes y sostenibles

¿Sabías que casi el 50% de la población de la Tierra vive en ciudades? Y que se proyecta que esto crecerá al 75% para 2050? Debido a esto, la batalla para adaptarse al cambio climático se ganará o perderá en las ciudades. *Las Ciudades del Futuro* lleva a la pantalla gigante los esfuerzos de ingenieros creativos que trabajan en conjunto con otros para hacer las ciudades más habitables, sostenibles y resilientes a partir de hoy.

Muchas ciudades alrededor del mundo ya están haciendo cambios profundos. La película explora desarrollos revolucionarios en ciudades como Los Ángeles, Ámsterdam y Singapur, donde las innovaciones creadas por ingenieros ya están moviendo estas ciudades hacia un futuro más sostenible.

Nuestro guía en la película es Paul Lee, un joven ingeniero civil entusiasta y apasionado. Paul ama inspirar a los niños a entusiasmarse con STEM. En la película, lo vemos mentorizar a un grupo de estudiantes de secundaria mientras construyen una ciudad modelo para competir en el Concurso Future City anual, una competencia internacional que desafía a más de 60.000 estudiantes a diseñar su propia ciudad. Los profesores y

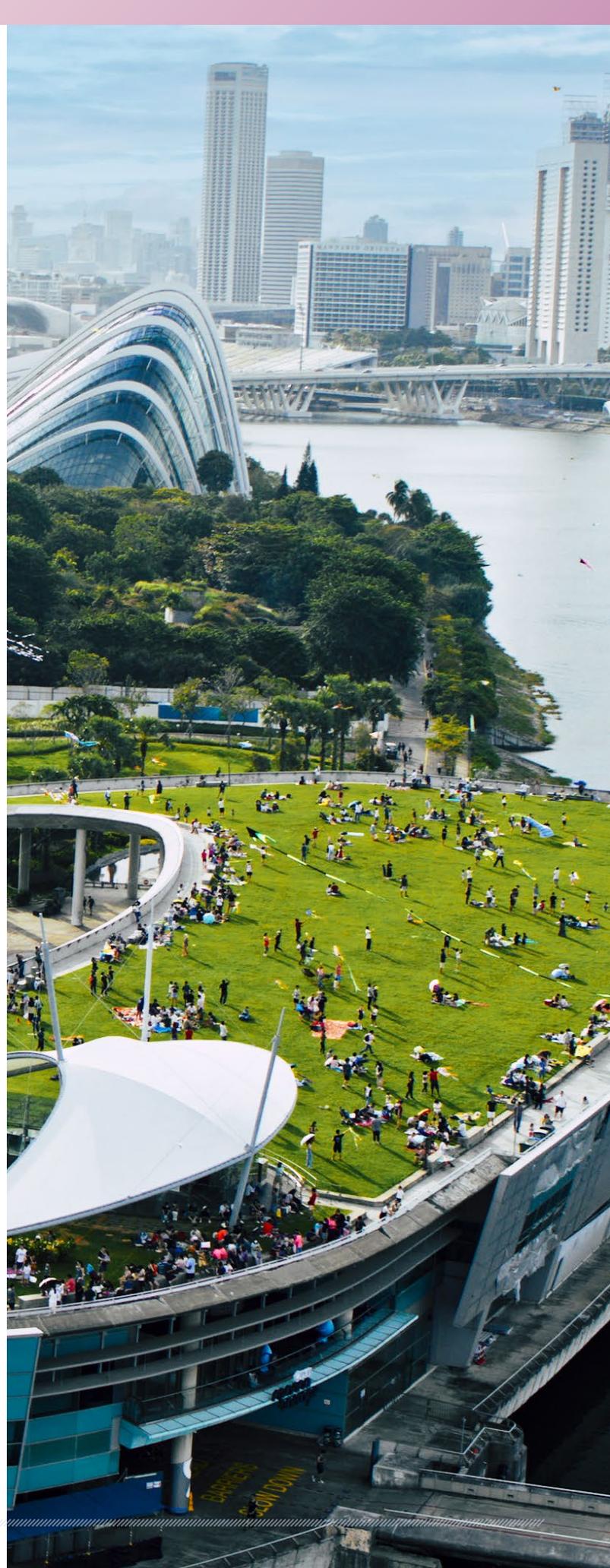
estudiantes de secundaria interesados en la Competencia Future City pueden encontrar más información aquí: <https://futurecity.org>. Así como Paul guía e inspira a jóvenes estudiantes en la película, las actividades de esta Guía para Educadores encenderán mentes inquisitivas sobre la resolución creativa de problemas en áreas que presentan desafíos complejos para las ciudades a nivel global.

Tu vecindario siempre está cambiando. Tu ciudad está en constante crecimiento. Los recursos son limitados, el clima está estresado. La innovación y la automatización están en todas partes. Algún día viajaremos en vehículos voladores eléctricos por autopistas aéreas en el cielo. Los drones nos ayudarán con las entregas. La energía renovable satisfará cada vez más nuestras necesidades energéticas. El mundo se transformará, pero el papel de las ciudades seguirá siendo el mismo: conectarnos y mantenernos seguros y saludables para que podamos vivir, trabajar, jugar y aprender.

Visión del Mundo Futuro

Las Ciudades del Futuro se inspiraron en parte en la iniciativa Future World Vision de ASCE (<https://www.futureworldvision.org>), diseñada para transformar la forma en que pensamos sobre nuestras ciudades y ayudar a preparar a los ingenieros para liderar el camino en el diseño de ideas de infraestructura futura, basadas en datos y principios de ingeniería reales. Los ingenieros civiles han identificado seis puntos focales clave mientras buscan resolver algunos de los desafíos del mundo y planificar para el futuro:

- Cambio Climático
- Energía Alternativa
- Vehículos Autónomos
- Ciudades Inteligentes
- Materiales y Construcción de Alta Tecnología
- Política Pública



Cambio Climático

La humanidad está en una carrera para gestionar el cambio climático. Hay informes diarios sobre el calentamiento global, inundaciones, sequías y otros eventos climáticos extremos. Las ciudades a nivel mundial están haciendo cambios para ayudar a mitigar el impacto del cambio climático. La plantación de árboles es una medida inmediata que todas las ciudades pueden tomar para reducir lo que se conoce como el Efecto de Calor de Isla Urbana. Singapur es un lugar donde la ecologización del espacio urbano está marcando una diferencia para todos los ciudadanos. Un proyecto espectacular es la instalación de Superárboles diseñados como jardines verticales. Estos jardines del futuro tienen muchos beneficios que hacen que el área

sea más habitable y ayudan a combatir el impacto del cambio climático. Los más de 162.000 plantas en las 18 estructuras de árboles de acero proporcionan sombra y enfriamiento. Algunos de los árboles recolectan agua de lluvia y energía solar, y algunos están integrados con edificios cercanos y sirven como torres de entrada y salida de aire. Estéticamente, estos árboles artificiales, algunos alcanzando hasta 164 pies de altura, son una impresionante adición al parque urbano Gardens by the Bay de Singapur. *Las audiencias de Ciudades del Futuro* se maravillarán con estas creaciones artísticas de ingeniería en la pantalla gigante.





Energía Alternativa

En 1941 el escritor de ciencia ficción Isaac Asimov describió la idea de recolectar energía solar en el espacio y enviarla a la Tierra. Los científicos exploraron el concepto en los años 60 y 70. Y ahora, investigadores del Caltech en Pasadena, California están trabajando en hacer precisamente eso. Recientemente demostraron un prototipo para recolectar energía solar y transmitir la energía de forma inalámbrica a través de microondas. Esta tecnología permitirá la disponibilidad de energía en la Tierra sin verse afectada por el clima o la hora del

día. De esta manera, la energía solar podría estar continuamente disponible en cualquier lugar de la tierra. Esta posibilidad se presenta en *Ciudades del Futuro* con imágenes generadas por computadora (CGI) que muestran enormes paneles de recolección en el espacio. Las nuevas fuentes limpias de energía, como la energía solar recolectada en el espacio, y el almacenamiento de energía son clave para combatir el cambio climático.

Vehículos Autónomos

La Inteligencia Artificial tendrá un impacto enorme en los sistemas de transporte del futuro. Una mejor conectividad y una recolección de datos más precisa mejorarán el transporte a través de tecnología inteligente. *Las Ciudades del Futuro* presenta una mirada innovadora al transporte del futuro con CGI que muestra un sistema de transporte compuesto por tres niveles. En el nivel superior hay un paseo con cielo abierto, senderos peatonales, bicicletas, patinetes y vendedores ambulantes. El segundo nivel cuenta con una pista de cápsulas autónomas donde los pasajeros utilizan su teléfono móvil para solicitar

una cápsula que los recoja y los lleve a su destino. El nivel del suelo se utiliza para vehículos más pesados como camiones para entregas y carga. Todos los vehículos son autónomos y el sistema completo funciona de manera segura con tecnología inteligente. La película también muestra cómo Ámsterdam está introduciendo otros vehículos autónomos, como los Roboats, que ya están siendo probados. En el futuro, un sistema de transporte completamente autónomo transformará las ciudades y ayudará a aliviar la congestión del tráfico.





Materiales y Construcción de Alta Tecnología

La infraestructura y los edificios están siendo transformados por nuevos materiales, impresión 3D y otros nuevos enfoques de fabricación. Estas innovaciones van a revolucionar la forma en que se desarrollará la infraestructura de nuestras ciudades en el futuro. Ámsterdam actualmente cuenta con el primer puente del mundo de acero inoxidable impreso en 3D. Este puente está equipado con sensores para monitorear el estrés y el desgaste en la estructura. Este hermoso puente, mostrado en *Ciudades del Futuro*, demuestra que el diseño artístico también es importante para hacer que nuestras ciudades del futuro sean más habitables. Los cambios como el uso de nuevos materiales ultraligeros y ultrarresistentes marcarán una diferencia dramática en cómo se construirá la infraestructura para que dure más tiempo y resista mejor los desastres. La tecnología estará entrelazada en todas las facetas de la infraestructura tradicional, incluyendo sensores en tiempo real para monitorear muchas variables.

Ciudades Inteligentes

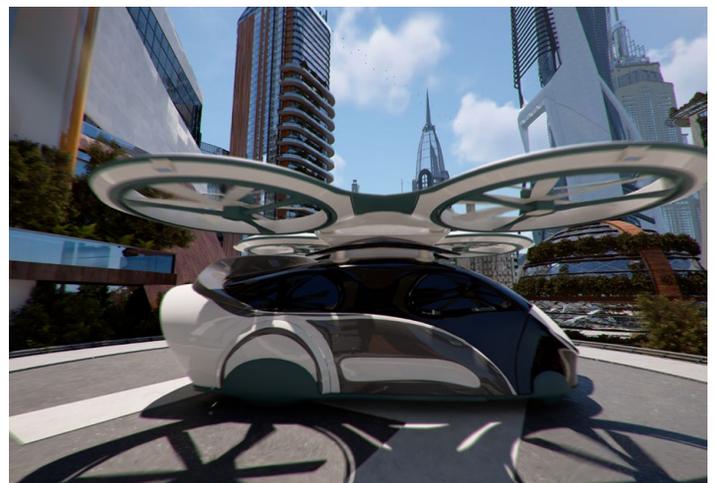
Los ingenieros, arquitectos, urbanistas y otros profesionales están trabajando para diseñar "ciudades inteligentes" altamente receptivas que se adapten a la vida en las próximas décadas. Si bien no existe una definición oficial de ciudad inteligente, el término generalmente se refiere a cualquier municipio que utiliza la última tecnología, incluidas las redes digitales y grandes cantidades de datos abiertos, para gestionar recursos, maximizar el espacio, volverse más eficiente energéticamente y respetuoso con el medio ambiente, fortalecer los lazos sociales, compartir información vital, aumentar la igualdad y, en general, crear lugares más felices y saludables para vivir. Pero el futuro es ahora, como *Ciudades del Futuro* demuestra dramáticamente que esto ya está ocurriendo en todo el mundo. Por ejemplo, en Ámsterdam, un edificio de 80 años ha sido equipado con sensores para "saber" cuántas personas hay en cualquier ubicación determinada y ajustar la calefacción, refrigeración e iluminación de manera apropiada. También está "fuera de la red" con energía solar y otras fuentes de energía renovable.

Política Pública

Los desafíos del cambio climático que enfrentamos requieren soluciones interdisciplinarias y multifacéticas. Y lograr resultados más favorables de cualquier avance tecnológico dependerá de la formulación de políticas, la regulación y la financiación. Además de los ingenieros, los profesionales de la industria de infraestructura, los urbanistas y los responsables de políticas, el público desempeñará un papel clave en el apoyo al esfuerzo en la práctica y con la financiación. Ámsterdam es un gran ejemplo de esto, donde enormes turbinas eólicas contemporáneas se unen al perfil del paisaje junto con molinos de viento clásicos y donde las bicicletas superan en número a las personas. Un área de estacionamiento para bicicletas que llena la gigantesca pantalla IMAX en *Ciudades del Futuro* claramente representa el apoyo público a la energía verde. Es una decisión colectiva consciente sobre el futuro sostenible y mejor que desean.

Un Futuro Increíble

El tema más resonante de *Ciudades del Futuro* es que ya hay tanta ingeniería creativa en marcha que ayudará a construir un futuro más sostenible. Como resume el cineasta Greg MacGillivray: "Estoy realmente agradecido de haber descubierto cuánta planificación y reflexión está ocurriendo". Mucho de esto podría no ser visible para la mayoría de nosotros, pero tras bastidores hay un impulso muy fuerte para abordar los problemas que enfrentamos y no detenerse. Los ingenieros y científicos ya están produciendo resultados que son significativos y fundamentales para lo que viene a continuación. "Lo que hemos visto suceder tiene el potencial de hacer que todos nuestros mañanas no solo sean posibles sino increíbles."



NGSS*: EL PUENTE DESDE LA PELÍCULA HASTA EL AULA

A medida que los hábitos y mentalidades de la ingeniería se vuelven cada vez más esenciales para el éxito en nuestro mundo impulsado por la tecnología —incluso para quienes no son ingenieros— muchos estados están optando por adoptar estándares que introducen la ingeniería dentro del plan de estudios de ciencias y matemáticas. Los Estándares Científicos de la Próxima Generación satisfacen las necesidades de los educadores STEM que desean enseñar ingeniería.

Además de llevar al aula las estrategias de resolución de problemas de la película y muchos de sus conceptos, todas estas lecciones se alinean con las ideas y principios fundamentales de ingeniería establecidos en el marco NGSS. Específicamente, cada lección incluye una breve descripción de las ideas centrales de ingeniería de NGSS y las expectativas apropiadas para la edad correspondiente a esa habilidad. Las lecciones están diseñadas para desarrollar la capacidad del estudiante para abordar problemas con la mentalidad de ingeniería y crear una solución. Para obtener más detalles sobre los aspectos específicos del desarrollo apropiado para cada edad de las tres ideas fundamentales de ingeniería, consulte el Apéndice I de NGSS en www.nextgenscience.org/resources/ngss-appendices

En la película *Ciudades del Futuro*, vemos al ingeniero Paul Lee escalando en el Lago Powell, donde compara la escalada con el proceso de ingeniería. Él dice que todo se trata de resolver problemas. Identificas el problema, propones diferentes soluciones y eliges la mejor. Al igual que la ciencia con su método científico, la ingeniería es un proceso de resolución de problemas. En el método científico, los científicos intentan responder preguntas sobre el mundo natural. De manera similar, el proceso de ingeniería y diseño se centra en crear una solución para satisfacer una necesidad o resolver un problema presente en la sociedad.



NGSS identifica tres ideas principales en el proceso de resolución de problemas de ingeniería:

1. Definir y delimitar problemas de ingeniería implica plantear el problema a resolver de la manera más clara posible en términos de criterios para el éxito y restricciones o límites.
2. Diseñar soluciones para problemas de ingeniería comienza con la generación de varias posibles soluciones y luego la evaluación de soluciones potenciales para ver cuáles cumplen mejor con los criterios y restricciones del problema.
3. Optimizar la solución de diseño implica un proceso mediante el cual las soluciones se prueban y refinan sistemáticamente, y el diseño final se mejora sacrificando características menos importantes por aquellas que son más importantes.

A diferencia de los pasos en el método científico, estos no son secuenciales. Los ingenieros se mueven de un paso a otro mientras continúan probando y refinando soluciones.

* Next Generation Science Standards ("NGSS") es una marca registrada de Achieve. Ni Achieve ni los estados líderes y socios que desarrollaron los Estándares Científicos de la Próxima Generación participaron en la producción de este producto, y no lo respaldan. Apéndice I del NGSS: Diseño de Ingeniería en el NGSS.

Prácticas de Ciencia e Ingeniería de NGSS

Tanto los científicos como los ingenieros se basan en un conjunto reconocido de métodos para llevar a cabo su trabajo. NGSS define estas habilidades como las Prácticas de Ciencia e Ingeniería. Estas ocho prácticas se definen como:

1. Hacer preguntas (para la ciencia) y definir problemas (para la ingeniería)
2. Desarrollando y utilizando modelos
3. Planificación y realización de investigaciones
4. Analizando e interpretando datos
5. Usando las matemáticas y el pensamiento computacional
6. Construyendo explicaciones (para la ciencia) y diseñando soluciones (para la ingeniería)
7. Participar en argumentos a partir de evidencias
8. Obtener, evaluar y comunicar información

Si el proceso de ingeniería es lo que hacen los ingenieros (por ejemplo, definir problemas y diseñar soluciones), entonces las prácticas de ingeniería son el cómo. Las actividades de ingeniería en el aula deben incorporar y desarrollar estas prácticas.

Prácticas de Ingeniería NGSS En La Película

Las Ciudades del Futuro es una excelente manera de introducir estas prácticas a los estudiantes. Los ejemplos en la película ayudan a los estudiantes a visualizar cómo el uso de las prácticas se desarrolla en el mundo real antes de que intenten utilizarlas en su trabajo académico. Da a los estudiantes el desafío de encontrar ejemplos de las ocho prácticas en la película, y utiliza los ejemplos a continuación para guiar la discusión posterior.



DEFINIENDO PROBLEMAS

Al principio de la película, Paul Lee escala una pared de roca en Lake Powell. Él compara la escalada en roca con el proceso de ingeniería. Paul dice: "Me encanta



escalar porque me ayuda a resolver problemas". Es casi como un problema de ingeniería. Cometes errores, intentas una solución diferente, tal vez te vuelves un poco más fuerte, tal vez recibes un consejo de tus amigos. Pero finalmente resuelves el problema y estás arriba del muro. ¿Las restricciones? Escalando una pared de roca con todo tipo de diferentes grietas y agujeros. ¿La solución? Prueba diferentes formas de ajustar tus manos, las cuerdas o tus pies. Cuando cometes errores, lo intentas de nuevo, y tal vez obtienes ayuda de un amigo. Finalmente llegas a la cima del muro.

DESARROLLANDO Y UTILIZANDO MODELOS

Paul Lee describe cómo el equipo de ingeniería, en busca de una solución de energía solar para el programa LA100 de la Ciudad de Los Ángeles, desarrolló dos modelos



diferentes. Observaron el sistema de matriz solar fotovoltaica y el sistema de colector central utilizados en el Sistema de Generación Eléctrica Solar de Ivanpah. Después de las pruebas, determinaron que el sistema de matriz solar fotovoltaica era más efectivo.

PLANIFICACIÓN Y REALIZACIÓN DE INVESTIGACIONES

Los ingenieros de Joby Aviation prueban su vehículo eVTOL (Despegue y Aterrizaje Vertical Eléctrico) —¡un coche volador eléctrico!— para asegurarse de que es seguro y funciona según lo esperado. Por razones de seguridad, el vehículo es pilotado por control remoto en lugar de por un piloto durante esta etapa experimental.



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Paul examina datos que muestran el progreso hacia el objetivo de LA100 de utilizar 100% energía renovable para 2045. El monitoreo de datos permite a los ingenieros saber si sus soluciones están funcionando como se espera.

USANDO LAS MATEMÁTICAS Y EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

El ROBOAT autónomo de alta tecnología de Ámsterdam navega utilizando sensores, datos matemáticos y cálculos. Funciona con tecnología inteligente, ¡sin necesidad de conductor!



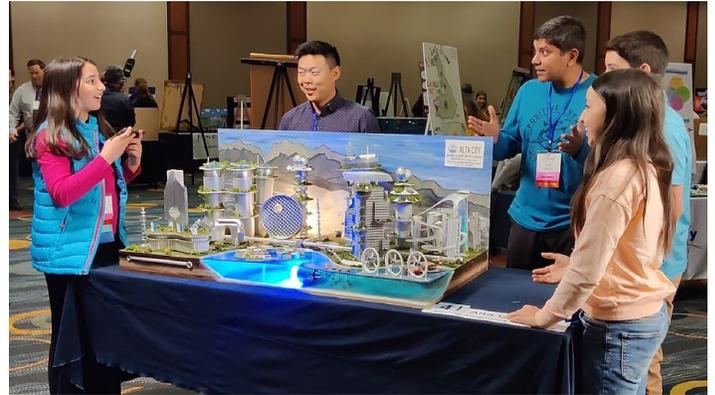
DISEÑANDO SOLUCIONES

Los ingenieros de Singapur diseñaron muchas soluciones innovadoras para combatir el intenso calor, incluyendo una fachada de edificio con espejos que bloquea la mitad de la luz solar de las ventanas del edificio; un parque que también es una estación de bombeo de agua dulce; y "árboles" hechos de acero, concreto y plantas que enfrían y limpian el aire y generan energía solar. A veces las soluciones a problemas complejos pueden ser elegantes y hermosas.



PARTICIPANDO EN ARGUMENTACIÓN A PARTIR DE EVIDENCIA

Al igual que los ingenieros que deben presentar sus soluciones al ayuntamiento para su aprobación utilizando datos de ingeniería como evidencia, los equipos de secundaria que compiten en el Concurso Future City tienen que presentar sus ideas para sus modelos de ciudades futuras a los jueces ingenieros, utilizando evidencia para respaldarlas.



OBTENCIÓN, EVALUACIÓN Y COMUNICACIÓN DE INFORMACIÓN

En una conferencia de prensa, el alcalde de Los Ángeles anuncia la publicación de un estudio de ingeniería utilizado para guiar el plan de la ciudad para determinar cuánto tiempo tomaría que Los Ángeles funcione con 100% de energía renovable. Determinaron que la ciudad podría funcionar con 100% de energía limpia para 2045. La comunicación efectiva es fundamental para la buena ingeniería.

Para una explicación detallada de estas ocho prácticas, consulte el Apéndice F de NGSS y el Apéndice I para Diseño de Ingeniería: www.nextgenscience.org/resources/ngss-appendices

Para más información sobre *Ciudades del Futuro*, visite www.CitiesintheFuture.com

CONOZCA A LOS INGENIEROS EN LAS CIUDADES DEL FUTURO

Presenta a tus estudiantes las historias inspiradoras detrás de los ingenieros de *las Ciudades del Futuro*. El elenco representa a un grupo diverso de ingenieros que son llamados a trabajar en el futuro de las ciudades todos los días mientras resuelven problemas para crear mejores vidas para personas en todo el mundo.

PAUL LEE

Trabajo: Ex Analista de Política Energética en la Oficina del Alcalde de Energía y Sostenibilidad de la Ciudad de Los Ángeles y Asociado de Ingeniería Civil en el Departamento de Agua y Energía de Los Ángeles

Educación: Maestría en Administración Pública de la Universidad de California, Maestría en Ciencias en Ingeniería Civil en UC Berkeley, Licenciatura en Ciencias en Ingeniería Civil en UCLA

Dato curioso: Paul compitió en breakdance y hip hop durante la secundaria y la universidad.

Un ingeniero civil en Los Ángeles, Paul Lee está siempre buscando nuevas formas de aprovechar la energía de fuentes sostenibles. Su trabajo consistía en planificar recursos para una ciudad con energía 100% limpia para la Ciudad de Los Ángeles. También ha trabajado en el desarrollo de proyectos como energía eólica a escala de servicios públicos, solar, geotérmica, recursos de biomasa, así como almacenamiento de energía como baterías, hidroeléctrica de bombeo y otras tecnologías emergentes. En 2019, Paul fue elegido como un Nuevo Rostro de la Ingeniería Civil de ASCE.

Paul tenía poca idea de lo que podría implicar protagonizar una película IMAX, pero ya era un gran admirador del trabajo de MacGillivray Freeman Films. "Me encantó *Dream Big*", dice, "y a mis amigos también, y todos disfrutamos mostrándolo a niños de escuelas por todo Los Ángeles y viendo sus reacciones positivas." "Así que, cuando me preguntaron si quería formar parte de *Ciudades del Futuro*, simplemente tuve que decir que sí."



MONICA MORALES

Trabajo: Ingeniero de Recursos Hídricos y Gerente de Proyectos para Jacobs, una firma consultora global enfocada principalmente en ingeniería

Educación: Licenciatura en Ingeniería Civil y Maestría en Ingeniería Civil con especialización en Ingeniería de Recursos Hídricos de la Universidad Estatal de Oregón (como estudiante universitario de primera generación)

Dato curioso: Monica recibió un Certificado de Reconocimiento de la Ciudad de Los Ángeles del ex alcalde de Los Ángeles, Eric Garcetti, por su trabajo inspirando a estudiantes. Mónica ama pintar al óleo fotos que ha tomado durante caminatas con su esposo y perro utilizando un método de triangulación (un proceso que aprendió de sus cursos de ingeniería, específicamente SIG).

Monica Morales, una compañera galardonada en 2019 como ASCE New Face of Engineering junto con Paul Lee, está ayudando al sur de California a enfrentar sus desafíos en el campo esencial de la ingeniería de agua y aguas residuales. Actualmente trabajando para Jacobs, ella está enfocada en planes para crear recursos hídricos más independientes y sostenibles dentro del área metropolitana de Los Ángeles, especialmente a través de la reutilización potable y la remediación de aguas subterráneas. Mónica trabajó anteriormente en CH2M en un equipo de ingeniería para ayudar a resolver futuras preocupaciones de sequía en San Diego. Una organizadora apasionada, también sirvió como Presidenta del Comité Dream Big en el Foro de Miembros Jóvenes de Los Ángeles de la ASCE.



DINIECE MENDES

Trabajo: Director, Oficina de Movilidad de Carga en el Departamento de Transporte de la Ciudad de Nueva York

ASCE Rol: Instituto de Transporte y Desarrollo, Miembro Designado de la Junta de Gobernadores

Educación: Licenciatura en Ingeniería Civil de City College of New York



Dato curioso: Mejor estudiante de la promoción de la escuela secundaria, Centro de Habilidades Científicas de la Escuela Secundaria (Brooklyn, NY). Orgulloso inmigrante afrocaribeño, proveniente de la hermosa isla gemela de Trinidad y Tobago.

Diniece Mendes aporta a *Ciudades del Futuro* su formación como ingeniera civil con amplia experiencia en transporte. Actualmente con sede en Nueva York, ella se desempeña como aseguradora de que las personas, empresas y comunidades tengan acceso equitativo a los bienes que necesitan sin comprometer la habitabilidad. Diniece es más apasionada por educar, elevar y empoderar a los agentes de cambio para avanzar en la humanidad, así como por aumentar la diversidad y la inclusión de grupos subrepresentados. Fue elegida para el cargo de 4 años en la Junta de Gobernadores del Instituto de Transporte y Desarrollo (T&DI) de ASCE y ha ocupado varios puestos de liderazgo en el T&DI de ASCE.

PEYTON GIBSON

Trabajo: Consultora Empresarial Senior para el sector de Arquitectura, Ingeniería y Construcción en Autodesk en Ámsterdam, Países Bajos, donde se especializa en el uso de tecnología para mejorar y medir los impactos en el bienestar, el valor social y la sostenibilidad de las ciudades. Establecida en Ámsterdam, trabaja con empresas globales, europeas, de Oriente Medio y africanas.



Educación: Licenciatura en Ingeniería Civil de la Escuela de Minas de Colorado, Maestría en Ingeniería de Transporte y Políticas Públicas de la Universidad de Colorado, Denver, Maestría en Economía Espacial y Urbana de la Universidad VU de Ámsterdam

Dato curioso: Peyton es la Directora de Eventos del Club de Triatlón y Ciclismo de Ámsterdam, participa ocasionalmente en el triatlón y también disfruta escribiendo ensayos para el Instituto John Adams sobre su vida en el extranjero.

Peyton Gibson se convirtió en ingeniera para ayudar a las comunidades a vivir vidas de mayor calidad y más felices en sus entornos construidos. Se mudó a los Países Bajos con una beca Fulbright para estudiar economía espacial, de transporte, urbana, inmobiliaria y ambiental en 2021. Con un trasfondo único como hija de militar, ingeniera civil y economista, ella aporta una perspectiva única a su trabajo.

VIGNARAJH KANESATHURAI KURUKKAL (RAJH)

Trabajo: Director Senior de Gestión de Programas y Proyectos en APAC y ME en Singapur

Educación: Mini MBA - Programa de Gestión Ejecutiva en Liderazgo de Ingeniería, Nanyang Business School, Universidad Tecnológica de Nanyang (NTU), Singapur. Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería - Ingeniería Civil, Universidad de Peradeniya, Sri Lanka



Dato curioso: Rajh tiene múltiples logros en carreras, incluyendo completar dos maratones en un solo día, correr el maratón más rápido en 2 horas, 57 minutos y 10 segundos, y la media maratón más rápida en 1 hora, 10 minutos y 43 segundos, y la carrera de 1 km más rápida en 2 minutos y 50 segundos.

Vignarajh Kanesathurai Kurukkal "Rajh" es un ingeniero civil y ciudadano de Singapur que trabaja en la industria de la construcción en el Sudeste Asiático y Oriente Medio. Su enfoque ha sido introducir formas innovadoras de implementar la sostenibilidad en todos sus proyectos y diseños. Rajh ha participado en proyectos de gran envergadura como Marina Bay Sands de Singapur, la Exposición Mundial de Dubái 2020 en los EAU, el desarrollo "Ciudad de los Sueños" de Macao en China, la infraestructura del metro subterráneo de Singapur, la infraestructura subterránea de Malasia, la Torre VietinBank de Vietnam, el desarrollo del metro subterráneo de Arabia Saudita y más.



Grados
1-3



2.5 horas

MacGillivray Freeman's

**CITIES
OF THE
FUTURE**

PLAN DE LECCIÓN 1:

LUZ EN UNA BOTELLA

LA GRAN IDEA

Los ingenieros están constantemente buscando formas de introducir la luz natural del día en los edificios. Ahorra energía y combustible para todos. Este concepto se llama "iluminación natural". Los estudiantes experimentarán con la energía radiante y el concepto de refracción para desarrollar un sistema de iluminación hecho con materiales reciclados. Los sistemas basados en botellas de agua como los que los estudiantes crean en esta actividad están en uso en varias áreas empobrecidas.

EN LA PELÍCULA

En las *Ciudades del Futuro* vemos cómo las ciudades ya no dependerán de la red eléctrica tradicional para su energía. En Ámsterdam, un edificio de 80 años ahora está desconectado de la red y genera su propia electricidad a través de fuentes renovables, incluida la energía solar, gracias a innovaciones diseñadas por ingenieros. Otro enfoque que los ingenieros utilizan para ahorrar energía es introducir la luz solar natural al interior de los edificios, reduciendo la necesidad de electricidad y haciéndolos más eficientes energéticamente. Durante este desafío de diseño, los estudiantes experimentarán con formas de crear dispositivos similares para iluminar los hogares de aquellos que lo necesitan.

CONCEPTOS DISCIPLINARIOS BÁSICOS DE NGSS

1-PS4.B Radiación Electromagnética

Los objetos pueden ser vistos si hay luz disponible para iluminarlos o si emiten su propia luz.

PRÁCTICAS DE INGENIERÍA NGSS

1-LS1-1 Conceptos Transversales Influencia de la Ingeniería, la Tecnología y la Ciencia en la Sociedad y el Mundo Natural

Todo producto creado por el ser humano está diseñado aplicando algún conocimiento del mundo natural y está construido utilizando materiales derivados del mundo natural.



PALABRAS CLAVE/VOCABULARIO

Iluminación natural: La idea de utilizar tragaluces, espejos u otros dispositivos para llevar la luz natural del día al interior de un edificio.

Iluminación: Alumbrado, o luz. La luz que entra en una habitación, o que brilla sobre algo.

Opacidad: No permitir el paso de la luz. Si algo tiene un alto grado de opacidad, ninguna luz puede atravesarlo. Si tiene un bajo grado de opacidad, mucha luz puede atravesarlo.

Opaco: Un material a través del cual la luz no puede pasar. Los techos y paredes hechos de madera o piedra son opacos.

Refracción: La desviación de la luz al pasar de un material a otro. La luz se dobla un poco cuando pasa del aire al agua, por ejemplo.

Translúcido: Un material a través del cual la luz puede pasar parcialmente. El hielo es translúcido; también lo es el vidrio esmerilado.

Transparente: Un material a través del cual la luz puede pasar completamente. Una ventana es transparente.

NOTAS DE PREPARACIÓN PARA EL PROFESOR

Antes de comenzar esta lección, recojan botellas de agua vacías. Para el componente de investigación de la actividad, cada pareja de estudiantes necesitará una botella de agua vacía de 0,5 L y una botella de agua vacía que haya sido pintada por fuera.

Para el componente de construcción de la actividad, cada pareja necesitará una botella de agua vacía de 0,5 L marcada con una línea de rotulador permanente negro alrededor de la mitad. La línea indica hasta dónde colocará la botella dentro de la caja.

Antes de presentar el desafío a los estudiantes, construya la caja de pruebas utilizando las instrucciones para Hacer la Caja de Pruebas.

Esté preparado para explicar los términos de vocabulario en esta lección. Ser capaz de relacionar estos términos con los experimentos de los estudiantes con diferentes sustancias en botellas de agua y la manera en que esas sustancias afectan cómo ven una imagen.

POR HACER

Determinar el problema o la pregunta a resolver: 15 minutos

1. Antes de ver *Ciudades del Futuro*, proporcione a los estudiantes una visión general de lo que están a punto de experimentar. Esta película trata sobre la ingeniería y las formas en que la ingeniería puede inspirar, desafiar y enriquecer nuestras vidas. Proporcione a los estudiantes las siguientes preguntas para que reflexionen mientras ven la película:

MATERIALES

Por clase:

- Instrucciones para hacer la caja de pruebas
- Caja de prueba:
- Caja grande de cartón
- Cúter
- Trozo de tela o fieltro negro lo suficientemente grande para cubrir la cabeza de un niño
- Cinta adhesiva
- 3 imágenes
- Medios para oscurecer el aula
- Computadora y proyector para mostrar un video de YouTube

Por estudiante:

- Luz en una Botella Hoja de Pruebas
- Lápiz

Por grupo:

- 1 botella de agua vacía de 0,5L, con tapa
- 1 botella vacía de agua de 0.5L, con tapa, pintada por fuera
- 1 botella vacía de agua de 0,5 litros, con tapa, con una línea marcada alrededor del medio
- Imagen simple en blanco y negro que los estudiantes pueden usar durante las pruebas de luz
- Linterna
- Agua
- Aceite vegetal o de oliva
- Colorante alimentario
- Embudo



- ¿Cómo crees que la gente solía iluminar sus casas antes de que se inventara la electricidad?
 - ¿Por qué crees que la luz natural del sol podría ser mejor que la electricidad para iluminar una casa durante el día?
 - Si no tuvieras electricidad para iluminar tu hogar, ¿qué harías?
 - ¿Por qué crees que algunas personas no tienen electricidad para iluminar sus hogares?
2. Hacer una puesta en común con toda la clase después de ver la película. Anime a los estudiantes a reflexionar sobre las preguntas orientadoras que les dio.
 3. Presenta el desafío de diseño. Explica que hoy, los estudiantes serán ingenieros que descubrirán una manera de llevar la luz del sol a una habitación sin usar electricidad y utilizando materiales reciclados.

Investigar y Recopilar Información:

 60 minutos

1. Haz que el aula esté lo más oscura posible (apaga las luces y baja las persianas o cierra las cortinas si es posible). Pregunta a los estudiantes qué tan bien pueden ver. Abre las persianas pero mantén las luces eléctricas apagadas. ¿Es algo mejor? ¿Hay algún lugar en la habitación donde sea demasiado difícil leer o trabajar? Obtén respuestas sobre qué harían si tuvieran que vestirse, comer o trabajar en una habitación tenue u oscura, y luego explica que esto es exactamente lo que muchos niños y familias que no pueden pagar la electricidad tienen que hacer todos los días en países de todo el mundo. Hoy, intentarán idear una forma de mejorar la vida de las personas en esta situación creando una habitación iluminada sin electricidad.
2. Mostrar el siguiente video: <https://youtu.be/hPXjzsXJ1Y0>. Muestra cómo simples "botellas de luz" de plástico están funcionando como valiosas lámparas de interior para personas que no tienen acceso a electricidad en barrios marginales urbanos. Pide a los estudiantes que expliquen, lo mejor que puedan, cómo se fabrican estas luces interiores. Dile a los estudiantes que durante este desafío de ingeniería, explorarán cómo hacer la mejor "Luz en una Botella" utilizando materiales disponibles en la escuela.
3. Divida a los estudiantes en parejas. Entregue a cada pareja una botella de agua de 0.5L, una imagen en blanco y negro de algo muy simple, y una linterna. Pide a los estudiantes que apoyen la imagen contra algunos libros o una pared. Distribuya la Hoja de Prueba de Luz en una Botella a cada estudiante, junto con un lápiz. Asegúrate de que los estudiantes entiendan lo que se supone que deben escribir o dibujar en esta hoja de evaluación. Podrías anotar palabras que ellos podrían usar en sus descripciones, como *ondulado*, *borroso*, *difuso* y *claro*.
4. Indique a los estudiantes que experimenten con cómo viaja la luz a través de su botella de refresco (llena solo con el aire del interior) encendiendo la linterna y haciéndola brillar a través de la botella hacia la imagen. Pide a los estudiantes que describan cómo se ve la imagen en blanco y negro cuando se ilumina a través de la botella de agua. Asegúrate de que los estudiantes entiendan el término "*iluminado*" tal como lo utilizas en contexto.
5. Después, haga que los estudiantes llenen las botellas de agua con agua. Pídales que repitan el procedimiento, haciendo brillar la luz a través de la botella y registrando lo que ven de la imagen en blanco y negro.
6. Haga que los estudiantes repitan el procedimiento tres veces más, una vez con una botella medio llena de aceite vegetal, una vez con una botella medio llena de agua con una gota de colorante alimentario, y una vez con una botella medio llena de agua y cinco gotas de colorante alimentario. Nota: Dependiendo de tus estudiantes, puedes elegir que ellos viertan el nuevo material de prueba en las botellas, o puedes tener botellas prellenadas disponibles. Cada vez, haga que los estudiantes utilicen su hoja de pruebas para registrar cómo las diferentes sustancias afectan la iluminación de la imagen en blanco y negro. Finalmente, haga que los estudiantes repitan el experimento utilizando las botellas que han sido pintadas por fuera. Deberían anotar sus hallazgos para este paso también.
7. Habla sobre los términos *translúcido*, *transparente* y *opaco*. Asegúrese de que los estudiantes comprendan pidiéndoles que utilicen estos términos al describir sus hallazgos. Habla sobre el concepto de refracción y cómo se relaciona con las botellas de agua llenas de aire, agua y aceite. Explica que la refracción es el principio detrás de por qué pudieron mover la luz hacia la imagen de diferentes maneras.





Planificar una Solución: ⌚ 30 minutos

Si los estudiantes no están familiarizados con los conceptos de criterios y restricciones en ingeniería, tómese el tiempo ahora para introducir estas dos ideas fundamentales clave. Los ingenieros analizan los desafíos a través del lente de los criterios (¿qué debe hacer mi dispositivo?) y las restricciones (¿cuáles son las limitaciones que enfrento al fabricar, probar y utilizar el dispositivo?). Dedica un tiempo como clase completa para hacer una lluvia de ideas sobre los criterios y restricciones de este desafío de ingeniería en particular.

Indique a cada pareja que dibuje un plan para lo que consideran es la mejor combinación y cantidad de materiales (agua, aceite, pintura y colorante alimentario) para su botella, con el fin de iluminar una habitación aprovechando la luz solar. Este plan debe reflejar el trabajo realizado durante la etapa de investigación y debe demostrar su comprensión de la luz y la refracción.

Hazlo: ⌚ 15 minutos

Una vez que los estudiantes hayan dibujado su plan, dígalos que ensamblen la mejor versión de su dispositivo de iluminación natural. Visite cada grupo y revise cómo sus experiencias con la linterna moldearon su diseño y plan general. Si los estudiantes están cometiendo errores evidentes, permíteles continuar y aprender de esos errores. Evita ofrecer soluciones y en su lugar anima a los estudiantes a desarrollar un plan secundario que demuestre la evolución de sus ideas y experiencias.

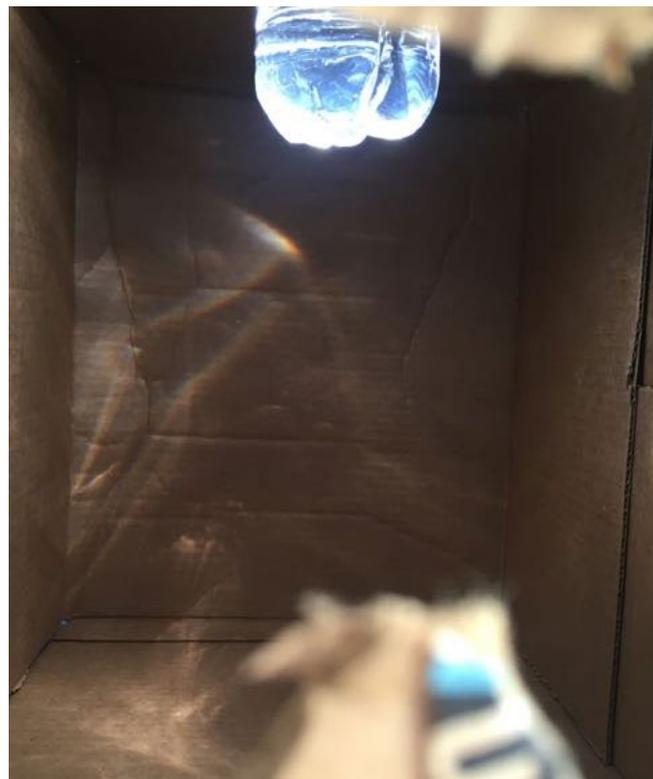
Prueba: ⌚ 20 minutos

Utilizando la caja de cartón que ensamblaste previamente, coloca los dispositivos de iluminación natural de los estudiantes en el orificio superior, uno a la vez. Permita que los estudiantes miren a través del agujero de visualización dentro de la caja. Puedes iluminar el dispositivo de iluminación natural con una linterna mientras estás dentro del aula o llevarlo afuera para probarlo con el sol.

Evaluar: ⌚ 10 minutos

Permita que los estudiantes piensen y discutan las siguientes preguntas:

1. ¿Su dispositivo de iluminación natural ilumina las imágenes interiores de la caja?
2. ¿Cómo se compara tu dispositivo de iluminación natural con los creados por otros equipos?
3. ¿Cómo harías que funcionara mejor?



LLEVÁNDOLO MÁS ALLÁ

Utilizando la electrónica de littleBits, desarrolle un medidor de luz que pueda ser utilizado por los estudiantes para evaluar el éxito de su dispositivo de iluminación natural, o use un Sensor de Luz con Sonda Vernier para medir la salida de su dispositivo.

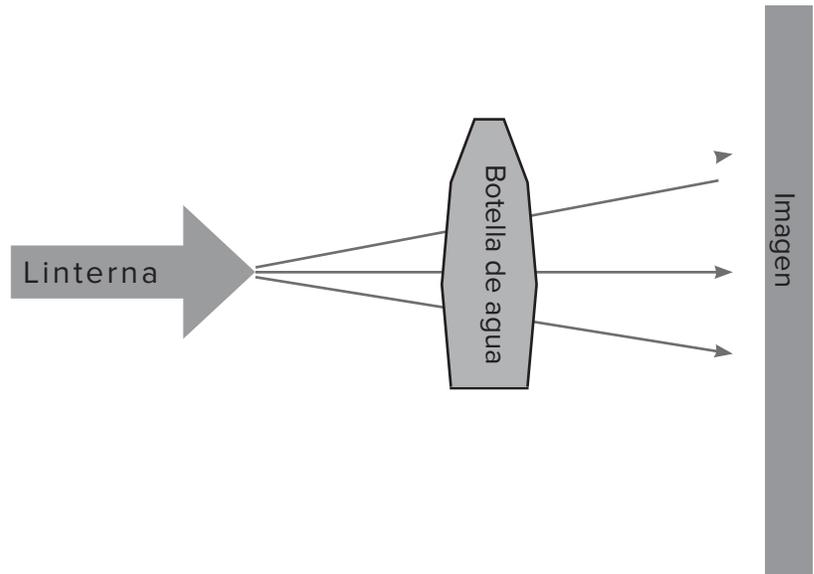
Los ingenieros están explorando cómo hacer que las bombillas actuales sean más eficientes. Compara las nuevas tecnologías que están en desarrollo para iluminar nuestro futuro: LEDs,

bombillas incandescentes del MIT y láseres. Explore más a fondo el Proyecto Litro de Luz a través del siguiente enlace a la Fundación My Shelter—Proyecto Global de Iluminación: sculptthefuturefoundation.org/portfolio/my-shelter-foundation-global-lightingproject/.

Documenta el trabajo de tus estudiantes a través de nuestro medio de comunicación social: #dreambigfilm

HOJA DE PRUEBA DE LUZ EN UNA BOTELLA

Apoya una fotografía en blanco y negro contra algunos libros o pégala con cinta adhesiva a una pared. Coloca una botella de agua a 6 pulgadas frente a él. Apaga la luz del aula y enciende una linterna. Haz brillar la linterna a través de la botella de agua sobre la imagen y registra cómo se ve.



1. Botella vacía:
2. Agua llena:
3. Medio lleno de aceite:
4. Medio lleno con agua y 1 gota de colorante alimentario:
5. Medio lleno con agua y gotas de colorante alimentario:
6. Exterior pintado de la botella:

FABRICACIÓN DE LA CAJA DE PRUEBAS: CONJUNTO DE INSTRUCCIONES

Apoya una fotografía en blanco y negro contra algunos libros o pégala con cinta adhesiva a una pared. Coloca una botella de agua a 6 pulgadas frente a él. Apaga la luz del aula y enciende una linterna. Haz brillar la linterna a través de la botella de agua sobre la imagen y registra cómo se ve.

1. Imprime tres imágenes de tu elección para pegarlas en el interior de la caja de pruebas. Los estudiantes utilizarán estas imágenes para determinar y describir la cantidad de luz que ilumina el interior de la caja cuando prueben su dispositivo. Las imágenes pueden ser de cualquier cosa siempre que tengan suficiente detalle para que los estudiantes describan cuando la luz las ilumina. Las sugerencias son la mascota de tu escuela, una foto de la habitación de alguien, etcétera. Pega una imagen en cada lado interior de la caja, dejando un lado en blanco. En el exterior de la caja, marca los lados que tienen imágenes para que conozcas su ubicación más tarde.
2. Sella las aberturas de la caja con cinta adhesiva para crear una caja hermética a la luz.
3. En la parte superior de la caja, corta un agujero de 2.5 pulgadas de diámetro. (Este es el diámetro estándar de la mayoría de las botellas de agua de 0.5L. Si estás utilizando botellas con una forma o tamaño diferente, mide su diámetro y corta un agujero ligeramente más pequeño que ese diámetro para que la botella encaje firmemente.
4. En el lado de la caja que no marcaste como el que contiene una imagen interna, corta un rectángulo de visualización que tenga 6 pulgadas de ancho y 2 pulgadas de alto. Este rectángulo de visualización debe estar aproximadamente a 1 pulgada por encima del fondo de la caja.
5. Mide y corta un trozo de tela negra que sea ligeramente más grande que el lado de la caja con el orificio de visualización.
6. Pega la tela al lado de la caja para que los estudiantes deban colocar sus cabezas debajo de ella para mirar a través del orificio de visualización cuando la caja esté apoyada sobre una mesa.

MATERIALES

- Caja de cartón (cuanto más grande, mejor)
- Cúter
- Tela o fieltro negro
- Cinta adhesiva



GRADO 1 MATEMÁTICAS

Tabla de Luz ⌚ 15 minutos**LA GRAN IDEA**

En la actividad Luz del Día en una Botella, los estudiantes experimentan con la fabricación de una botella de agua reciclada que capture la luz del día y transmita imágenes con la mayor claridad posible. Esta actividad matemática les da la oportunidad de clasificar los resultados del aula en categorías y hacer comparaciones. Los estudiantes exploran respuestas a estas preguntas:

- ¿Cuál de mis botellas de luz produjo la imagen más clara dentro de la caja de pruebas?
- ¿Cómo se comparan mis resultados con los resultados de mis compañeros de clase?

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Demostrar la capacidad de organizar, representar e interpretar datos en tres categorías
- Comparar y contrastar puntos de datos en tres categorías
- Evalúa los datos en tres categorías para determinar qué botella produce la imagen más clara cuando la luz brilla a través de ella.

PREPARACIÓN

Esta actividad requiere completar la Actividad de Luz del Día en una Botella. Los estudiantes utilizarán los datos recopilados de la actividad para crear su gráfico.

MATERIALES**Por clase**

- Espacio en papel o cartulina para hacer un cuadro de clase
- Implementos de escritura para el gráfico de la clase
- Suministros para la actividad "Luz del día en una botella"

Por estudiante:

- Recorte de papel de una bombilla
- Suministros para la actividad "Luz del día en una botella"

INSTRUCCIÓN

1. En el paso 6 de la actividad Luz del día en una botella, las parejas de estudiantes prueban la calidad de la luz a medida que pasa a través de botellas llenas hasta la mitad con diferentes sustancias y registran sus resultados en sus hojas de prueba. Una vez que hayan completado todas sus pruebas, entregue a cada pareja el recorte de una bombilla. Indique a cada grupo que lea las notas que tomaron. Luego dígalos que coloquen el recorte de la bombilla junto a la botella que transmitió la imagen más clara.
2. En un trozo grande de papel para gráficos o en la pizarra, crea una tabla con los siguientes encabezados: Agua Simple, 1 Gota de Colorante Alimenticio, 5 Gotas de Colorante Alimenticio y Aceite.
3. Invite a cada pareja a acercarse a la pizarra y colocar una x en la categoría que coincida con aquella donde colocaron el recorte de la bombilla.
4. Juntos, cuenten el número de x en cada categoría y escriban el total en la parte inferior de cada columna.



EVALUACIÓN

Después de completar el conteo, realice una discusión en clase en torno a preguntas como las siguientes:

- ¿La mayoría de los equipos lograron los mismos resultados? ¿Por qué o por qué no?
- ¿Había otras categorías que podríamos haber utilizado para comparar los resultados? ¿Qué serían?
- ¿Qué otras sustancias valdría la pena probar para ver si crean una iluminación clara?

EXTENSIONES DE ACTIVIDAD

- Comprueba si los resultados son diferentes si las sustancias se prueban en frascos de vidrio en lugar de botellas de plástico.
- Crear un gráfico de barras que muestre los resultados del cuadro del aula.
- Pide a los estudiantes que hagan una lluvia de ideas sobre las razones por las que pueden haber tenido diferentes resultados "óptimos". ¿Qué podrían haber hecho los grupos de manera diferente entre sí? ¿Cómo podrías arreglar esos? Luego, haga que los estudiantes realicen cada uno de los experimentos nuevamente y comparen sus resultados de la primera ronda con los de la segunda ronda.

OTRAS IDEAS PARA MATEMÁTICAS

Aquí hay algunas formas más de conectar la lección de Luz del Día en una Botella con tu plan de estudios de matemáticas.

- Haga que los estudiantes practiquen la medición colocando diferentes cantidades de líquido en cada recipiente.
- Utiliza recipientes de diferentes formas para explorar el volumen. Pida a los estudiantes que predigan qué recipientes contienen más agua y luego midan los volúmenes para encontrar los resultados.



GRADO 1 ARTES DEL LENGUAJE ESPAÑOL

Fuentes de luz

🕒 30 minutos

LA GRAN IDEA

En la actividad Luz del Día en una Botella, los estudiantes experimentaron con la fabricación de una botella de agua reciclada que captura la luz del día. En esta actividad, los estudiantes toman conciencia de la forma en que se escribe sobre la luz en las historias y si la fuente de la luz es natural o artificial. Los estudiantes piensan en estas preguntas:

- ¿Qué tipos de luz se escriben en las historias?
- ¿De dónde provienen los diferentes tipos de luz?

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Identificar las fuentes de diferentes tipos de luz a partir de pistas en historias
- Describe las formas en que la luz se escribe en las historias
- Distinguir entre formas de luz artificiales y naturales

PREPARACIÓN

Establece el contexto para los estudiantes realizando una breve discusión en clase sobre la actividad "Luz del día en una botella". Pídeles que recuerden por qué los ingenieros están creando formas de capturar la luz del sol para iluminar los hogares de las personas. Para verificar la comprensión, pregunte: "¿Qué alimenta las luces de nuestra aula?" Asegúrate de que los estudiantes comprendan que sus escuelas y hogares están iluminados por electricidad, una forma de luz creada por el ser humano, en lugar de por la luz solar, que es natural.

Dile a los estudiantes que la luz también puede ser el tema de historias, todo tipo de luz. Pide a los estudiantes que compartan los nombres de cuentos o libros que conozcan que hablen sobre la luz. En esta actividad, intentarán descubrir cuántos tipos diferentes de luz pueden encontrar en un relato.

MATERIALES

Por clase

- El libro para leer en voz alta *La casa en la noche* de Susan Marie Swanson
- Papel para rotafolio, suficiente para cada tres o cuatro estudiantes

Por estudiante:

- Materiales de dibujo



INSTRUCCIÓN

1. Dile a los estudiantes que estás a punto de leerles en voz alta un libro llamado "*La casa en la noche*". A medida que lees, pídeles que noten cada vez que se menciona un tipo de luz o se muestra en una imagen.
2. Haga una pausa en cada doble página para dar a los estudiantes tiempo de pensar si se escribe o se muestra una fuente de luz. Por ejemplo, al principio de la historia hay una página con el texto: "En la casa arde una luz". Los estudiantes deben notar la palabra "luz" en el texto; también deben ver el sol saliendo en la imagen, así como la luz que emana de las ventanas de la casa. Mantén una lista acumulativa en la pizarra.
3. Después de leer la historia, pide a la clase que repase contigo todos los diferentes tipos de luz que aparecieron en la historia (luz solar, luz de las estrellas, luz de la luna, así como la luz proveniente de la electricidad).
4. Preguntar cuáles de estos tipos de luz son hechos por personas. Anima a los estudiantes a pensar en cuántas fuentes de luz ocurren naturalmente, a pesar de que las personas dependen tanto de la luz proveniente de la electricidad. Recuérdales a los ingenieros en "Dream Big" y al del video que estaba llevando luz solar a personas que no tenían electricidad.
5. Organiza a los estudiantes en grupos de tres o cuatro y entrega a cada grupo una hoja de papel para carteles. Distribuir los materiales de dibujo. Pide a los estudiantes que dibujen todas las diferentes fuentes de luz que se les ocurran. Más allá de los mencionados en la historia, podrían pensar en linternas, luciérnagas, fogatas, relámpagos. Pide a los estudiantes que escriban una "N" junto a cualquier fuente de luz natural en su papel y una "P" junto a cualquier fuente de luz creada por personas.
6. Pide a cada grupo que se turne para sostener sus papeles gráficos para que el resto de la clase pueda ver cuántas fuentes de luz dibujaron. Pide a los estudiantes que señalen las fuentes de luz que son creadas por las personas y aquellas creadas por la naturaleza.

CIERRE

Pide a los estudiantes que expliquen qué significa para ellos "hecho por el hombre" o "de origen humano". ¿Creen que una fogata es hecha por personas o por la naturaleza? Puede haber algún desacuerdo. Señala que depende de cómo se piense sobre la palabra "creado por humanos". ¿Cómo creen los estudiantes que los ingenieros usan esa palabra? ¿Qué tal la luz del día en una botella? Tal vez algo puede ser un poco de ambas cosas.

Anima a los estudiantes a ver que la pregunta no es de tipo sí/no, blanco o negro.

EXTENSIONES DE ACTIVIDAD

- Lee el cuento "*La casa en la noche*" otra vez, pero esta vez concéntrate en las palabras asociadas con la luz: arder, brillar, resplandecer.
- Pide a los estudiantes que piensen en algunas canciones que traten sobre la luz y cántenlas juntos. Las opciones incluyen "Estrellita, ¿Dónde Estás?" y "Esta Pequeña Luz Mía".
- Cuéntales a los estudiantes una versión sencilla de la biografía de Thomas Edison, inventor de la bombilla.

CONEXIONES DE LIBROS PARA ARTES DEL LENGUAJE ESPAÑOL

Los siguientes libros están relacionados con la actividad Luz del Día en una Botella y pueden incorporarse a su plan de estudios de ELA.

Luz del Día, Luz de la Noche por Franklyn M. Branley

Me veo a mí mismo por Vicki Cobb

En un Rayo de Luz por Jennifer Berne

El Candelabro del Cuentacuentos por Lucia Gonzalez

Arder por Darcy Patterson

PLAN DE LECCIÓN 2:

REFLECTORES DE FACHADA DE EDIFICIOS

LA GRAN IDEA

Uno de los efectos del cambio climático es la creación de calor excesivo en las ciudades, conocido como el "efecto isla de calor urbana". Aquí es donde el calor de las estructuras urbanas aglomeradas queda atrapado, agravando las olas de calor más extremas. Los estudiantes construirán y probarán una estructura con materiales reflectantes diseñada para reducir el calor y los efectos del aumento de las temperaturas. Utilizarán materiales reciclados y objetos encontrados con el fin de reducir los residuos y ayudar a mantener un planeta más saludable.

EN LA PELÍCULA

En *Las Ciudades del Futuro*, visitamos la ciudad-estado tropical de Singapur donde los ingenieros están diseñando soluciones inteligentes para reducir el efecto de isla de calor urbana y crear edificios energéticamente eficientes. Estos incluyen añadir reflectores a las fachadas de los edificios para bloquear gran parte de la luz solar y reducir el calor.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Los estudiantes aprenderán cómo diversos materiales reducen el calor.
- Los estudiantes aprenderán a diseñar un edificio que pueda sostener una fachada reflectante intrincada.
- Los estudiantes aprenderán a crear formas artísticas de arquitectura.

PALABRAS CLAVE/VOCABULARIO

Arquitectura: El arte y la práctica técnica de diseñar y construir estructuras, utilizando las habilidades de construcción. Los arquitectos emplean su experiencia para crear diseños adaptados a los requisitos específicos de los clientes,

IDEAS CENTRALES DISCIPLINARIAS DE NGSS

ETS1.A: Definición y Delimitación de Problemas de Ingeniería

ETS1.C: Optimización de la Solución de Diseño

MS-PS4-2: Ondas y sus aplicaciones en tecnologías para la transferencia de información

PS4.B: Radiación Electromagnética

Cuando la luz brilla sobre un objeto, es reflejada, absorbida o transmitida a través del objeto, dependiendo del material del objeto y de la frecuencia (color) de la luz.

asegurando que las estructuras resultantes sean estéticamente agradables, funcionales y alineadas con el propósito previsto.

Economía circular: Un modelo en el que la producción y el consumo de materiales pueden utilizarse para compartir, reutilizar, reparar y reciclar nuevamente de otra manera.

Ingeniería: La disciplina dedicada a hacer que las cosas funcionen de manera eficiente y efectiva a través de la creación, mejora y construcción, con el objetivo de mejorar el bienestar de la sociedad. Los ingenieros trabajan con el diseño del arquitecto y deciden qué materiales deben utilizarse para llevar a cabo el diseño del arquitecto y hacer que el edificio sea lo suficientemente resistente para su uso.

Proceso de diseño de ingeniería: Una serie de pasos que los ingenieros siguen para encontrar una solución a un problema. Los pasos incluyen preguntar, imaginar, planificar, crear, probar y mejorar.



Calor: Energía que se transfiere de una masa a otra. El calor de la energía solar es capturado en el edificio.

Efecto isla de calor: Cuando las ciudades reemplazan los paisajes naturales con espacios de concreto, edificios y otras superficies que absorben y retienen el calor.

Transferencia de calor: Cuando la energía se intercambia entre materiales en forma de calor. Por ejemplo, el calor del sol queda atrapado dentro de los edificios, haciendo que estos se calienten.

Luz: Energía que es detectada por el ojo humano.

Materiales reciclables: Materiales que pueden ser reutilizados para otros propósitos.

Superficies reflectantes: Superficies que son brillantes o lustrosas y reflejan la luz. Esto mantiene la superficie más fresca.

Radiación solar: Energía electromagnética emitida por el sol; es una forma de calor.

Residuos: Materiales que ya no están siendo utilizados.

POR HACER

Notas de preparación para el profesor:

1 hora

Recolecta bolsas de plástico para snacks y otros materiales reciclados o reutilizados que sean reflectantes. Las superficies reflectantes son brillantes o similares al vidrio, reflejando la luz de vuelta. Recoger cajas vacías de cereales y pañuelos, que se utilizarán para crear "edificios".

Notas de preparación del estudiante:

30 minutos

PROCESO DE DISEÑO DE INGENIERÍA

Discute cómo el cambio climático causa calor excesivo y cómo los efectos de isla de calor impactan las áreas urbanas o ciudades que tienen menos espacios verdes. Muestra a los estudiantes los archivos de los enlaces a continuación para discutir el cambio climático y el aumento de los niveles de temperatura. Discutir el proceso de diseño de ingeniería (ver imagen) mientras piensan en la construcción de una fachada reflectante que rebote la luz para reducir el calor dentro del edificio.

[Agencia de Protección Ambiental de EE. UU.: Aprenda sobre las islas de calor](#)

[Agencia de Protección Ambiental de EE. UU.: Reducir el efecto de isla de calor urbana](#)

[13 Impresionantes Ejemplos de Arquitectura Reflectante](#)

MATERIALES

Por clase:

- Bolsas de plástico para snacks – diferentes marcas
- Varios materiales reflectantes reciclados o objetos encontrados
- Piezas de metal
- Pegamento y pistola de pegamento caliente
- Cajas de pañuelos y cereales
- Lámpara de calor (fuente no LED)
- Palitos de helado
- Termómetro
- Papel
- Lápiz
- Tijeras





PREGUNTA: Antes de ver *Ciudades del Futuro*, se les harán preguntas a los estudiantes sobre cómo diseñar la fachada reflectante de sus edificios. La construcción del edificio no es el enfoque, pero la fachada reflectante sobre el edificio necesita ser considerada. Los ingenieros desempeñan un papel crucial en este proceso ya que crean la estructura de la fachada de acuerdo con el diseño arquitectónico. Hágales las siguientes preguntas para hacerlos reflexionar:

- ¿Cómo cubrirás la mayor superficie posible de tu edificio para que refleje la luz?
- ¿Cómo se reducirá el calor?
- ¿Cuáles son las estéticas con las que deseas ver cubierta la fachada de tu edificio?
- ¿Cómo se fijan los diseños y materiales al edificio?
- ¿Esto atraerá a la gente a su edificio?
- ¿Qué materiales ayudarán a reflejar el calor?

Después de ver la película, los estudiantes tendrán una mejor comprensión de cómo funcionan las superficies reflectantes y cómo pueden añadir belleza a una ciudad.

PLAN: Los estudiantes desarrollarán un plan para su fachada reflectante mediante la creación de un dibujo/boceto. Pídeles que consideren sus obras de arte, animaciones y diseños favoritos. Anime a los estudiantes a considerar materiales de ingeniería que garanticen tanto la estabilidad estructural como la reducción efectiva del calor en las estructuras diseñadas.

Como grupo de trabajo, los estudiantes decidirán cuál será su rol individual. Los estudiantes deben determinar:

- ¿Quién es el ingeniero que diseña el edificio y cómo garantizará que los materiales funcionen juntos?
- ¿Quién es el arquitecto que diseña la fachada reflectante?
- ¿Quién diseñará los materiales reflectantes?
- ¿Quién construirá/fijará estos materiales a la fachada del edificio?

CREAR: Los estudiantes diseñarán y construirán su fachada juntos. Indíqueles que coloquen los diseños en papel y creen una plantilla que muestre dónde se ubicarán en la fachada. Los estudiantes deben construir materiales juntos, como cuerdas y palitos de helado, para colgar sus diseños de la misma manera que la fachada reflectante cuelga sobre los edificios en *Ciudades del Futuro*. Los estudiantes deben diseñar un edificio idéntico sin una fachada reflectante.

PRUEBA: Después de que los estudiantes coloquen sus fachadas reflectantes en los edificios, encenderán la fuente de luz y comprobarán la temperatura. La temperatura de la fachada reflectante del edificio debe compararse con una estructura similar sin fachada reflectante. Si la fachada reflectante del edificio está a una temperatura más baja, entonces la desviación del calor ha sido exitosa.

MEJORAR: Basándose en los resultados de las pruebas, los estudiantes discutirán y verán cómo pueden mejorar sus fachadas reflectantes. Pueden continuar el proceso de diseño hasta que su grupo esté satisfecho con sus iteraciones de una fachada reflectante. Los diseños pueden necesitar mejoras si son necesarias alteraciones en la estructura que soporta la fachada reflectante.

Actividad Parte 1: ⌚ 60 minutos

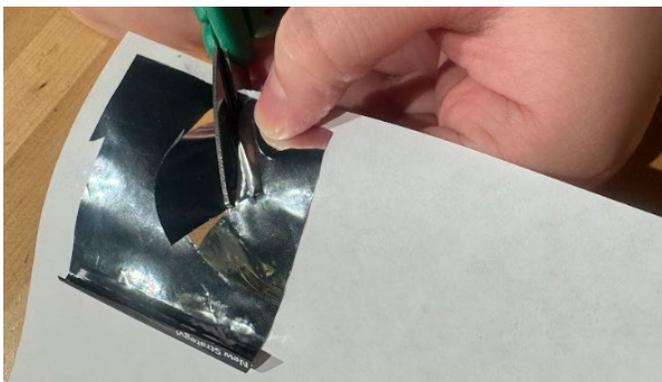
Los estudiantes recibirán instrucciones para crear dos edificios de iguales dimensiones y forma. Incorporando arquitectura e ingeniería, los estudiantes recibirán instrucciones para colocar fachadas reflectantes en un edificio como parte del proceso de diseño dirigido a reducir el calor. El desafío y la creatividad están en el diseño de la fachada y el diseño arquitectónico del edificio para minimizar la pérdida de calor.

- Usando cajas de cereales y de pañuelos, construye dos edificios similares.





2. Pega los materiales reflectantes al papel y recórtalos según el diseño planificado previamente.



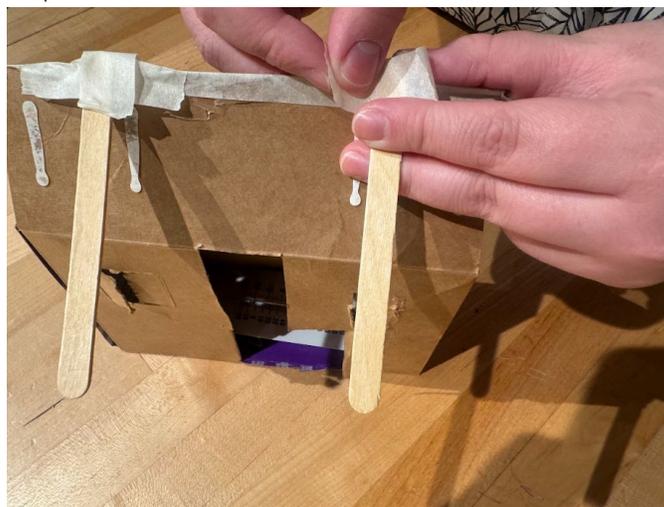
3. Coloca los recortes según lo planeado.



4. Adjunta tus diseños y superficies reflectantes a un cordel, y luego cuelga los cordeles de la estructura del edificio.



5. Los palitos de helado pueden ser adheridos y colgar del edificio para ayudar a mantener la fachada reflectante suspendida.





Actividad Parte 2 - Prueba de Reflectores de Fachada de Edificios:

🕒 30 minutos

Los estudiantes utilizarán una lámpara de calor sobre cada uno de sus edificios (con y sin fachada reflectante) para ver si hay una diferencia en la temperatura.

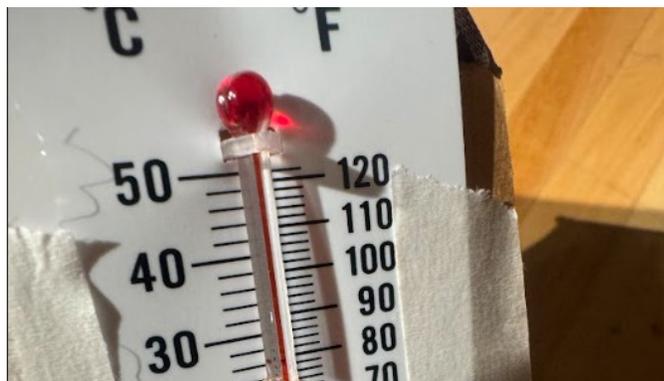
1. Coloca la lámpara de calor sobre los edificios (un edificio con la fachada reflectante y otro sin ella).



2. Enciende la lámpara y déjala encendida durante aproximadamente 10 minutos.



3. Registre la temperatura interior del edificio sin la fachada reflectante utilizando el termómetro y el tiempo.



4. Repite estos tres pasos para el edificio con la fachada reflectante.



Si hay una diferencia entre las temperaturas, los estudiantes deben discutir por qué ocurre esto.

TABLA DE DATOS

	Lectura de Temperatura	Tiempo que la lámpara de calor está encendida
Fachada no reflectante		
Fachada Reflectante		

LLEVÁNDOLO MÁS ALLÁ

Las Ciudades del Futuro muestran edificios que tienen fachadas reflectantes. En tu aula o escuela, elige algunas ventanas que den al exterior y crea una fachada reflectante desde el interior del aula. Reta a toda la clase a crear un diseño y construir una fachada dentro de la ventana de tu aula. Utilice el termómetro para comprobar la diferencia entre la ventana con fachada reflectante y una sin ella. ¿Hay una diferencia de temperatura?

SUGERENCIAS PARA OTROS NIVELES DE GRADO

Los educadores de primaria inferior (grados K-2) prepararán edificios preconstruidos del mismo tipo. Los estudiantes diseñarán y cortarán un tamaño predeterminado de una fachada reflectante, fijando la superficie reflectante al edificio. Para los estudiantes de jardín de infancia, los educadores pueden proporcionar diseños preimpresos en papel para que los estudiantes peguen su superficie reflectante.

Escuela Secundaria (Grados 9-12): Después de crear sus edificios, los estudiantes probarán el viento/aire en la fachada reflectante, con el objetivo de lograr un movimiento controlado para crear un efecto visual u óptico, similar a lo que se ve en *Ciudades del Futuro*.

AGRADECIMIENTOS

Plan de lección creado por el Museo de Descubrimiento y Ciencia, Ft. Lauderdale, FL. Todos los derechos reservados.



GRADOS 3-6

Educación cívica

🕒 20 minutos

LA GRAN IDEA

Investigar formas en las que los estudiantes pueden fortalecer sus ciudades con otras soluciones y participación comunitaria. Por ejemplo, los estudiantes pueden discutir diferentes formas en que las comunidades pueden contrarrestar el calor en áreas urbanas. Indique a los estudiantes que incorporen materiales adicionales para representar la vegetación cerca de sus edificios y que comprueben la temperatura en el edificio. ¿Hay alguna diferencia en la temperatura?

ACTIVIDAD DE EXTENSIÓN

Dirija una discusión con los estudiantes sobre posibles islas de calor en su comunidad. ¿Qué partes de sus ciudades contienen/distribuyen más calor? Generalmente, estas son áreas con recursos económicos limitados y/o con una alta concentración de hogares de bajos ingresos. Trabaja con los estudiantes para desarrollar un plan de acción para reducir las islas de calor.

Sigue los pasos que utilizan los planificadores dentro de una ciudad:

1. Facilitar la formación de comunidades valiosas y duraderas.
2. Proporcionar opciones mejoradas para los lugares y estilos de vida en los que las personas trabajan y residen.
3. Involucrar a residentes, empresas y líderes cívicos para que contribuyan activamente al desarrollo de comunidades que mejoren la vida de las personas de manera significativa.

Como clase, los estudiantes pueden organizar un taller de embellecimiento comunitario centrado en mejorar la arquitectura y las fachadas de los edificios. Los participantes pueden participar en un ejercicio simulado de planificación urbana en el que evalúan las ubicaciones más calurosas de su ciudad, elaboran estrategias sobre medidas de respuesta efectivas y colaboran para desarrollar planes para proteger los edificios contra los efectos del calor. ¿Cómo podría cobrar vida esta actividad en tu ciudad? ¿Quiénes son las personas a las que afectará? ¿Cómo beneficia esto económicamente a tu ciudad? ¿Qué edificios de tu vecindario te gustaría visitar, y acudirías a ellos con más frecuencia si estuvieran diseñados de manera hermosa? ¿Qué hay de los edificios de parques o las viviendas gubernamentales?

PLAN DE LECCIÓN 3:

DRONES 101 (eVTOLs)



LA GRAN IDEA

En las *Ciudades del Futuro*, las aeronaves eléctricas de despegue y aterrizaje vertical (eVTOL) se utilizan como medio de transporte. Los estudiantes aprenderán cómo se diseñan estas estructuras y experimentarán con la construcción de un dron eVTOL utilizando circuitos básicos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Los estudiantes aprenderán cómo se fabrica un dron simple y las direcciones de vuelo.
- Los estudiantes aprenderán a crear circuitos simples.
- Los estudiantes aprenderán sobre la mecánica de cómo se colocan las aspas para que el aire se mueva por debajo de ellas.
- Los estudiantes comprenderán la tercera ley de movimiento de Newton cuando se aplica a los drones.

PALABRAS CLAVE/VOCABULARIO

Movilidad Aérea Avanzada (AAM): Soluciones innovadoras de transporte aéreo para abordar las crecientes demandas de movilidad urbana.

Dron: Vehículo que se desplaza en despegue vertical, generalmente no tripulado y controlado remotamente desde tierra.

Vehículo eléctrico: Vehículo que utiliza la electricidad como forma de energía, a diferencia de los vehículos tradicionales de gasolina.

eVTOLs: Aeronaves eléctricas de despegue y aterrizaje vertical.

Geolocalización: Rutas de vuelo creadas virtualmente que se adhieren a límites establecidos. Un dron con geocerca puede alertar a la persona que lo controla cuando sale de los límites de donde se supone que debe operar.

IDEAS CENTRALES DISCIPLINARIAS DE NGSS

ETS1.A: Definición y Delimitación de Problemas de Ingeniería

PS2.B: Tipos de interacciones – La fuerza gravitacional de la Tierra que actúa sobre un objeto cerca de la superficie terrestre atrae ese objeto hacia el centro del planeta.

5-PS2-1: Movimiento y Estabilidad: Fuerzas e Interacciones – Apoyar el argumento de que la fuerza gravitacional ejercida por la Tierra sobre los objetos está dirigida hacia abajo.

4-PS3-1: Energía – Usar evidencia para construir una explicación que relacione la velocidad de un objeto con la energía de ese objeto.

Sistema de Posicionamiento Global (GPS): Sistema mundial de navegación y topografía que utiliza una red de satélites para localizar y ayudar a guiar el transporte y los vehículos.

Motor: Una máquina que convierte energía eléctrica en energía mecánica. Los motores harán girar las aspas en diferentes direcciones para mover el dron.

La tercera ley de movimiento de Newton: Para cada acción hay una reacción opuesta e igual.

POR HACER

Notas de preparación para el profesor:

🕒 1 hora

Dependiendo de la edad y las habilidades de destreza de los estudiantes, es posible que necesite pelar los cables con anticipación (se sugiere una edad de 12+ para usar cortadores de cables de manera segura). Prepare a los estudiantes con videos sobre eVTOLs y movilidad aérea avanzada.



Notas de preparación del estudiante:

🕒 30 minutos

PROCESO DE DISEÑO DE INGENIERÍA



Discusión previa a la actividad:

🕒 30 minutos

Discutir conceptos básicos de la aviación, incluyendo sustentación, peso, resistencia y empuje. Explora la tercera ley de movimiento de Newton y las diferencias entre drones, helicópteros y aviones. Dirija una discusión con los estudiantes sobre los eVTOL y cómo se utilizan y en qué se diferencian de otras aeronaves comunes.

Pregunta: Antes de ver *Ciudades del Futuro*, explora las siguientes preguntas:

- ¿Qué propósitos cumplen los taxis aéreos?
- ¿Cómo ayudan los eVTOL a la sociedad?
- ¿Qué modos de transporte similares existen?
- ¿Cómo se mueven los drones?
- ¿Cómo funcionan los circuitos eléctricos?
- ¿Dónde se colocan las aspas en drones, eVTOLs y helicópteros?

Después de ver la película, los estudiantes tendrán una mejor comprensión de cómo funcionan físicamente los eVTOL. Podrán comprender la importancia que este modo de transporte tiene en relación con el tráfico, la eficiencia energética y el impacto económico.

Imagina: Antes de embarcarse en el diseño de un dron simple, los estudiantes deberían pensar en la ubicación de los motores y la distribución del peso de los materiales. ¿El aire se mueve hacia arriba o hacia abajo cuando los motores están encendidos? Si no, deberían considerar el flujo de aire necesario para lograr el despegue vertical.

MATERIALES

Por clase:

- Pajitas de papel
- 2 motores DC. Recomendado: [Crazepony 3.7V @ 65,000rpm](#); diámetro del eje: 0.8mm, diámetro del motor: 6mm, longitud del motor: 15mm
- 2 hélices de dron, una con ángulo de ataque en sentido horario (CW), una con ángulo de ataque en sentido antihorario (CCW). Recomendado: Hélices [Gemfan de 31mm para 1208](#), [Propulsores de 3 palas PC para Micro Whoop Drone](#), diámetro del agujero de 0,8mm, 0,21g
- 4 pilas AA recargables (1,5V cada una)
- [Soporte para 4 pilas AA con interruptor y cables conductores](#)
- [Cable eléctrico bicolor de calibre 30 \(pieza de 8 pulgadas\)](#)
- 1 tapa de botella de plástico
- Pistola de pegamento caliente
- [Pelacables calibre 30](#)
- Cinta de enmascarar
- Cinta aislante
- Tijeras
- [Espiga de madera, 1/8" x 12"](#), lo suficientemente pequeña para pasar a través de la pajilla (se puede usar un poste guía de Casas Anfibias)

Plan: Como grupo, los estudiantes diseñarán y construirán un dron simple que pueda lograr un despegue vertical. Para determinar el papel de los estudiantes en la actividad, hazles las siguientes preguntas:

- ¿Quién está diseñando el cuerpo del dron?
- ¿Quién está conectando los motores?
- ¿Quién está cableando los circuitos eléctricos?
- ¿Quién está trabajando en el poste de despegue vertical?



Crear: Primero, los estudiantes deben construir el cuerpo del dron. En segundo lugar, deben considerar la distribución del peso de su dron y dónde colocar los motores y las hélices. A continuación, los estudiantes deben crear un poste de despegue vertical.

Los estudiantes colocarán sus drones en su poste de despegue vertical. Para hacerlo, fija una pajita en el centro del cuerpo del dron. Luego, coloca el palo de madera a través de la pajilla. A medida que el dron se enciende, se produce el despegue vertical y el dron debería estar moviéndose verticalmente. El aire debe ser forzado hacia abajo. A medida que las aspas giran, el aire es empujado hacia abajo en dirección al suelo y la reacción es una fuerza ascendente que empuja el dron, lo que ilustra la tercera ley de movimiento de Newton. ¿Se eleva el dron?

Mejorar: Los estudiantes deben repetir el proceso de diseño para realizar mejoras o para desafiarse aún más. ¿Estaba el peso equilibrado en el dron?

Actividad Parte 1 - Hacer Dron:

🕒 60 minutos

Los estudiantes crearán un dron simple utilizando circuitos eléctricos básicos. Trabajarán en equipos para completar su dron.

1. Corta un trozo de pajita de 4 pulgadas.



2. Pega con silicona caliente los motores a los extremos de la pajita.



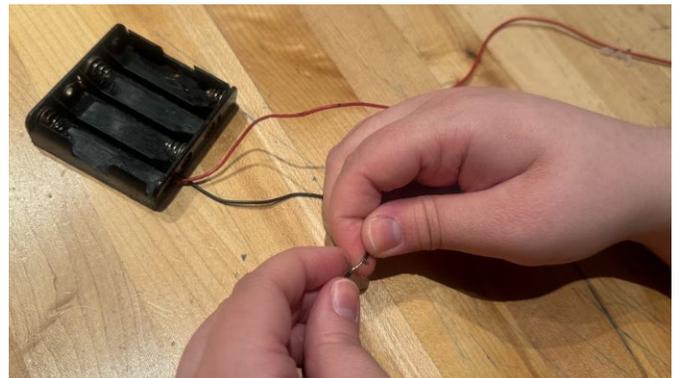
3. Coloque las aspas derecha e izquierda encima de los motores y una frente a la otra a la misma altura para mantener el equilibrio.



4. Corta un segmento de pajita de 1.5 pulgadas y fíjalo en el medio del cuerpo del dron, perpendicular al cuerpo. Puedes usar cinta adhesiva o pegamento caliente para asegurarlo.



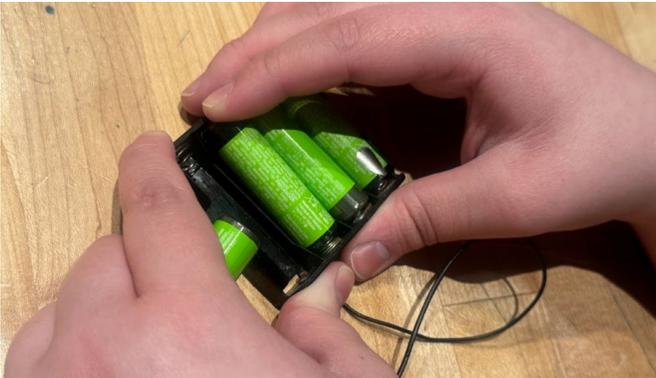
5. Conecte el cableado eléctrico rojo con rojo y negro con negro. Retuerce los cables entre sí como retuerces los cierres de pan.



6. Envuelve el metal expuesto con cinta aislante.



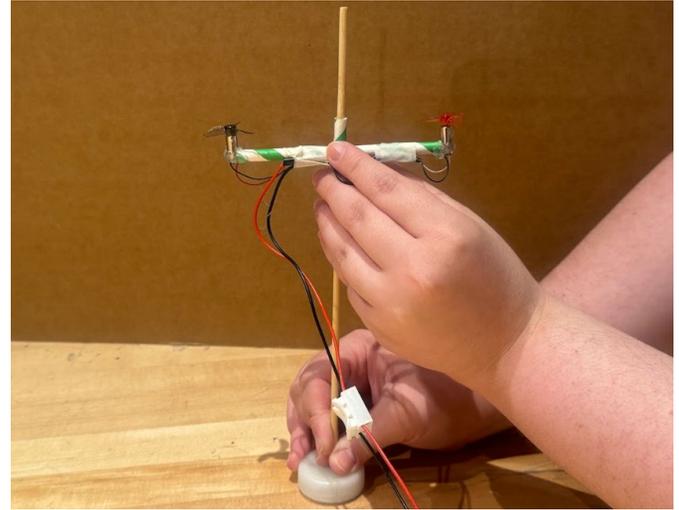
7. Coloque las baterías en la fuente de alimentación.



8. Usando un taladro manual, crea un agujero en el centro de la tapa de la botella. Inserta un taco de madera a través del agujero y utiliza una pistola de pegamento caliente para fijarlo en su lugar.



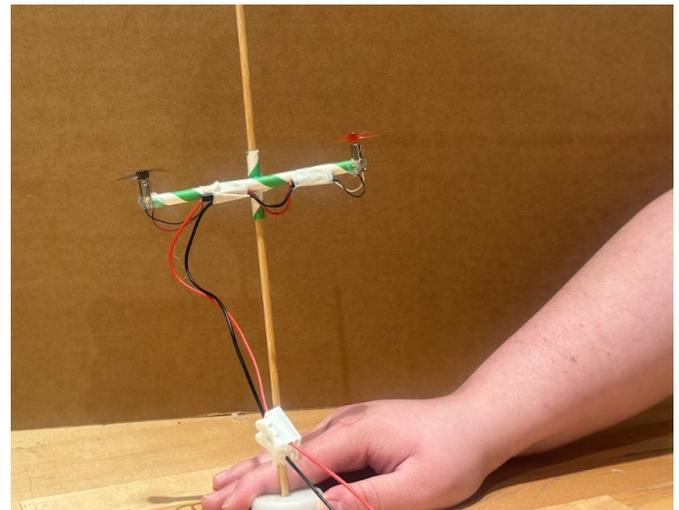
9. Coloca el pasador de madera a través de la pajilla que está unida perpendicularmente al cuerpo del dron.



Actividad Parte 2 - Probar Dron:

30 minutos

- Los estudiantes probarán sus drones para ver si tienen elevación vertical conectando las aspas y observando que el aire fluye hacia abajo. Prueba diferentes marcas de baterías con el mismo voltaje para ver si afecta la potencia y la elevación vertical. Algunas marcas tienen más potencia y pueden elevar el dron con mucha más facilidad en comparación con otras. Pregunta a los estudiantes si su dron experimentó un despegue vertical. Si no, haga que los estudiantes piensen sobre el peso y el equilibrio de su dron. Anima a los estudiantes a revisar el diseño para hacer mejoras.



LLEVÁNDOLO MÁS ALLÁ

En la actividad anterior, los estudiantes construyeron un dron con dos aspas. Llévelo más allá haciendo que los estudiantes diseñen un dron con cuatro hélices. Necesitarán equilibrar las aspas de manera que las aspas para diestros estén una frente a la otra y las aspas para zurdos también estén una frente a la otra.

SUGERENCIAS PARA OTROS NIVELES DE GRADO

Primaria Inferior (Grados K-2): Los educadores proporcionarán drones pre-construidos para que los estudiantes prueben y comprendan el vuelo vertical en movimiento.

Escuela Secundaria (Todos los Grados): Mejora la actividad haciendo que los estudiantes desarrollen un dron de 4 motores.

AGRADECIMIENTOS

Plan de lección creado por el Museo de Descubrimiento y Ciencia, Ft. Lauderdale, FL. Todos los derechos reservados.



GRADOS 3-6

Geografía y Cartografía

🕒 20 minutos

LA GRAN IDEA

Los estudiantes planificarán una autopista aérea, incluyendo vertipuertos y paradas que los eVTOL puedan navegar dentro de una ciudad. Los estudiantes pueden trabajar en esta actividad solos o en grupo, planificando rutas utilizando coordenadas en un mapa. Desarrollarán una comprensión de la longitud y latitud para navegar la mejor ruta para los eVTOLs.

EN LA PELÍCULA

En las *Ciudades del Futuro*, los eVTOL aparecen volando alrededor de las ciudades, transportando personas de un lugar a otro. Se prevé que la industria de los eVTOL despegue entre 2025 y 2030. Algunas áreas suburbanas pueden tener tráfico intenso, y los eVTOL son una forma de reducir el tráfico. El objetivo es que las personas recorran distancias cortas por el aire, de modo que haya más eVTOL y menos tráfico en tierra. Los eVTOL se están convirtiendo cada vez más en una realidad como una forma de transporte compartido respetuosa con el medio ambiente.

PALABRAS CLAVE/VOCABULARIO

Coordenadas: Intersección en una cuadrícula o mapa que indica la ubicación, como (x, y).

Hop: Ruta de vuelo para trasladar pasajeros de una parada a otra.

Latitud: Mide la distancia al norte o al sur del ecuador. Las líneas de latitud, también llamadas paralelos, son líneas imaginarias que dividen la Tierra en un mapa o plano y. Corren de este a oeste pero miden tu distancia de norte a sur. El ecuador es el paralelo más conocido.

Longitud: Las líneas de longitud, también llamadas meridianos, son líneas imaginarias que dividen la Tierra en un mapa o plano x. Corren de norte a sur desde un polo a otro, pero miden la distancia de este a oeste. La longitud se mide en grados, minutos y segundos.

Mapa: Representación visual de un área o terreno que muestra edificios, carreteras y agua.

Vertiport: Un área en una ciudad donde los eVTOL pueden aterrizar y despegar. Los vertiports ayudan a transportar personas y mercancías y se utilizan para cargar los eVTOL.

MATERIALES

Por clase

- Papel cuadriculado
- Regla
- Lápiz
- Marcadores
- Mapa impreso de una ciudad o comunidad a elección

ACTIVIDAD DE EXTENSIÓN

Experimenta con la identificación de ubicaciones para un vertipuerto cerca de tu escuela. Discuta los conceptos de longitud y latitud con sus estudiantes. Anime a los estudiantes a usar maps.google.com para explorar dónde está ubicada su escuela.

1. Encuentra tu escuela en Google Maps (ver enlace arriba) y haz clic derecho para identificar la longitud y latitud de la ubicación de tu escuela en la parte superior de la lista. Haz clic derecho en otras ubicaciones que estén en la misma latitud para ver cómo cambia la longitud y viceversa. Explora la ubicación de los principales puntos de referencia, especialmente los edificios altos en relación con tu escuela. En el mapa impreso de tu escuela, usa un marcador de color y una regla para hacer líneas verticales. Colócalos de manera uniforme y mantenlos separados aproximadamente medio centímetro. Con otro marcador, haz lo mismo para crear líneas horizontales en el mapa. También puedes colocar la cuadrícula a continuación sobre el mapa para crear coordenadas. Ver a continuación para Muestra de Cuadrícula y haga clic aquí para Papel [Cuadrulado](#) Imprimible.
2. Etiqueta cada línea vertical, comenzando con el número 1 y aumentando en dígitos individuales a medida que avanzas.
3. Etiqueta cada línea horizontal, comenzando con el número 1 y aumentando en dígitos individuales a medida que avanzas.

- Elija un área plana y abierta en su mapa para colocar un vertipuerto. Los vertiports deberían estar en la parte superior de un edificio que sea plano. Busca helipuertos actuales en el mapa o elige edificios que no estén tan cerca de otros edificios altos. Colorea esta área con un marcador diferente. Verifica todas las coordenadas de las esquinas que rodean tu escuela y comprueba las vallas o límites de la propiedad de tu escuela. Anota esas coordenadas en la tabla de datos. Colorea esta área y utiliza esta información para crear una geocerca que los eVTOLs no deban atravesar por tu escuela. Crea una ruta de vuelo para tu eVTOL hacia la ubicación 3.
- Elije cinco ubicaciones en tu mapa, luego coloréalas y etiquétalas con diferentes marcadores.
- Utilizando la tabla de datos a continuación, etiqueta las coordenadas de cada ubicación, incluyendo tu escuela.

TABLA DE DATOS PARA COORDENADAS:

Ubicación	X	Y
Escuela		
Vertipuerto		
Ubicación 1		
Ubicación 2		
Ubicación 3		
Ubicación 4		
Ubicación 5		

- Comienza en el vertipuerto. Quieres viajar en un eVTOL al lugar 3. ¿Cuántos espacios saltas hasta esa ubicación? Si te estás moviendo hacia la derecha o hacia arriba, el número permanece positivo. Si te estás moviendo hacia la izquierda o hacia abajo, el número es negativo. El número de espacios que te mueves horizontalmente se coloca en la columna X y el número de espacios que te mueves verticalmente está en la columna Y. Registra estos datos. Intenta trazar una ruta de vuelo desde un nuevo punto de partida hacia puntos finales adicionales.

Ubicación de inicio	Ubicación final	Coordenadas movidas (X,Y)	¿La trayectoria del vuelo fue en línea recta?	¿Estaba el área geolocalizada en el camino desde la ubicación de inicio hasta la final?
Vertipuerto	Ubicación 3			
Ubicación 3	Ubicación 5			
Ubicación 1	Ubicación 2			

MUESTRA DE CUADRÍCULA



DISCUSIÓN

Los estudiantes deben discutir:

- a. ¿Cómo ayudan la cartografía y la geografía a entender los movimientos de los eVTOL y otros medios de transporte?
- b. ¿Te ayuda saltar con coordenadas en una cuadrícula a entender cómo podría funcionar una autopista aérea?

PLAN DE LECCIÓN 4:

TREN MAGLEV

LA GRAN IDEA

La mayoría de las formas de transporte dependen de combustibles que provienen del petróleo, llamados combustibles fósiles. Este tipo de combustible puede ser costoso porque proviene de una fuente que no es renovable (cuanto menos hay de él, más precioso es, y más caro se vuelve). Los combustibles fósiles pueden amenazar nuestro medio ambiente porque deben ser extraídos de la tierra y contaminan nuestro aire.

Por lo tanto, los ingenieros están trabajando para hacer que los sistemas de transporte sean más ecológicos. Los estudiantes aprenderán sobre un método mientras diseñan un tren que pueda moverse tres pies sin hacer contacto físico con la vía. El magnetismo proporciona la fuerza necesaria para levitar el tren sobre las vías, reduciendo la energía requerida para mover el tren.

EN LA PELÍCULA

El transporte en el mundo moderno se está convirtiendo en un desafío a medida que la población continúa creciendo más allá de la capacidad de las autopistas que una vez permitieron a la civilización florecer y expandirse. Los ingenieros de hoy están trabajando en nuevas innovaciones en el transporte que reducirán la congestión y el consumo de energía, como trenes de levitación magnética, trenes de alta velocidad y vehículos voladores eléctricos (eVTOLS), para mover personas y mercancías más rápidamente, con mayor seguridad y con menos dependencia de los combustibles fósiles. Dentro de las ciudades también habrá una pista para "cápsulas autónomas" para un transporte masivo asequible a través de la ciudad. Las cápsulas serán eléctricas y utilizarán poca o ninguna energía, y serán operadas por tecnología inteligente o IA.

CONCEPTOS DISCIPLINARIOS BÁSICOS DE NGSS

3-ESS3-1 Conceptos Transversales

Influencia de la Ingeniería, la Tecnología y la Ciencia en la Sociedad y el Mundo Natural

Los ingenieros mejoran las tecnologías existentes o desarrollan nuevas para aumentar sus beneficios, disminuir los riesgos conocidos (consumo de combustibles fósiles) y satisfacer las demandas sociales (mayor transporte público).

PRÁCTICAS DE INGENIERÍA NGSS

3-PS2-3 Hacer preguntas para determinar relaciones de causa y efecto de interacciones eléctricas o magnéticas entre dos objetos que no están en contacto entre sí.

3-PS2.B Tipos de Interacciones

Los objetos en contacto ejercen fuerzas entre sí.

Las fuerzas eléctricas y magnéticas entre un par de objetos no requieren que los objetos estén en contacto. Los tamaños de las fuerzas en cada situación dependen de las propiedades de los objetos y sus distancias entre sí y, para fuerzas entre dos imanes, de su orientación relativa entre ellos.



PALABRAS CLAVE/VOCABULARIO

Fuerza de atracción: Una fuerza que atrae objetos entre sí.

Combustible fósil: Una fuente de energía que se produce a través de la descomposición de millones de años de material orgánico muerto, como árboles y animales.

Fuerza magnética: La fuerza de atracción o repulsión que existe entre dos cuerpos que contienen una carga magnética.

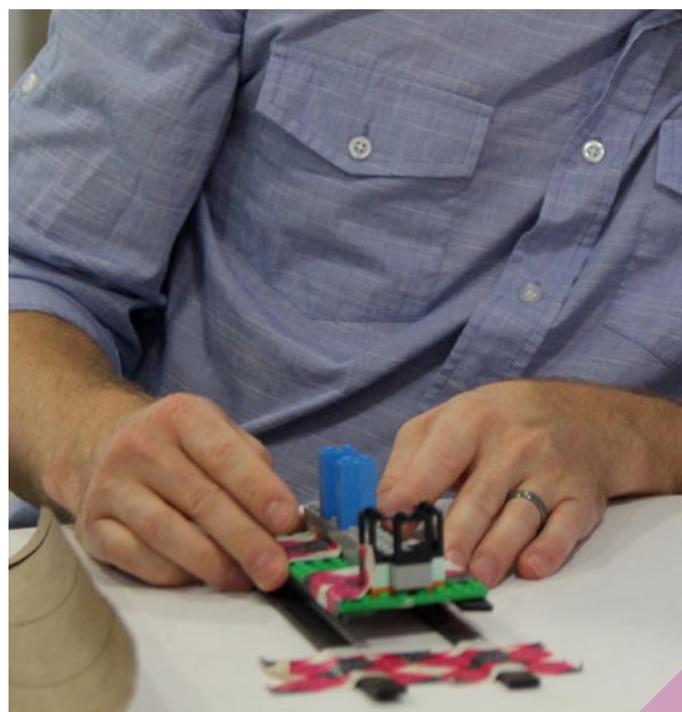
Fuerza repulsiva: Una fuerza que empuja a dos o más objetos alejándolos entre sí.

NOTAS DE PREPARACIÓN PARA EL PROFESOR

Preensamblar los segmentos de la pista de antemano. Encontrarás una plantilla para trazar con la hoja de Instrucciones de Montaje de la Pista (incluida más adelante en este plan de lección). Puedes construir solo un par como un conjunto para la clase para hacer pruebas o construir una pista por grupo. Las pistas son reutilizables.

Los imanes baratos y variados se pueden conseguir en línea en proveedores comunes como Amazon o en tu tienda local de manualidades.

Prepárate para discutir cómo funcionan los imanes. Tú también darás una visión general básica de cómo el tren maglev en Japón utiliza imanes para hacer flotar y acelerar los trenes. (Para referencia rápida: web-japan.org/kidsweb/hitech/maglev).



MATERIALES

Por clase:

- Hoja de instrucciones para el montaje de la pista
- Plantilla de seguimiento
- Dispositivo de captura de vídeo (opcional)

Por estudiante:

- Imanes de barra o de disco
- Papel

Por grupo:

- Papel
- Bolígrafos o lápices
- Papel cartulina
- Tijeras
- 6 pulgadas de cinta magnética
- 4 imanes de disco
- 4 imanes de barra
- 1 pie de cinta
- Arandelas para peso durante las pruebas
- Vía de tren preensamblada
- Cartón
- Plantilla de seguimiento
- Tijeras o cúter
- Cinta fuerte
- Cinta magnética
- Pistola de pegamento o pegamento



POR HACER

Determinar el Problema o la Pregunta a Resolver: ⌚ 15 minutos

1. Antes de ver *Ciudades del Futuro*, proporcione a los estudiantes una visión general de lo que están a punto de experimentar. Esta película trata sobre la ingeniería y las formas en que la ingeniería puede inspirar, desafiar y enriquecer nuestras vidas. Proporcione a los estudiantes las siguientes preguntas para que reflexionen mientras ven la película:
 - ¿Cómo se muestra y se habla del transporte en la película?
 - ¿Qué papel desempeñan los ingenieros en la configuración de nuestros futuros modos de transporte?
 - ¿Cuáles son algunas de las tendencias que ves en el transporte futuro?
2. Hacer una puesta en común con toda la clase después de ver la película. Permita que los estudiantes reflexionen sobre las preguntas orientadoras que les dio.
3. Si es necesario, recuerde a los estudiantes algunos de los desafíos actuales que enfrentamos con respecto al transporte. Estos incluyen demasiados vehículos en las carreteras, lo que causa tráfico; preocupaciones de seguridad; y el uso de combustibles fósiles, que contaminan el aire, el agua y el suelo.
4. Presenta el desafío de diseño. Hace sesenta años, no había tantas personas como hay hoy. Cuando se construyeron barrios residenciales alrededor de un centro urbano, las personas podían viajar cómoda y seguramente hacia y desde el trabajo cada día. Pero a medida que las poblaciones han aumentado, también lo ha hecho el número de automóviles en la carretera. Hoy nos enfrentamos a largos desplazamientos en tráfico lento, de ida y vuelta entre nuestros trabajos y hogares. Desafortunadamente, algunos servicios de transporte público, como los autobuses, se ven afectados por los mismos desafíos. Los ingenieros están trabajando ahora para desarrollar soluciones a estos desafíos. Uno de los métodos de transporte que se está reinventando son los trenes. Imagina un tren que puede viajar increíblemente rápido, pero que sea seguro y consuma muy poca energía de fuentes de combustibles fósiles, o ninguna en absoluto. Hoy reimaginarás la forma en que funcionan los trenes y el potencial que pueden tener como una futura forma de transporte público.

Investigar y Recopilar Información: ⌚ 20 minutos

1. Primero, dé a los estudiantes tiempo para experimentar con imanes. Tener imanes de barra o disco disponibles. Pide a los estudiantes que coloquen los imanes de manera que puedan sostener un trozo de papel entre ellos. Luego pide a los estudiantes que coloquen los imanes de manera que se repelan entre sí. Explica los conceptos de la fuerza magnética que tiene un extremo negativo y positivo (polaridad magnética). Demuestra la repulsión de las interacciones positivo-positivo y negativo-negativo y la atracción de las interacciones positivo-negativo.
2. Los estudiantes deben intentar hacer flotar o levitar un objeto con los imanes de barra o de disco. Tenga en cuenta los desafíos de hacer esto. Los imanes se voltearán para que los lados opuestos se atraigan y se unan entre sí, por ejemplo, o los imanes saldrán volando hacia un lado en lugar de permanecer suspendidos.
3. Proporciona una descripción general básica de cómo el tren maglev en Japón utiliza imanes para hacer flotar y acelerar los trenes. (Para referencia rápida: web-japan.org/kidsweb/hitech/maglev).



Planificar una Solución: ⌚ 15 minutos

Si los estudiantes no están familiarizados con los conceptos de criterios y restricciones en ingeniería, tómese el tiempo ahora para introducir estas dos ideas clave. Los ingenieros analizan los desafíos a través del lente de los criterios (¿qué debe hacer mi dispositivo?) y las restricciones (¿cuáles son las limitaciones que enfrente al fabricar, probar y utilizar el dispositivo?). Dedica un tiempo como clase completa para hacer una lluvia de ideas sobre los criterios y restricciones de este desafío de ingeniería en particular.

Divida a los estudiantes en grupos de tres. Da a cada grupo una pista preensamblada y una plataforma básica de tren (la pieza de cartulina). Basándose en su experimentación e investigación, pida a los grupos que diseñen y dibujen una configuración de imanes que, según ellos, permitirá que el tren flote a lo largo de la vía. Proporcione a los estudiantes una variedad de opciones para elegir entre materiales magnéticos, como imanes de disco, cinta magnética e imanes de barra.

Hazlo: ⌚ 15 minutos

Indique a los estudiantes que ensamblen el tren y lo prueben en la vía. Deberían comenzar a construir según su plan, pero no deberían sorprenderse si tienen que seguir experimentando para crear un tren flotante funcional. Visite cada grupo y revise cómo sus experimentos dieron forma a su diseño y plan general. Si los estudiantes están cometiendo errores, deja que los errores ocurran. Evita ofrecer soluciones; en su lugar, anima a los estudiantes a seguir intentándolo y permite que sus ideas evolucionen.

Prueba: ⌚ 15 minutos

Para probar sus trenes, haga que cada grupo flote su dispositivo a lo largo de la vía. Permita que los estudiantes añadan arandelas, una a la vez, para ver cuánto peso puede soportar su tren. Opcional: grabar videos de las diferentes pruebas para comparar los trenes posteriormente.

Evaluar: ⌚ 10 minutos

Pide a los estudiantes que reflexionen sobre las siguientes preguntas, y hablen sobre sus respuestas como clase:

1. ¿Tu tren flotó magnéticamente?
2. ¿Tu tren pudo transportar alguna arandela?
3. ¿Qué parte de tu diseño contribuyó a sus éxitos?
4. ¿Qué parte de tu diseño contribuyó a sus fallos?
5. ¿Qué podrías cambiar para que tu tren sea más capaz de transportar una carga pesada?

LLEVÁNDOLO MÁS ALLÁ

Permita a los estudiantes reiterar y crear un nuevo diseño que consideren que aborda el punto de falla de su diseño anterior, y luego probar el nuevo diseño.

Explora cómo los ingenieros civiles están superando problemas de transporte (montañas y clima inclemente) mediante el diseño y construcción de nuevos túneles como el túnel ferroviario de Gotthard en Suiza que se inauguró en 2016.

Ver videos de YouTube sobre vías/trenes magnéticos y sus capacidades.

Documenta el trabajo de tus estudiantes a través de nuestro medio de comunicación social: #CiudadesDelFuturo

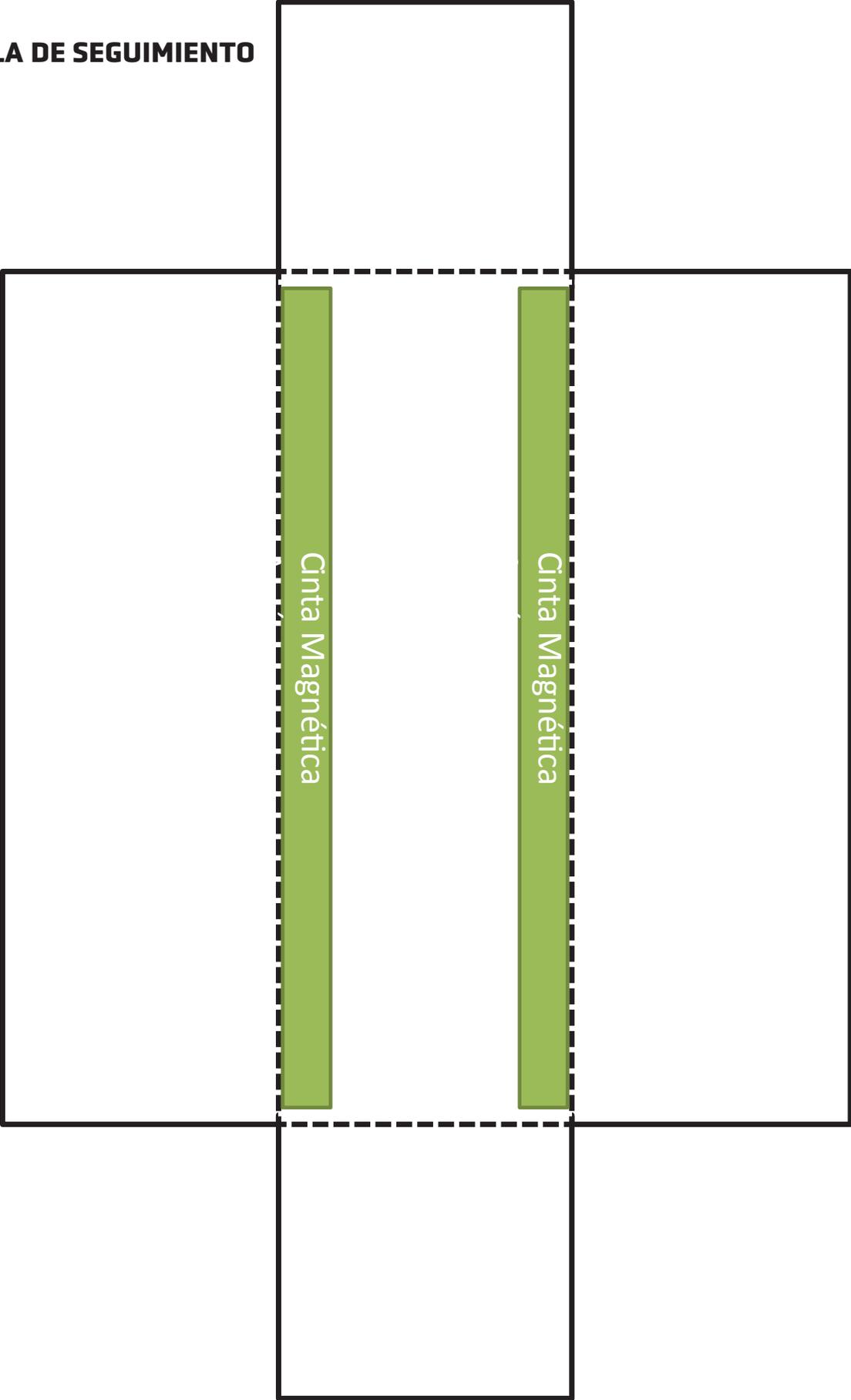
INSTRUCCIONES DE MONTAJE DE LA PISTA

Obtener cartón. Utilice la plantilla (incluida en la página siguiente) para las dimensiones exactas. Sigue las líneas de corte con tijeras o un cúter. Dobra el cartón a lo largo de las líneas punteadas. Pega los lados juntos con cinta adhesiva resistente. En cualquier lado largo de la pista, mide un trozo de cinta magnética que vaya de un extremo a otro. Usa una pistola de pegamento para pegar la cinta magnética a lo largo de los lados más a la izquierda y más a la derecha de la parte superior de la pista.

Da a los estudiantes un trozo de cartulina cortado al tamaño del ancho de la pista. Esto servirá como el "tren" en el que pegarán imanes para que el tren flote suspendido sobre la cinta magnética en la pista.

Sugerencias: Si lo desea, puede hacer que los estudiantes creen un vagón de tren real para colocar encima del cartón. Otra opción es colocar una caja de clips vacía sobre el cartón y permitir que los estudiantes añadan arandelas, una a la vez, para ver cuánto peso puede soportar su tren magnético flotante.

PLANTILLA DE SEGUIMIENTO



MATEMÁTICAS DEL GRADO 3

Midiendo el Magnetismo

🕒 30 minutos

LA GRAN IDEA

En la actividad del Tren Maglev, los estudiantes experimentaron con la creación de sus propios modelos de trenes de levitación magnética. Esta lección les da la oportunidad de aprender más sobre las propiedades de los imanes mediante el mapeo y la medición del campo magnético de un imán. Los estudiantes exploran respuestas a estas preguntas:

- ¿Hasta qué distancia afecta un imán el espacio a su alrededor?
- Si haces un mapa que muestre esta distancia, ¿cómo sería la forma?

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Determinar la mejor manera de medir el efecto de un imán en el espacio que lo rodea
- Mostrar comprensión del área como un atributo de las figuras planas
- Demostrar la capacidad de medir áreas contando cuadrados unitarios

PREPARACIÓN

Establece el contexto para los estudiantes realizando una breve discusión en clase sobre la actividad del Tren Maglev. Pide a los estudiantes que expliquen lo que entienden sobre cómo funcionan estos trenes en el mundo real. Pide a los estudiantes que resuman sus propias experiencias con la construcción de modelos de trenes levitantes utilizando imanes.

Dile a los estudiantes que en esta actividad, van a descubrir cómo sus imanes afectan el espacio a su alrededor mediante la medición y el mapeo de estos efectos.

MATERIALES

Por pareja de estudiantes:

- los imanes de barra o disco utilizados en la actividad del Tren Maglev
- papel cuadriculado
- lápices
- reglas

Por estudiante:

- Folleto de matemáticas

INSTRUCCIÓN

1. Distribuir materiales a cada pareja. Revise estos términos, que los estudiantes aprendieron en la actividad del Tren Maglev, pidiendo a los estudiantes que demuestren cada tipo de fuerza con sus imanes:
 - Fuerza de atracción: Una fuerza que atrae objetos entre sí
 - Fuerza repulsiva: Una fuerza que empuja a dos o más objetos alejándolos entre sí
 - Fuerza magnética: La fuerza de atracción o repulsión que existe entre dos cuerpos que contienen una carga magnética
2. Pide al compañero A que coloque un imán en el centro del papel cuadriculado y lo mantenga allí con su dedo para que permanezca en esa posición fija.

3. Pide al compañero B que coloque el segundo imán a lo largo del borde del papel. Haga que el compañero B mueva su imán un cuadrado de papel cuadriculado hacia el imán central usando un lápiz para empujarlo lentamente. Si no ocurre nada, el estudiante debe mover el imán otro cuadrado hacia el imán central. El momento en que los estudiantes ven que este imán se mueve como resultado de la fuerza de atracción, marcan una x en ese cuadrado del papel cuadriculado.
4. Explica que la tarea de los estudiantes es trabajar alrededor de todo el papel, encontrando el punto de fuerza de atracción y marcándolo con una x en el papel cuadriculado. Pide a los compañeros que se turnen para ser la persona que sostiene el imán central en su lugar frente a la que encuentra el siguiente punto de fuerza de atracción. Dile a los estudiantes que ubiquen al menos 12 puntos en su papel, incluyendo 1 de cada esquina y 2 de cada lado.
5. Indique a los estudiantes que usen una regla para medir qué tan lejos están las x del centro y que anoten estas medidas en el borde del papel. Pide a varias parejas que informen sobre sus hallazgos a estas preguntas:
 - ¿Puedes ver algún tipo de patrón o forma creada por las x?
 - ¿Existe algún tipo de patrón en las medidas de las x desde el centro?
6. Pide a los estudiantes que usen sus reglas para conectar todas las x. Pide a los compañeros que levanten sus papeles para que los demás estudiantes puedan comparar sus resultados.
7. Pide a los estudiantes que adivinen cuántos cuadrados de papel cuadriculado se necesitarán para rellenar las formas creadas por sus x. Luego, haga que cada pareja mida el área de su figura contando los cuadrados del gráfico. Diles que anoten cuántos cuadrados cuentan.

CIERRE

Una vez que todas las parejas hayan terminado de calcular el área de sus figuras en el papel cuadriculado, anótalas todas en la pizarra para ver qué tan similares fueron los resultados. Realice una discusión de cierre, haciendo preguntas como las siguientes:

- ¿Por qué crees que todas las áreas resultaron ser similares? ¿Qué podría explicar las diferencias entre los resultados?
- ¿Qué tipo de forma crees que podrías hacer con una fuerza de repulsión? ¿Sería lo mismo o diferente?

EXTENSIONES DE ACTIVIDAD

- Pide a dos parejas que se junten y apilen dos imanes en el centro del papel. ¿Cómo cambia el área de efecto magnético?
- Prueba esta actividad con diferentes tipos de imanes.
- Grafica diferentes mediciones en un gráfico de barras: los resultados de la clase de la primera actividad, los resultados de imanes simples versus dobles, o los resultados de diferentes tipos de imanes.

OTRAS IDEAS PARA MATEMÁTICAS

Aquí hay algunas formas más de conectar la lección del Tren Maglev con su plan de estudios de matemáticas.

- Haga que cada grupo de estudiantes use una regla para medir la distancia que su tren pudo recorrer a lo largo de la vía. Haz un gráfico de barras para toda la clase para mostrar todos los resultados.
- Pedir a los estudiantes que utilicen una pequeña báscula de cocina para pesar su tren. Utilizando una lista de los resultados en la pizarra, haga que los estudiantes deduzcan el peso mínimo y máximo para un tren que flota exitosamente sobre la vía.

MATEMÁTICAS DE 3.º GRADO: MATERIAL PARA EL ESTUDIANTE

Instrucciones:

1. Compañero A: Coloca un imán en el centro del papel y mantenlo ahí con tu dedo.
2. Compañero B: Coloca el otro imán en el borde del papel. Marca el lugar con tu lápiz. Desliza lentamente el imán un cuadrado del papel cuadriculado, hacia el otro imán.
 - Tan pronto como veas que el imán se mueve, marca este punto con una X.
 - Localiza al menos 12 puntos en el papel, incluyendo 1 de cada esquina y 2 de cada lado.
3. Túrnense para ser quien sostiene el imán en el medio y quien marca X por todo el papel.
4. Usa la regla para medir la distancia entre el centro y cada X. Anota estos números.
5. Usa la regla para conectar todas las X y ver qué tipo de forma crean.



ARTES DEL LENGUAJE ESPAÑOL DEL GRADO 3

Explorando los Sonidos del Transporte 50 minutos

LA GRAN IDEA

En la actividad del Tren Maglev, los estudiantes experimentaron con la creación de sus propios modelos de trenes de levitación magnética. Esta lección les da la oportunidad de explorar el rico vocabulario asociado con los sonidos producidos por diferentes medios de transporte. También consideran cuáles de estos sonidos han sido creados intencionalmente por los ingenieros. Los estudiantes piensan en estas preguntas:

- ¿Qué sonidos hacen los diferentes trenes y otros tipos de transporte?
- ¿Qué palabras describen los diferentes tipos de sonidos de transporte?
- ¿Qué sonidos de transporte crees que los ingenieros hacen a propósito?

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Comparar y contrastar los sonidos producidos por diferentes tipos de transporte
- Identificar las mejores palabras para describir diferentes sonidos de transporte
- Escribe un texto explicativo que distinga entre los sonidos de transporte que parecen útiles frente a aquellos que son solo ruido.

PREPARACIÓN

Establece el contexto para los estudiantes realizando una breve discusión en clase sobre la actividad del Tren Maglev. Pide a los estudiantes que describan el Tren Maglev y cómo podría ser viajar en uno. Pide a los estudiantes que compartan cualquier experiencia que hayan tenido viajando en trenes.

Dile a los estudiantes que para comenzar esta actividad, van a explorar las diferencias entre varios tipos de trenes basándose en los sonidos que hacen y practicarán describiendo estos sonidos de la manera más vívida posible.

MATERIALES

Por clase:

- Un libro para leer en voz alta con palabras descriptivas para los sonidos de los trenes, como "Locomotora" de Brian Floca o "Tren" de Elisha Cooper (Más información sobre estos libros se encuentra en la sección de Conexiones de Libros al final de esta actividad.)
- Opcional: Video de YouTube y/o grabaciones de audio de diferentes sonidos de transporte. Los ejemplos incluyen sonidos de trenes: [youtube.com/watch?v=wqO2HC1QYuc](https://www.youtube.com/watch?v=wqO2HC1QYuc), sonidos de transporte: [youtube.com/watch?v=M5-eFEZ4fi8](https://www.youtube.com/watch?v=M5-eFEZ4fi8)

Por estudiante:

- lápiz
- papel

INSTRUCCIÓN

1. Dile a los estudiantes que estás a punto de leer en voz alta un libro sobre trenes. Cada vez que los estudiantes escuchen una palabra que describe un sonido que hace un tren, deben levantar sus manos. Elegirás a un estudiante para que diga cuál es la palabra y comenzarás una lista en la pizarra.
2. Después de haber leído el libro, mira la lista de palabras en la pizarra. Pregunta: "¿Crees que otros tipos de transporte también hacen estos sonidos?" "¿Por qué o por qué no?" Den a los estudiantes un momento para pensar y discutir con sus compañeros antes de solicitar respuestas de la clase. A medida que los estudiantes piensen en ellos, añade más términos a la lista.
3. Como opción, ayude a los estudiantes a conectar las palabras para los sonidos con los sonidos reales reproduciendo un video de YouTube o una grabación de audio de sonidos de trenes y otros medios de transporte. Los estudiantes pueden proponer más palabras para la lista en la pizarra; anímelos a que las digan en voz alta y añádalas.

4. Explica que los ingenieros quieren que los coches, trenes y barcos produzcan ciertos tipos de sonidos. Incluyen estos sonidos a propósito; por ejemplo, los coches tienen bocinas para que los conductores puedan hacerlas sonar y advertir a otros conductores. Pide a los estudiantes que miren la lista en la pizarra. ¿Cuáles de estas palabras describen sonidos que los ingenieros han diseñado intencionalmente—sonidos que son útiles? Encierra en un círculo estos términos en la lista.
5. Distribuir papel y lápices. Pide a los estudiantes que elijan tres sonidos para escribir sobre ellos. Para cada uno, los estudiantes deben responder estas preguntas:
 - ¿Qué tipos de transporte hacen este sonido?
 - ¿Es un sonido que los ingenieros diseñaron a propósito para que fuera útil? ¿Por qué o por qué no?
 - ¿Es un sonido que los ingenieros están tratando de reducir o eliminar? ¿Por qué o por qué no?
6. Una vez que los estudiantes hayan terminado de escribir, colócalos en parejas. Los estudiantes deben turnarse para decirles a sus compañeros qué sonidos eligieron y por qué piensan que están diseñados intencionalmente o no. Ten en cuenta que los socios pueden estar en desacuerdo, y está bien si lo están.

CIERRE

Pidan que levanten la mano: ¿qué parejas tuvieron opiniones diferentes sobre si un sonido fue útil o no? Llama a algunos de estos estudiantes para conocer la fuente del desacuerdo. Realice una breve discusión de cierre, haciendo preguntas como:

- ¿Qué sonido de transporte te molesta más?
- Si fueras ingeniero, ¿cómo intentarías cambiar este sonido molesto?
- ¿Cuáles de las palabras descriptivas que enumeramos eran nuevas para ti? ¿Qué otras cosas podrías describir usando estas palabras?

Anima a los estudiantes a ser imaginativos mientras piensan en diferentes formas de aplicar descriptores de sonidos de transporte.

EXTENSIONES DE ACTIVIDAD

- Reúne materiales de investigación sobre trenes, como libros, revistas y/o sitios web apropiados para la edad. Pide a los estudiantes que elijan dos tipos diferentes de transporte y escriban sobre sus similitudes y diferencias.
- Reproduce sonidos de tren y haz que los estudiantes adivinen qué parte del tren está haciendo el sonido y por qué.
- Pregunta a los estudiantes cuál es su libro favorito sobre transporte y lee varios de ellos en voz alta. Pregunta, si fueras a inventar una historia, ¿qué tipo de transporte incluiría tu historia?

CONEXIONES DE LIBROS PARA ARTES DEL LENGUAJE ESPAÑOL

Los siguientes libros están relacionados con la actividad del Tren Maglev. Pueden incorporarse a su plan de estudios de Artes del Lenguaje en Español (ELA) o utilizarse como calentamiento para la actividad proporcionada en este suplemento.

Locomotora por Brian Floca, Un Libro de Richard Jackson/ Athenium, 2013. Una familia joven aborda un tren en 1869, con destino a California en el ferrocarril transcontinental. Está escrito para un amplio grupo de edad y ganó el Premio a los Mejores Libros Ilustrados *del New York Times* en 2013.

Tren por Elisha Cooper, Orchard Books/Scholastic, 2013. Este libro presenta a los estudiantes muchos tipos de trenes: de cercanías, de pasajeros, de carga y de alta velocidad.

Trenes para Niños: Un Libro Ilustrado para Niños sobre Trenes por Melissa Ackerman, CreateSpace Publishing, 2016. Este libro describe trenes específicos en detalle, incluyendo el Maglev, y deleitará especialmente a los entusiastas de los trenes en la clase.

El Expreso Polar de Chris Van Allsburg, Houghton Mifflin Harcourt, Edición 30° Aniversario, 2015. Este ganador de la Medalla Caldecott, Bestseller del *New York Times* y Mejor Libro Ilustrado es un clásico que a los estudiantes les encanta escuchar.

PLAN DE LECCIÓN 5:

CASAS ANFIBIAS (CIUDAD INTELIGENTE)

LA GRAN IDEA

Las tecnologías de ciudades inteligentes desempeñan un papel crucial en la resolución de problemas causados por el cambio climático. En este desafío de diseño, los estudiantes crearán una casa que se adapta a la elevación del nivel del mar y es resistente al impacto de las marejadas ciclónicas al mantenerse a flote. Los estudiantes discutirán y aprenderán cómo las inundaciones afectan a las casas en las ciudades.

EN LA PELÍCULA

En *las Ciudades del Futuro*, visitamos Ámsterdam, una ciudad cubierta por vías fluviales que avanza hacia convertirse en una ciudad inteligente mediante la instalación de sensores en edificios y otros lugares para ayudar a monitorear el uso de energía y enviar datos importantes a los ingenieros. Los barcos autónomos en los canales de la ciudad tienen sensores que ayudan a navegar bajo los puentes y evitar otros barcos. Ámsterdam también cuenta con el primer puente de acero impreso en 3D del mundo, equipado con sensores incorporados para detectar la fatiga y notificar a los ingenieros de la ciudad cuando el puente requiere mantenimiento. Con los aumentos en las temperaturas globales que causan condiciones climáticas anormales y marejadas ciclónicas, los Países Bajos también necesitarán ayuda de tecnologías de ciudades inteligentes para monitorear el impacto del aumento del nivel del mar. Más de un cuarto de la tierra del país está situada por debajo del nivel del mar, lo que intensifica el impacto del aumento de los niveles de agua. Una idea podría ser construir casas anfibia que respondan a los cambios en el nivel del agua moviéndose verticalmente con el agua, esencialmente flotando. Estas casas estarían firmemente sujetas a pilares, limitando su movimiento horizontal y proporcionando protección contra inundaciones.

CONCEPTOS DISCIPLINARIOS BÁSICOS DE NGSS

- ETS1.A: Definición y Delimitación de Problemas de Ingeniería
- ETS1.B: Desarrollo de posibles soluciones

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Los estudiantes participarán en el proceso de diseño de ingeniería: definir el problema y las limitaciones, investigar el problema, desarrollar posibles soluciones, imaginar, planificar, construir un prototipo, probar y rediseñar.
- Los estudiantes comprenderán que las casas pueden ser diseñadas para ser resistentes a las inundaciones.
- Los estudiantes comprenderán que para que un objeto flote, la fuerza de flotación que actúa sobre el objeto debe ser mayor que el peso del objeto.

PALABRAS CLAVE/VOCABULARIO

Casa anfibia: Una casa que descansa sobre el suelo pero que cuando ocurre una inundación puede flotar, elevada por el agua de la inundación.

Flotante: Capaz de mantenerse a flote.

Cambio climático: Desplazamientos a largo plazo en las temperaturas y los patrones climáticos.

Proceso de diseño de ingeniería: Una serie de pasos que los ingenieros siguen para encontrar una solución a un problema. Los pasos incluyen preguntar, imaginar, planificar, crear, probar y mejorar.

Inundación: Un desbordamiento de agua sobre tierra que normalmente está seca. Las inundaciones pueden ocurrir por varias razones, incluyendo fuertes lluvias u olas del océano llegando a la costa. Las inundaciones repentinas son uno de los tipos de inundaciones más peligrosos porque ocurren cuando el agua no está siendo absorbida por el suelo. Las inundaciones repentinas pueden ser poderosas y destructivas.

Movimiento horizontal: Movimiento de lado a lado, paralelo al horizonte.

Sensores: Dispositivos que detectan y responden a algún tipo de retroalimentación.

Ciudad inteligente: Un área urbana tecnológicamente avanzada que utiliza sensores y otros medios electrónicos para ayudar a gestionar recursos y servicios de manera eficiente, de modo que las operaciones de la ciudad sean más eficaces.

Redes de ciudades inteligentes: Redes que utilizan sistemas de datos y comunicación para permitir que las empresas de servicios públicos, los consumidores y otros componentes tomen decisiones informadas.

Marea de tormenta: Elevación anormal del agua producida por una tormenta como un huracán. El agua se eleva por encima de los niveles normales de marea alta, causando inundaciones costeras.

Movimiento vertical: Movimiento hacia arriba en ángulo recto con respecto al agua/suelo.

NOTAS DE PREPARACIÓN DEL PROFESOR

Antes del comienzo de estas lecciones, recolecte cajas de cartón, botellas de plástico y tapas, así como otros objetos encontrados para ser utilizados en la construcción de las casas. Cada grupo de estudiantes necesitará un recipiente de plástico para construir su casa anfibia. Estos contenedores de plástico sirven como un campo de pruebas práctico para evaluar la resistencia de la casa anfibia a los niveles crecientes de agua.

Comience las lecciones estableciendo una comprensión fundamental del cambio climático y su impacto en las temperaturas globales, lo que conduce a patrones climáticos anormales como marejadas ciclónicas, aumento del nivel del mar e inundaciones. Involucra a los estudiantes en discusiones sobre ejemplos específicos, haciendo referencia a los enlaces proporcionados a continuación:

[Centro Nacional de Huracanes: Introducción a la Marea Ciclónica](#)

[Oficina del Alcalde de NYC para la Justicia Climática y Ambiental: Inundaciones por Marejada Costera](#)

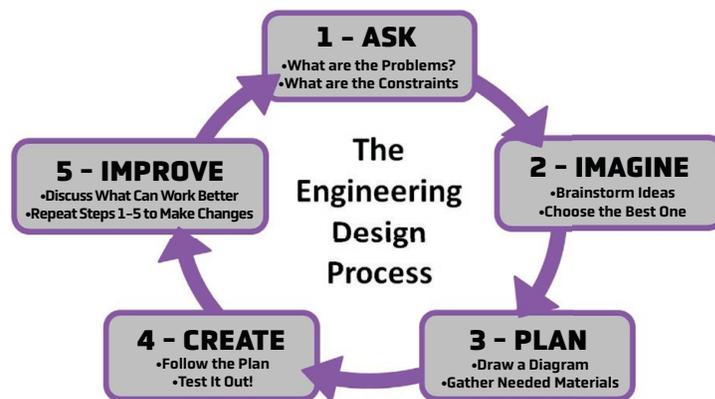
[Cambio Climático y Aumento del Nivel del Mar en Florida](#)

MATERIALES

Por clase:

- Cajas de cartón reciclado
- Cinta
- Tijeras
- Pegamento y pistola de pegamento caliente
- Pajitas de papel
- Tapas de botellas de plástico de tamaño similar
- Espigas de madera para actuar como pilares
- Mini taladro manual para hacer un agujero en cada tapa de botella para un palo de madera
- Piezas de madera, palitos de helado
- Varios objetos encontrados para crear un paisaje alrededor de la casa
- Arandelas para actuar como pesos
- Flotadores para ayudar a levantar los cimientos de la casa; los ejemplos incluyen bolsas tipo sándwich con cierre hermético
- Recipientes/cajas de plástico en los que probar la casa anfibia
- Agua en una jarra o recipiente

PROCESO DE DISEÑO DE INGENIERÍA



POR HACER

Notas de preparación del estudiante:

 30 minutos

Anime a los estudiantes a participar en discusiones sobre cómo el cambio climático provoca calor anormal y cambios en el clima, potencialmente resultando en fenómenos como marejadas ciclónicas y aumento del nivel del mar. Complemente estas discusiones presentando informes de los enlaces anteriores, fomentando una comprensión más profunda del cambio climático y sus implicaciones para los niveles de agua. Facilitar un diálogo de clase sobre el proceso de diseño de ingeniería representado en la imagen de arriba. Conecta esta discusión con la próxima tarea de los estudiantes de construir casas anfibia que puedan flotar en respuesta a la elevación de los niveles de agua. Esta integración de teoría y aplicación práctica ayudará a los estudiantes a comprender la relevancia del proceso de diseño en el mundo real.

PREGUNTAR: Antes de ver *Ciudades del Futuro*, plantee a los estudiantes las siguientes preguntas para apoyar la actividad:

- ¿Cuál es la importancia de diseñar una casa flotante?
- ¿Quién viviría en la casa y qué objetos personales necesitarían ser protegidos de las inundaciones?
- ¿Cuáles son las medidas actuales que se utilizan para proteger las casas de inundaciones y otros problemas relacionados con el clima?
- ¿Cómo crees que la gente protegía sus casas antes de que se inventaran las tecnologías de ciudades inteligentes?

Después de ver la película, los estudiantes tendrán una mejor comprensión del funcionamiento de las ciudades inteligentes y cómo las redes pueden detectar inundaciones, el aumento del nivel del agua y responder para proteger las casas. ¿Puedes pensar en otras formas en que una ciudad inteligente puede hacer que las casas sean más resistentes a los impactos del cambio climático?

IMAGINAR: Los estudiantes imaginarán cómo puede ser una casa anfibia. Pídeles que "Piensen en cómo se verá su casa utilizando los materiales proporcionados". Las casas anfibia pueden estar dentro y fuera del agua. Piensa en cómo se estructurará tu casa en tierra firme y después de que el nivel del agua suba.

PLAN: Como grupo, los estudiantes se convertirán en ingenieros decidiendo quién trabajará en qué partes de la casa anfibia y la cimentación. Los ingenieros tienen diferentes trabajos, por lo que los estudiantes discutirán y planificarán, utilizando lo siguiente como guía:

- ¿Quién está construyendo los cimientos a los que están unidos los pilares?
- ¿Quién está construyendo el piso de la casa? La fundación se moverá verticalmente en respuesta a las inundaciones. La casa real se adjuntará a esto. Piensa en dónde el suelo interactuará con los pilares, para que el movimiento de la casa sea fácil cuando el nivel del agua suba.
- ¿Quién construirá la parte habitable de la casa? Piensa en el tamaño de la casa en relación con el número de personas que viven dentro.
- ¿Quién ayudará a construir los flotadores para que la casa se mueva verticalmente lejos de la inundación? Piensa en el peso y el equilibrio de la casa sobre flotadores.

CREAR: Los estudiantes construirán los cimientos (a los que se fijan los pilares), el suelo y la estructura de la casa y la casa, tal como lo han planificado. Coloque la base en la caja de prueba.

LOS estudiantes colocarán su casa en la caja de prueba encima de la base. El piso de la casa (con flotadores adheridos a la parte inferior) debe quedar dentro de los pilares. A medida que vierten agua en la caja de prueba, los estudiantes podrán ver si su casa es resistente a las inundaciones. A medida que vierten agua, la casa anfibia debería moverse verticalmente, elevando la casa de sus cimientos.

LOS estudiantes discutirán y verán cómo pueden mejorar su casa basándose en las pruebas. Pueden continuar el proceso de diseño hasta que su grupo esté satisfecho con la iteración de su casa anfibia.

Explorando la flotabilidad y las casas flotantes:

- La flotabilidad desplaza el agua y hace que el edificio flote en la superficie del agua. Prueba algunos de los materiales para comprobar su flotabilidad en agua, excepto las varillas. Comprueba si los materiales se hunden o flotan. Si un objeto se hunde, es demasiado denso y no puede desplazar agua. Si puede flotar, entonces es lo opuesto - capaz de desplazar agua y flotar.
- Los pilares de guía vertical restringen el movimiento horizontal para que la casa pueda moverse hacia arriba y hacia abajo pero no flotar. La base debe tener pajitas pegadas en las esquinas para ayudar a guiar los pilares (varillas de madera) a medida que sube el nivel del agua.
- Un nuevo marco estructural puede instalarse debajo de los cimientos para soportar y estabilizar el edificio mientras lo conecta a los pilares verticales para proporcionar flotabilidad. Este marco estructural puede mantener la casa en su lugar, manteniendo las cosas en su interior mayormente estables.

Actividad Parte 1 - Construyendo la

Base: ⌚ 60 minutos

Los estudiantes planificarán el tamaño de su cimiento, diseñarán el cimiento e insertarán los pilares.

1. Toma cuatro tapas de botella iguales y usa el taladro manual para hacer un agujero en el centro de cada una de ellas. Asegúrate de que sea del mismo tamaño que el listón de madera.



2. Usando la pistola de pegamento caliente, fija el palo de madera al agujero en la tapa de la botella.



3. Una vez que las espigas estén secas, coloca las tapas de botella en cuatro lugares en el fondo del recipiente de plástico. Una vez que el equipo acuerde la ubicación, utiliza la pistola de pegamento caliente para fijar los pilares al recipiente de plástico.



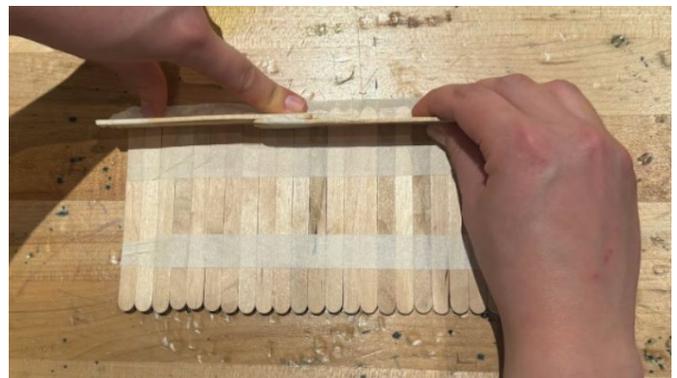
4. Utilizando objetos encontrados, fabrica el paisaje de tu casa alrededor de los cuatro pilares (cimientos) dentro del recipiente de plástico.



Actividad Parte 2: ⌚ 60 minutos

Los estudiantes planificarán qué materiales de construcción usar; estos materiales se utilizarán para crear una casa que flotará a medida que el agua suba. Los estudiantes probarán varios materiales en el proceso.

1. Construye la base del suelo sobre la que se asentará tu casa utilizando palitos de helado y cinta adhesiva.



2. Llena bolsas zip para sándwich con aire y ciérralas. Pega estos en la parte inferior de los cimientos del suelo como un flotador para la casa. Dependiendo del peso de la casa, las bolsas pueden necesitar aire adicional. Ten en cuenta que tu casa añadirá peso cuando la coloques encima de los cimientos del suelo.



3. Mirando la base construida en la Actividad Parte 1, fija pajitas en el lateral de tu base de suelo de manera que se alineen con las varillas de madera. Las espigas deben pasar a través de las pajitas a medida que la casa se mueve verticalmente.



4. Construye tu casa y colócala sobre los cimientos del suelo. Piensa en su tamaño, equilibrio y peso.



Actividad Parte 3 - Prueba de Casas Anfibias: ⌚ 10 minutos

Haga que los estudiantes coloquen sus casas anfibias sobre la base en el suelo y luego sobre la base en el contenedor donde los pilares atraviesan las pajillas. Vierte agua en el recipiente para ver si la casa se eleva por encima del nivel del agua. La casa debe elevarse verticalmente y ser lo más estable posible, para que no se mueva horizontalmente. Sigue el proceso de diseño discutido anteriormente para ver si se necesitan cambios y mejoras en las casas anfibias.



LLEVÁNDOLO MÁS ALLÁ

Los planificadores urbanos utilizan sensores en las redes de la ciudad para determinar qué áreas de su ciudad se están inundando. Una vez que estos sensores se activan, informan a los ingenieros que las casas anfibias necesitan comenzar a moverse verticalmente, para que la casa y las personas estén a salvo de las inundaciones. Utilizando un kit de alarma para ventanas y puertas de una ferretería local y el video a continuación, los estudiantes pueden crear sensores de inundación para sus casas. El enlace a continuación muestra cómo desarrollar esta actividad.

<https://www.youtube.com/watch?v=QCFzJAYx-FQ>

SUGERENCIAS PARA OTROS NIVELES DE GRADO

Primaria Inferior (Grados K-3): Los educadores deben preparar la Actividad 1 con anticipación para los estudiantes. Los estudiantes en este grupo de edad pueden experimentar con una casa.

Escuela Secundaria (Grados 9-12): Los estudiantes deben construir modelos a escala de casas y muebles dentro de la casa con varios objetos y materiales encontrados de la lista. Esto permitirá a los estudiantes probar el peso real de su casa a medida que el nivel del agua sube.

AGRADECIMIENTOS

Plan de lección creado por el Museo de Descubrimiento y Ciencia, Ft. Lauderdale, FL. Todos los derechos reservados.

GRADOS 4-7

Matemáticas

20 minutos

LA GRAN IDEA

Experimenta con los estudiantes para averiguar si su casa se mueve vertical u horizontalmente cuando el nivel del agua sube.

ACTIVIDAD

Los estudiantes previamente añadieron agua a su caja de pruebas para observar si su casa flotaría.

Antes de añadir agua nuevamente, los estudiantes pesarán su casa y utilizarán la tabla de datos a continuación para registrar el peso de su casa, el número de flotadores que se están utilizando y si flota o no. Es importante que los estudiantes cambien solo una variable a la vez (ya sea el número de flotadores o el peso de la casa) mientras realizan sus experimentos. Los pesos están representados por las arandelas, sirviendo como medida para el número de personas y el peso de las cosas en la casa. El objetivo es minimizar el uso de flotadores mientras se logra la casa más ligera posible.

TABLA DE DATOS

DISCUSIÓN

Involucra a la clase en una discusión sobre cómo se construyó

MATERIALES

Por clase

- Lavadoras
- Tabla de datos
- Báscula digital

la casa para soportar el peso de las personas y sus objetos personales, entendiendo que las arandelas representan el peso de los objetos en las casas, y discute cómo sus casas pueden ser rediseñadas mientras prueban el peso. Pregunta: ¿Cuál es la proporción de flotadores a arandelas necesaria para mantener tu casa segura de inundaciones?

Prueba #	Peso de la casa (gramos)	Número de Flotantes	Flotar O Fracasas
Prueba 1	237 gramos	2	Fallar
Prueba 2	237 gramos	3	Flotar

GRADOS 4-7

Educación cívica

🕒 20 minutos

LA GRAN IDEA

En las *Ciudades del Futuro*, vimos que ciudades de todo el mundo utilizan tecnología de ciudad inteligente para resolver problemas y ayudar a hacer su ciudad más eficiente para sus residentes.

Discutir con los estudiantes las formas en que pueden ayudar a sus ciudades a estar más preparadas y ser más resilientes mediante otras soluciones, participación comunitaria y comprensión del cambio climático.

ACTIVIDAD Y DISCUSIÓN

Los educadores deben recopilar información sobre su gobierno local para facilitar discusiones sobre planificación urbana, centrándose específicamente en vivienda, trazados urbanos y tecnología de ciudades inteligentes. Los estudiantes pueden crear conciencia sobre la importancia de la planificación urbana proactiva frente a los desafíos del aumento del nivel del mar y las inundaciones. Los estudiantes pueden discutir y aprender sobre planificación urbana. Aquí hay tres cosas principales que los planificadores hacen dentro de una ciudad:

1. Facilitar la formación de comunidades valiosas y duraderas.
2. Proporcionar opciones mejoradas para los lugares y estilos de vida en los que las personas trabajan y residen.
3. Involucrar a residentes, empresas y líderes cívicos para que contribuyan activamente al desarrollo de comunidades que mejoren la vida de las personas de manera significativa.

Con la clase, los educadores pueden facilitar un taller de resiliencia comunitaria dirigido por estudiantes, centrado en el aumento del nivel del mar y la respuesta a inundaciones en áreas urbanas. Los participantes pueden participar en un ejercicio simulado de planificación urbana en el que evalúan áreas propensas a inundaciones, elaboran estrategias sobre medidas de respuesta efectivas y colaboran para desarrollar planes para proteger las casas contra inundaciones. ¿Cómo podría cobrar vida esta actividad en tu ciudad? ¿Cómo beneficia esto económicamente a tu ciudad? ¿Tu comunidad tiene un plan de acción climática? ¿Cómo harías que tu comunidad fuera más resiliente?

MATERIALES

Por clase

- Papel
- Bolígrafo o Lápiz

RECURSOS PARA ENTENDER EL PROYECTO

[Prosperando con el agua: Avances en arquitectura anfibia en América del Norte](#)

[Proyecto de Cimentación Flotante](#)



Grados
4



2.5 horas

MacGillivray Freeman's

CITIES
OF THE
FUTURE

PLAN DE LECCIÓN 6:

LED ALIMENTADO POR VIENTO

LA GRAN IDEA

El paisaje está cambiando a medida que encontramos formas alternativas de satisfacer nuestras necesidades energéticas y dependemos menos de los combustibles fósiles. La energía hidroeléctrica de las presas, la energía eólica, la energía solar, la energía de las olas e incluso el gas metano de las aguas residuales y los procesos de digestión anaeróbica son todos ejemplos de fuentes de energía alternativa renovable que los ingenieros están aprovechando. Los estudiantes aprenderán sobre una de estas fuentes de energía renovable mientras diseñan una turbina eólica. Probarán diseños de aspas en un molino de viento y verán si puede encender una bombilla LED.

EN LA PELÍCULA

Los ingenieros están liderando el camino mientras el mundo explora fuentes de energía alternativas para complementar o reemplazar los combustibles fósiles de los que hemos llegado a depender. En *las Ciudades del Futuro*, vemos a ingenieros aprovechando el poder del viento en grandes parques eólicos en los Países Bajos, justo al lado de los molinos de viento originales e históricos del país. Pero las nuevas turbinas eólicas son parte del enfoque de "ciudad inteligente" de Ámsterdam. Las palas de la turbina tienen sensores que monitorean la temperatura, el hielo y otras variables. En esta actividad, los estudiantes investigan la energía eólica y descubren cómo los ingenieros aprovechan el poder de nuestra atmósfera para crear energía para el mañana.

CONCEPTOS DISCIPLINARIOS BÁSICOS DE NGSS

- 4-PS3-1 Utilizar evidencia para construir una explicación que relacione la velocidad de un objeto con la energía de ese objeto.
- 4-PS3-2 Realizar observaciones para proporcionar evidencia de que la energía puede transferirse de un lugar a otro mediante el sonido, la luz, el calor y las corrientes eléctricas.
- 4-PS3-4 Aplicar ideas científicas para diseñar, probar y perfeccionar un dispositivo que convierta energía de una forma a otra.

PRÁCTICAS DE INGENIERÍA NGSS

- 4-ETS1.C Optimización de la Solución de Diseño
- Diferentes soluciones deben ser probadas para determinar cuál de ellas resuelve mejor el problema, dados los criterios y las restricciones.*

PALABRAS CLAVE/VOCABULARIO

Energía eléctrica: Energía del movimiento de electrones a través de un circuito.

Energía mecánica: Energía del movimiento.

NOTAS DE PREPARACIÓN PARA EL PROFESOR

Aunque KidWind fabrica una excelente turbina de corriente continua que requiere poco o ningún montaje, no es la única opción. También puedes comprar un pequeño motor de corriente continua, pinzas de cocodrilo y una luz LED. Conecta la luz LED al motor de corriente continua utilizando las pinzas de cocodrilo. Cuando giras el eje del motor, la luz LED se iluminará. Similar al motor KidWind, las hélices eólicas de los estudiantes se fijan a un corcho, y el corcho se empuja sobre el eje del motor para que las aspas giratorias hagan girar el eje y generen luz.

Antes de que comience la clase, preensambla los dispositivos de prueba para cada equipo (ver Investigar y Recopilar Información), de acuerdo con las Instrucciones del Dispositivo de Prueba de Aspas de Molino de Viento.

Prepárate para discutir los tipos de energía que se utilizan frecuentemente en la sociedad (radiante, eléctrica, térmica, mecánica, etc.) y ten ejemplos listos. Habla sobre cómo las transferencias de energía convierten la energía en formas utilizables para los humanos. Ten preparada una explicación para explicar cómo los aerogeneradores convierten la energía mecánica (en forma de viento) en energía mecánica en el giro de una turbina, en energía eléctrica en el generador, y en energía radiante en una bombilla.

MATERIALES

Por clase:

- Ventilador de caja
- Sacapuntas
- Un Kit de Mini Turbina KidWind (puede obtenerse de vendedores en línea como Amazon; consulte las Notas de Preparación del Profesor para alternativas)
- Instrucciones del Dispositivo de Prueba de Palas de Molino de Viento

Por equipo:

- Plantilla de ventilador
- Papel para tomar notas
- Lápiz o bolígrafo
- 2 corchos
- Pegamento caliente o chinchetas
- Dispositivo de prueba de palas de molino de viento preensamblado:
- Cartón de leche de medio galón
- Agua u otro peso
- Listón de ¼ de pulgada por 1 pie
- Vaso pequeño de papel
- Un trozo de cuerda de 1 pie de largo
- Tijeras
- 2 arandelas metálicas
- Materiales que pueden ser utilizados para fabricar turbinas:
- 1 botella de agua vacía
- Otros materiales de desecho (por ejemplo, botellas de refresco) para fabricación de álabes de turbina
- 4 tarjetas, o cartulina
- 1 pie de cinta
- 8 clips de papel

POR HACER

Determinar el Problema o la Pregunta a Resolver: ⌚ 15 minutos

1. Antes de ver *Ciudades del Futuro*, proporcione a los estudiantes una visión general de lo que están a punto de experimentar. Esta película trata sobre la ingeniería y las formas en que la ingeniería puede inspirar, desafiar y enriquecer nuestras vidas. Proporcione a los estudiantes las siguientes preguntas para que reflexionen mientras ven la película:
 - ¿Qué formas de energía alternativa viste en la película?
 - ¿Cuáles son los beneficios de tener múltiples fuentes de energía?
 - ¿Qué papel están desempeñando los ingenieros en el futuro de la energía?
2. Hacer una puesta en común con toda la clase después de ver la película. Permita que los estudiantes reflexionen sobre las preguntas orientadoras que les dio. Si es necesario, recuerde a los estudiantes algunos de los desafíos actuales que enfrentamos con respecto al consumo de energía: la dependencia de combustibles fósiles no renovables, los subproductos de los desechos nucleares, las emisiones de gases de efecto invernadero, etcétera.
3. Presenta el desafío de diseño. Explica que, en consonancia con una iniciativa mundial, muchos países están explorando cómo pueden reducir su dependencia de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas. Nuestro planeta ofrece muchas oportunidades para aprovechar la energía con un impacto mínimo en el planeta, pero hasta ahora no se ha perfeccionado la tecnología para aprovechar la energía de estas fuentes a gran escala. De las fuentes alternativas identificadas, algunas han destacado como las más prometedoras: la eólica, la solar y la mareomotriz. Hoy los estudiantes utilizarán los materiales proporcionados —una Turbina KidWind con luz LED (o materiales similares como se describe en las Notas de Preparación del Maestro), un corcho y un diseño de aspa de turbina de su elección— para diseñar y construir una turbina eólica capaz de generar energía.

Investigar y Recopilar Información:

⌚ 60 minutos

1. Divide la clase en equipos de tres.
2. A cada grupo, distribuye plantillas de abanicos que los estudiantes pueden usar para crear molinillos de viento. Pida a los estudiantes que corten a lo largo de las líneas continuas y doblen a lo largo de las punteadas. Indícales que fijen cada molinillo al extremo de un corcho con un punto de pegamento caliente o una chincheta.
3. Explica que el siguiente paso es experimentar con cómo la presión del aire puede interactuar con las diferentes palas de turbina eólica/molinete prediseñadas. Indique a cada grupo que fije sus molinetes a su Dispositivo de Prueba de Aspas de Molino de Viento preensamblado, insertando el extremo no utilizado del corcho en el extremo puntiagudo de la varilla. Coloca los molinos de viento, con molinetes adjuntos, a un pie de distancia de un ventilador de caja. Enciende el ventilador de caja y deja que sople sobre los molinetes.

Los estudiantes deben registrar la cantidad de tiempo que tarda cada diseño de molinete en levantar las arandelas. Discuta con los estudiantes la idea de que cuanto más rápido se mueve el molinete, más energía está generando, y más rápido puede levantar las arandelas. Para cada uno de sus tres diseños, los estudiantes deben anotar lo que funcionó bien y lo que no.

Revisa los tipos de energía que se utilizan frecuentemente en la sociedad (radiante, eléctrica, térmica, mecánica, etc.) y haz una lluvia de ideas con ejemplos de cada una. Habla sobre cómo las transferencias de energía convierten la energía en formas utilizables para los humanos. Conecta de nuevo con las turbinas eólicas que se están construyendo en clase. Convierten energía mecánica (en forma de viento) en energía mecánica en el giro de una turbina, en energía eléctrica en el generador, en energía radiante en una bombilla.

Planificar una Solución: ⌚ 15 minutos

Si los estudiantes no están familiarizados con los conceptos de criterios y restricciones en ingeniería, tómese el tiempo ahora para introducir estas dos ideas fundamentales. Los ingenieros analizan los desafíos a través del lente de los criterios (¿qué debe hacer mi dispositivo?) y las restricciones (¿cuáles son las limitaciones que enfrente al fabricar, probar y utilizar el dispositivo?). Dedica un tiempo como clase completa para hacer una lluvia de ideas sobre los criterios y restricciones de este desafío de ingeniería en particular.

Guía a los grupos para que identifiquen un factor de cada diseño de molinete para usarlo como inspiración al diseñar las aspas de su turbina. Su objetivo será desarrollar un diseño que aproveche la mayor cantidad de energía girando lo más rápido posible cuando se aplique presión de aire. Los estudiantes deben dibujar un diagrama de lo que planean construir, etiquetando los materiales que utilizarán y describiendo cómo se transfiere la energía a la bombilla en el dispositivo.

Hazlo: ⌚ 30 minutos

Entregue a cada grupo una bolsa con materiales y un corcho con el cual construir las aspas de la turbina. Las cuchillas pueden ser hechas de papel, plástico u otro material. Permita que los estudiantes construyan sus diseños, visitando cada grupo y animándolos a hablar con fluidez sobre su diseño, cómo transfiere energía y cómo sabrán si está generando mucha energía (más movimiento = más energía). Las aspas finales deben fijarse a un corcho para facilitar su acoplamiento al generador de la turbina en el siguiente paso.

Prueba: ⌚ 30 minutos

Fije cada corcho/aspa de turbina, una a la vez, al eje del motor del generador de turbina. Coloca un punto de pegamento caliente en el corcho antes de pegarlo a la turbina. Esto asegurará un contacto completo para que esté haciendo girar el motor mientras gira por el viento. Cuando estés cambiando de grupos, simplemente quita el corcho y el pegamento caliente se despegará fácilmente. Coloca la turbina a distancias establecidas (por ejemplo, 1 pie, 2 pies, 3 pies) de un ventilador de caja a baja velocidad. Compara la entrada y salida de energía de cada etapa.

Evaluar: ⌚ 10 minutos

Pide a los estudiantes que reflexionen sobre las siguientes preguntas y compartan sus pensamientos con la clase:

1. ¿Tu turbina gira eficazmente bajo el flujo de aire?
2. ¿Resiste la presión del aire sin romperse?
3. ¿Produce suficiente electricidad para encender la bombilla?



LLEVÁNDOLO MÁS ALLÁ

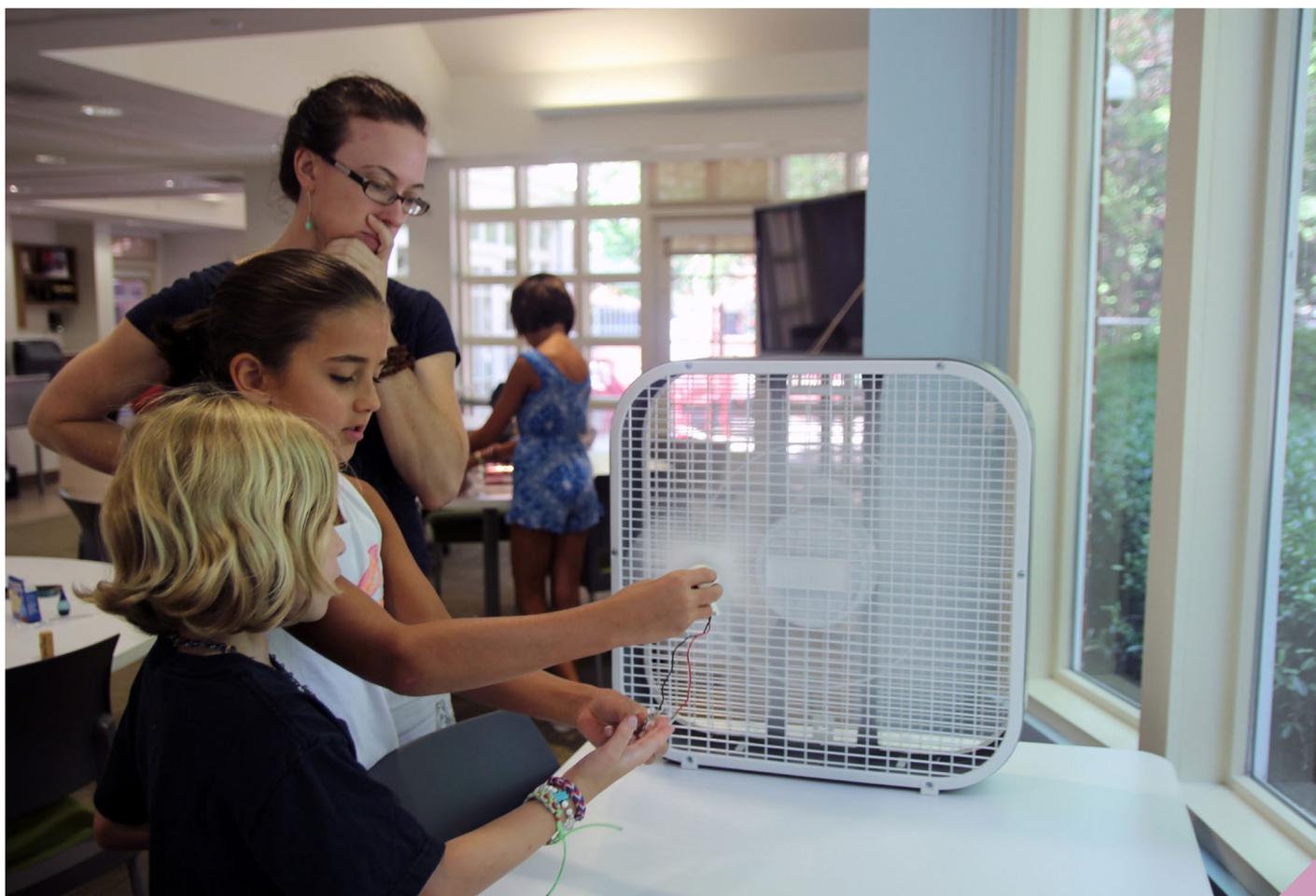
Volver a probar las turbinas a diferentes velocidades del ventilador para cada una de las etapas sugeridas.

Los estudiantes pueden intentar encender múltiples LEDs o usar un voltímetro/amperímetro para medir con mayor precisión.

Busca en la web otros diseños y plantillas de aspas de molinillo.

Explora más formas en que los ingenieros están protegiendo nuestro planeta a través de innovaciones en energías alternativas y en el diseño de soluciones de reciclaje y estrategias para limpiar nuestro planeta.

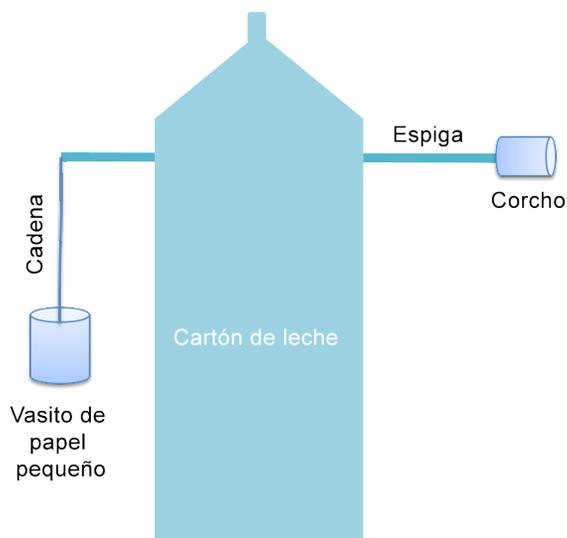
Documenta el trabajo de tus estudiantes a través de nuestro medio de comunicación social: #CiudadesDelFuturo



DISPOSITIVO DE PRUEBA DE PALAS DE MOLINO DE VIENTO

Instrucciones de montaje:

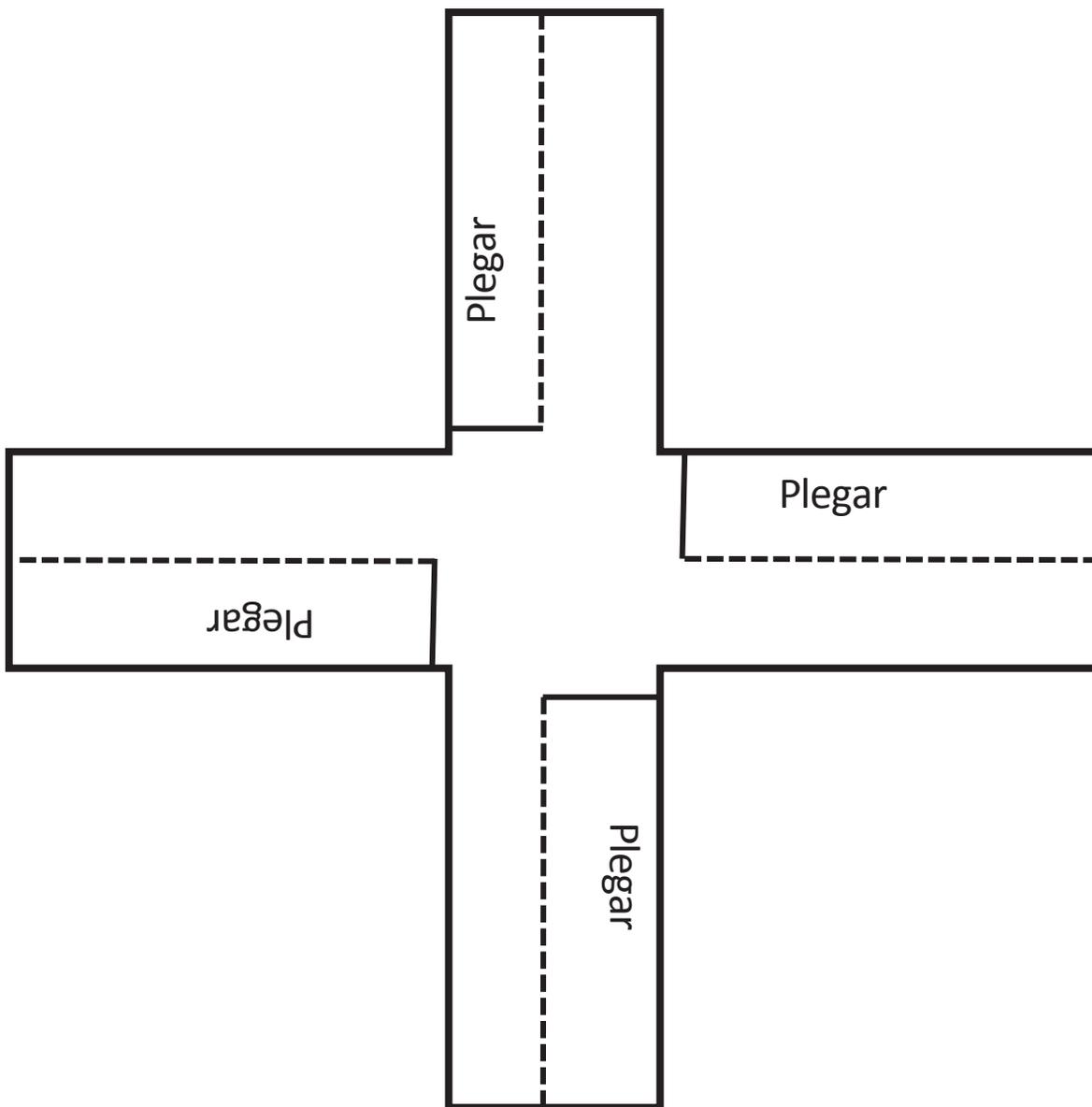
1. Añade agua/peso al cartón de leche (si usas agua, llénalo hasta la mitad).
2. Perfora el cartón de leche 2 pulgadas por debajo del borde superior. Perfora el cartón de leche en el lado opuesto en la misma ubicación relativa.
3. Afila una varilla de madera de 1/4 de pulgada por 1 pie colocando un extremo en un sacapuntas. Coloca la varilla a través de los agujeros que hiciste en el cartón de leche de manera que ambos extremos sobresalgan por cada lado.
4. Ata 1 pie de cuerda alrededor del extremo sin afilar de la varilla.
5. En el extremo suelto del hilo, átalos a un pequeño vaso de papel. Esto se hace más fácilmente perforando el pequeño vaso de papel con tijeras cerca de la parte superior en ambos lados, pasando el cordón a través, y cerrando con un nudo.



Instrucciones de uso:

1. Cada grupo de estudiantes debe haber fijado un molinete a un extremo de un corcho antes de realizar pruebas con este dispositivo.
2. Fija el extremo plano del corcho al extremo afilado del pasador simplemente empujando el corcho sobre la punta afilada hasta que quede firmemente sujeto.
3. Coloca 2 arandelas metálicas en el vaso de papel.
4. Coloque el dispositivo a 1 pie de distancia de un ventilador de caja.
5. Enciende el ventilador y permite que los estudiantes observen cómo la turbina gira y realiza el trabajo de levantar la taza y las arandelas.





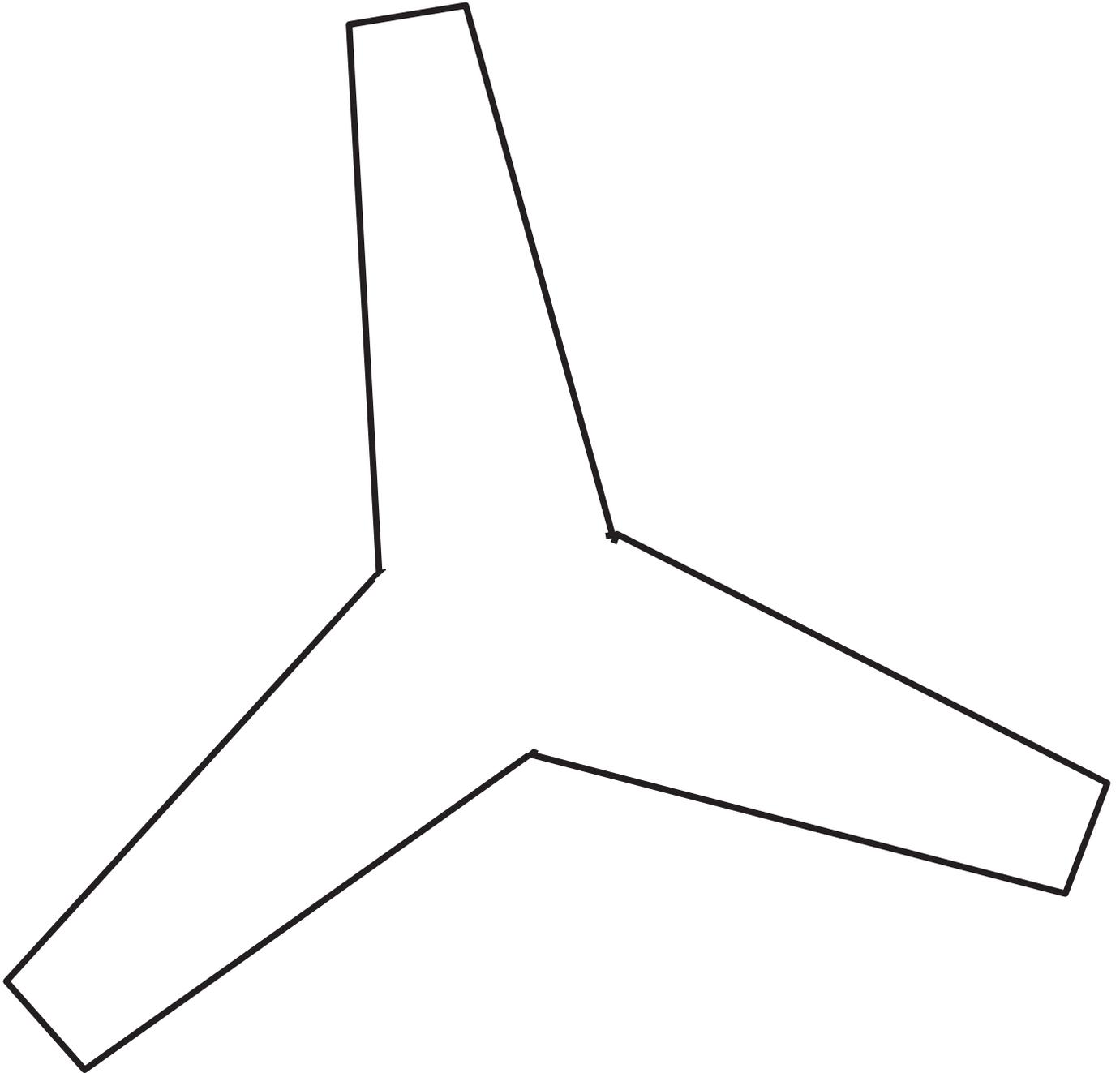


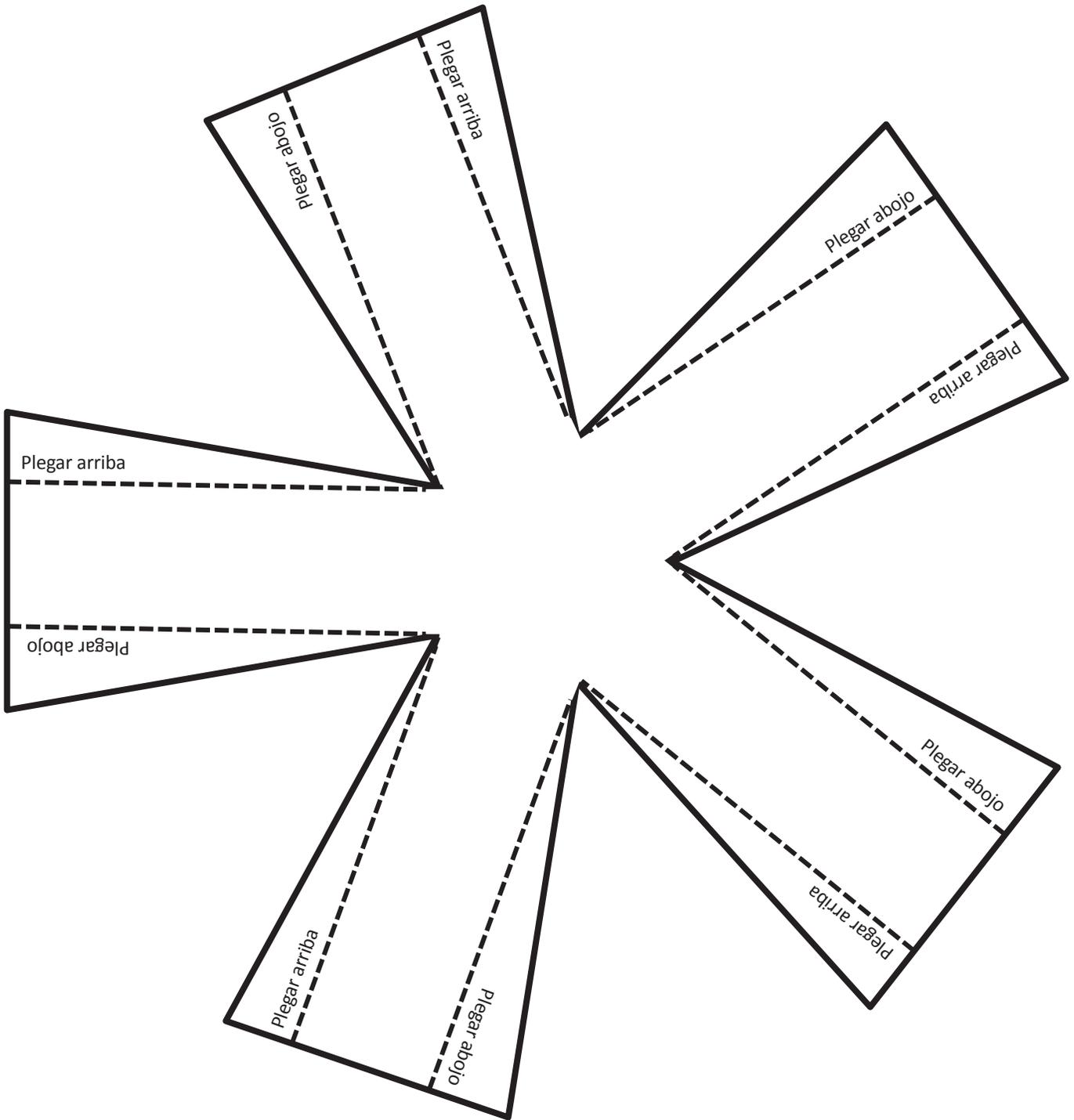
Grados
4

PLAN DE LECCIÓN 6:

LED ALIMENTADO POR VIENTO

MacGillivray Freeman's
**CITIES
OF THE
FUTURE**





MATEMÁTICAS DE GRADO 4

Interpretación de Gráficos

🕒 30 minutos

LA GRAN IDEA

En la actividad de LED alimentado por viento, los estudiantes utilizaron sus observaciones de las aspas giratorias de un molinillo para diseñar una versión mejorada de un molinillo que aprovecha suficiente energía eólica para encender una bombilla LED. En esta lección, los estudiantes interpretan un gráfico que muestra las predicciones de los científicos sobre el impacto que tendrán diferentes formas de energía alternativa en los Estados Unidos para el año 2040. Los estudiantes exploran respuestas a estas preguntas:

- ¿Qué formas de energía alternativa se espera que generen más electricidad de la que generan ahora?
- ¿Por qué se podría esperar que algunas formas de energía generen menos electricidad en el futuro?

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Interpretar datos en un gráfico
- Explica qué formas de energía alternativa son las que probablemente suministrarán más electricidad en el futuro.
- Demostrar la capacidad de resumir información presentada en forma gráfica

PREPARACIÓN

Antes de mostrar el gráfico, revise cómo la generación de electricidad requiere convertir un tipo de energía en otras formas que las personas puedan utilizar. Recuerde a los estudiantes sobre sus experimentos con energía eólica. Comprueba si los estudiantes pueden resumir cómo se utiliza la energía eólica para encender un LED (la energía mecánica del viento se convierte en la energía mecánica de una turbina giratoria, que se convierte en energía eléctrica, que a su vez se convierte en la energía radiante de una bombilla).

MATERIALES

Por clase

- PDF de Gráfico de Predicción de Energía Alternativa, proyectado en una pantalla

Por estudiante:

- Hoja de ejercicios de matemáticas para estudiantes
- Lápices

Explica que utilizamos el término **vatio** para describir una unidad de energía eléctrica—o energía que se consume para encender una bombilla. Esta unidad de medida hace posible medir y comparar la energía de diferentes fuentes. Un vatio es una cantidad de energía tan pequeña que en su lugar hablamos de **kilovatios**. Un kilovatio son 1.000 vatios de energía eléctrica, o potencia. Un **kilovatio hora** significa que en una hora, se utilizará un kilovatio de energía.

Dile a los estudiantes que en esta actividad, los estudiantes verán qué formas de energía alternativa los científicos creen que crearán más kilovatios en el futuro.

INSTRUCCIÓN

1. Mostrar el PDF del Gráfico de Predicción de Energía Alternativa. Muestra a los estudiantes el eje y de mil millones de kilovatios hora. Ten en cuenta que es difícil imaginar estas cantidades de energía. Y sin embargo, necesitamos cada vez más electricidad para servir a los miles de millones de personas en el planeta.
2. Señala las otras características de este gráfico, como los años a lo largo del eje x y la línea divisoria entre la historia y las proyecciones. Pide a los estudiantes que se giren hacia un compañero y especulen sobre lo que podrían significar los términos hidroeléctrico, biomasa y geotérmico.
3. Distribuir la hoja de ejercicios de matemáticas para estudiantes y lápices. Se proporcionan definiciones simples de los términos en el gráfico. Realiza una breve discusión de cada término para asegurarte de que los estudiantes los comprendan.
4. Dé a los estudiantes unos minutos para responder las preguntas en la hoja de trabajo antes de reunirse como clase para discutirlos y llegar a un consenso sobre las mejores respuestas.

CIERRE

- Dirija una discusión para que los estudiantes compartan cuáles son sus ideas para explicar estas proyecciones. ¿Qué creen que sucederá para crear mucha más energía eólica y solar? ¿Qué podría estar limitando el crecimiento de las fuentes de energía hidroeléctrica, biomasa y geotérmica?
- Pregunta a los estudiantes cuántos años tendrán en el año 2040. Si las proyecciones para la generación de electricidad renovable son correctas, ¿creen que el mundo estará menos contaminado para entonces? ¿Por qué o por qué no?

EXTENSIONES DE ACTIVIDAD

- Traer las cajas para una variedad de diferentes tipos de bombillas y distribuirlas a pequeños grupos. Pide a los estudiantes que anoten el número de vatios de electricidad que generan las bombillas en la caja, así como los lúmenes. ¿Qué creen que es la diferencia entre un vatio y un lumen? (Un vatio es una unidad de energía, y un lumen es el grado de brillo.)
- Haga que pequeños grupos de estudiantes investiguen cuánta energía en su estado se genera mediante formas alternativas de energía.
- Pide a los estudiantes que realicen una búsqueda en la web de otros gráficos que muestren la generación de electricidad prevista para las próximas décadas. Encontrarán gráficos que incluyen fuentes de energía no renovables. Pídeles que saquen más conclusiones sobre el futuro de la generación de energía y que expliquen esas conclusiones.

OTRAS IDEAS PARA MATEMÁTICAS

Aquí hay algunas formas más de conectar la lección del LED alimentado por viento con su plan de estudios de matemáticas.

- Haga que cada grupo de estudiantes anote el tiempo que su turbina pudo mantener encendida la bombilla LED y cree una gráfica de clase con los resultados.
- Haga que los estudiantes vean un clip de video que muestre un conjunto de turbinas girando, como el que se encuentra a través del enlace a continuación. ¿Cómo encontrarían la velocidad de la turbina? Permita a los estudiantes usar un cronómetro para medir cuánto tiempo tardan las turbinas en girar 20 veces. Luego, haga que los estudiantes usen esa información para determinar la longitud de un giro. ¿Cuántas vueltas daría una turbina en un minuto completo? Haga que los estudiantes calculen su respuesta y luego pídeles que observen y cuenten para ver qué tan cerca están. (youtu.be/92BR9oGS8VQ)

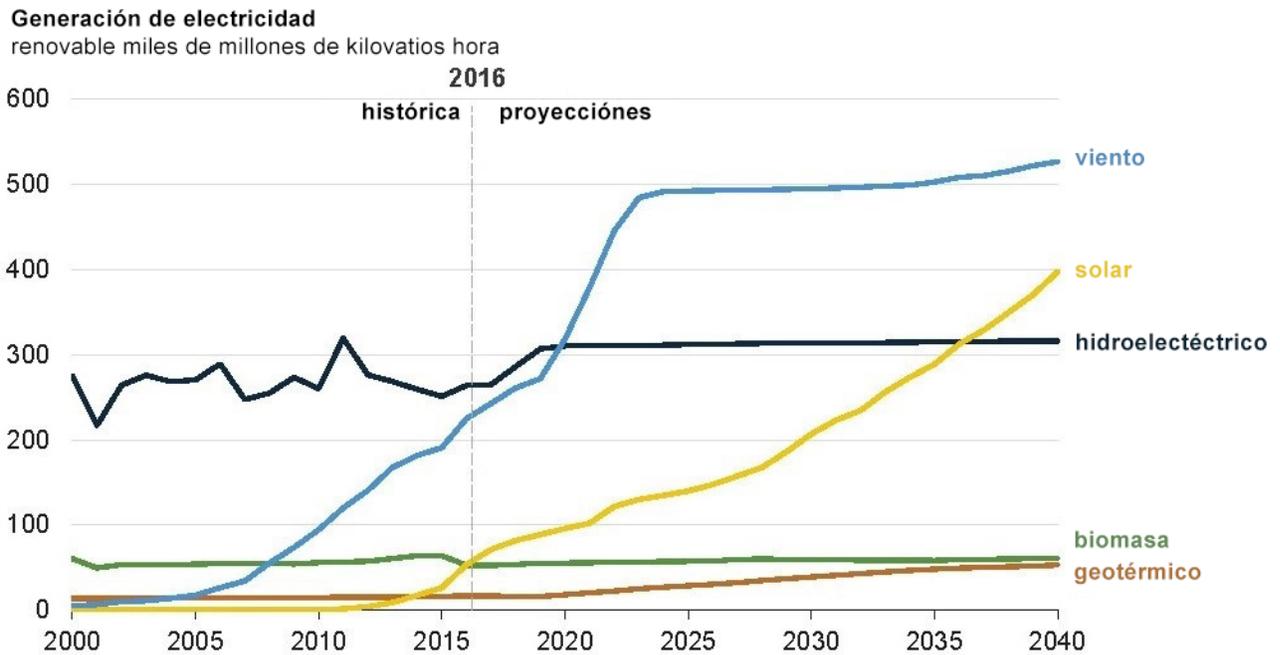
MATEMÁTICAS: MATERIAL PARA EL ESTUDIANTE

Instrucciones: Encuentra las respuestas a las siguientes preguntas utilizando la gráfica a continuación.

Hidroeléctrica: electricidad generada a partir del agua

Biomasa: energía generada a partir de madera, cultivos, material animal y basura

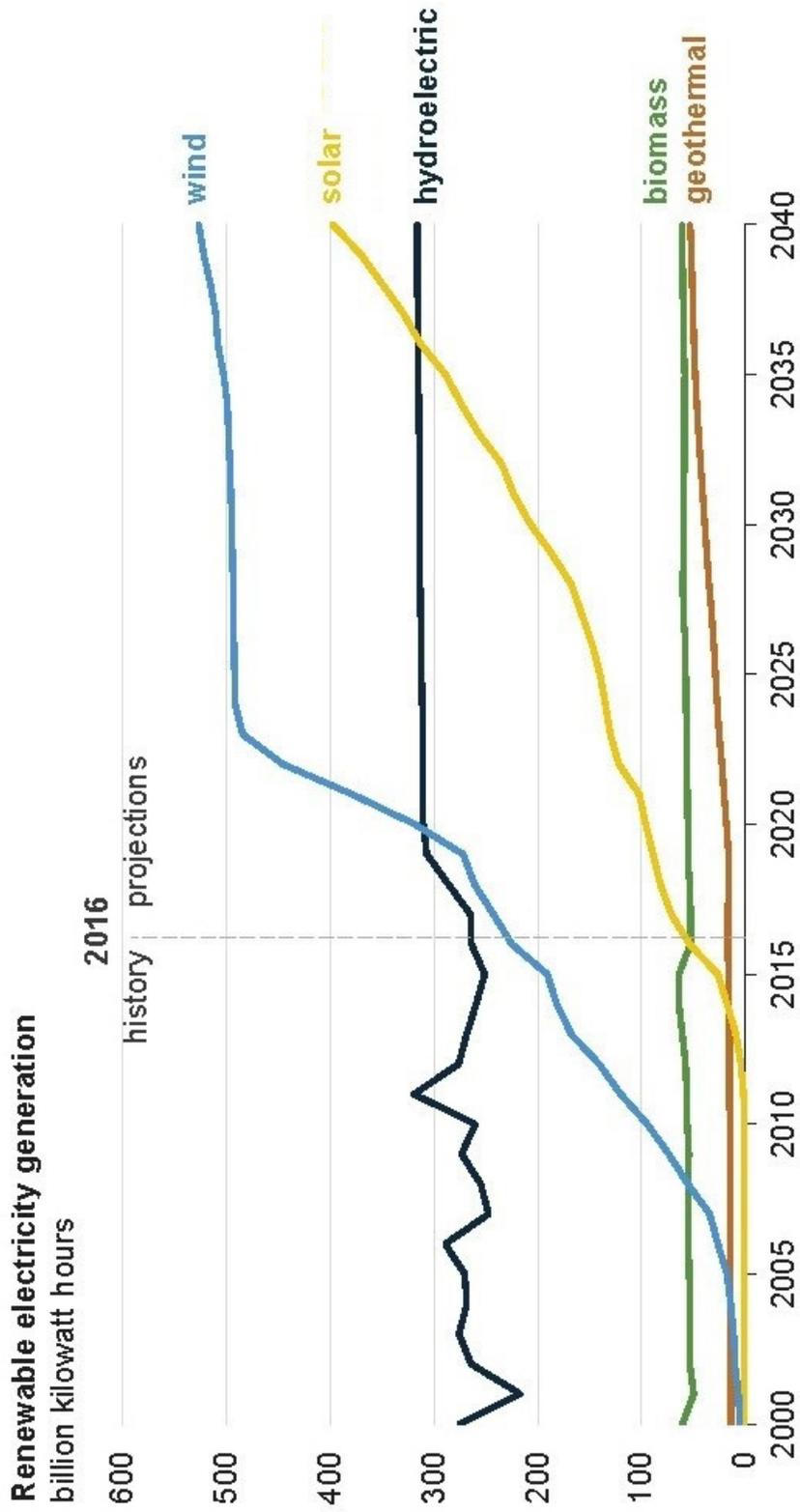
Geotérmica: energía proveniente del calor, agua caliente o vapor que surge desde debajo de la superficie terrestre



Adaptado de la Administración de Información Energética de EE. UU. eia.gov/aeo

1. ¿Qué fuente tuvo la mayor generación en 2000?
2. ¿Qué fuente tuvo el mayor aumento de 2000 a 2016?
3. ¿Qué fuente se espera que crezca más desde 2016 hasta 2025?
4. ¿Qué fuente se espera que crezca más desde 2025 hasta 2040?
5. ¿Qué fuentes tienen poco crecimiento o poco crecimiento esperado?

Gráfico para proyectar en una pantalla



GRADO 4 ARTES DEL LENGUAJE ESPAÑOL

Investigación sobre Energía Alternativa

 90 minutos

LA GRAN IDEA

En la actividad de LED alimentado por viento, los estudiantes utilizaron sus observaciones de las aspas giratorias de un molinillo para diseñar una versión mejorada de un molinillo que aprovecha suficiente energía eólica para encender una bombilla LED. Esta actividad amplía el alcance de las investigaciones de los estudiantes sobre fuentes de energía renovable mientras trabajan en pequeños grupos para recopilar información y crear un póster con sus hallazgos. Los estudiantes piensan en estas preguntas:

- ¿Qué tipos de energía alternativa funcionan mejor para diferentes lugares en los Estados Unidos?
- ¿Cómo funciona esta fuente de energía renovable?
- ¿Qué problemas enfrentan los ingenieros al hacer que esta energía alternativa esté disponible?

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Resumir información sobre un tipo de energía alternativa
- Integrar información de diferentes fuentes para escribir con conocimiento sobre un tipo de energía alternativa
- Decidir la mejor manera de presentar información sobre un tipo de energía alternativa en formato de póster

PREPARACIÓN

Generar una lista de tipos de energía alternativa a medida que los estudiantes los mencionen. La lista debe incluir eólica, agua (hidroeléctrica), solar, geotérmica, mareomotriz y biomasa. Pide a los voluntarios que expliquen algo sobre cada tipo y completa cualquier brecha importante en la comprensión.

Dile a los estudiantes que están a punto de aprender más sobre uno de estos tipos de energía, y su tarea es presentar lo que han aprendido en un póster para poder compartir información con sus compañeros de clase.

MATERIALES

Por grupo

- Materiales de investigación apropiados para el grado (libros, revistas, sitios web, impresiones) sobre energía renovable: eólica, hidroeléctrica, solar, geotérmica o mareomotriz. Ver fuentes para comenzar.*
- Materiales para hacer carteles: cartulina, materiales de arte

Por estudiante:

- Folleto de Investigación Estudiantil
- Lápiz

FUENTES PARA COMENZAR:

National Geographic, Resumen de Energías Renovables (video) nationalgeographic.org/media/renewables-roundup

Energy Kids, Administración de Información Energética de EE. UU. eia.gov/kids/energy.cfm?page=renewable_home-basics

Unión de Científicos Preocupados, Energía Renovable: ucsusa.org/clean-energy/renewable-energy/#.Wuo4YalrLSc

National Geographic, Energía de las Mareas nationalgeographic.org/encyclopedia/tidal-energy/

National Geographic, Energía Eólica (video) nationalgeographic.org/media/yes-in-my-backyard

Ted Ed, video corto que describe los problemas a resolver con la energía solar youtube.com/watch?v=RnvCbquYeIM

Burlington Vermont funciona completamente con diferentes fuentes de energía renovable youtube.com/watch?v=zKhzVcHrWH4

INSTRUCCIÓN

- Organiza a los estudiantes en grupos de tres o cuatro estudiantes, idealmente según el tipo de energía que más les interese aprender. Distribuir la Hoja de Investigación del Estudiante y discutir cómo completarla.
- Muestra a los estudiantes dónde están ubicados los materiales de investigación. Sugiere que cada miembro del grupo encuentre información de una fuente, ya sea un libro, revista, impresión o sitio web. Indícales que tomen notas de esta fuente completando su hoja de trabajo de investigación. Recuérdales que busquen elementos visuales interesantes, así como texto que hará que su cartel sea tanto informativo como interesante.
- Una vez que los estudiantes hayan recopilado información de forma independiente, dígales que compartan lo que encontraron con su grupo. Los estudiantes pueden elegir al menos una pieza de información de cada una de sus investigaciones para incluir en su póster, marcándola con un círculo en sus hojas de trabajo.
- Indique a los estudiantes que hagan un borrador de su cartel en una hoja de papel aparte. En este punto pueden elegir elementos visuales y decidir cómo organizar su información. Los artistas deberían empezar a crear obras de arte.
- Distribuir cartulinas a cada grupo y verificar el progreso de los grupos. Muestra a la clase dónde están los materiales de arte.
- Pide a cada grupo que presente su póster a la clase. Luego elige un lugar para mostrarlos.

CIERRE

Pide a los estudiantes que dediquen unos minutos a reflexionar sobre lo que aprendieron en esta actividad. Diles que escriban un párrafo en el que respondan una o más de estas preguntas:

- Una cosa que aprendí sobre la energía renovable de nuestro proyecto es...
- Una cosa que aprendí sobre la energía renovable del proyecto de otro grupo es...
- Creo que la parte más difícil de conseguir que la gente utilice más energía renovable es...

EXTENSIONES DE ACTIVIDAD

- Reúne materiales sobre cómo tu comunidad está utilizando energía renovable.
- Pide a un ingeniero que venga a clase y hable sobre los éxitos y desafíos de la energía renovable en tu área.
- Completa actividades relevantes del sitio web Discover Engineering en discover.org/ouractivities. Las actividades incluyen crear un molino de agua funcional, diseñar un panel solar plegable y diseñar un calentador solar de agua.

CONEXIONES DE LIBROS PARA ARTES DEL LENGUAJE ESPAÑOL

Los siguientes libros están relacionados con la actividad de LED alimentado por viento. Pueden incorporarse en su plan de estudios de Artes del Lenguaje en Español (ELA) o utilizarse como calentamiento para la actividad proporcionada en este suplemento.

Drummond, Allan, *Isla de Energía: Cómo una comunidad aprovechó el viento y cambió su mundo*, Square Fish, 2015. Esta es la verdadera historia de cómo los residentes de una isla danesa han utilizado la energía eólica para lograr la independencia energética.

Kamkwamba, William, *El niño que domó el viento*, Edición para lectores jóvenes, Puffin Books, reimpresso en 2016. Esta historia real describe cómo el autor de 14 años construyó un molino de viento con nada más que piezas de máquinas y restos de metal para llevar electricidad y agua a su pequeña y desamparada aldea africana.

Caduto, Michael, *Atrapa el viento, aprovecha el sol: 22 proyectos superalimentados para niños*, Storey Publishing, 2011. El autor galardonado ha recopilado proyectos con instrucciones paso a paso que permiten a los estudiantes aprender sobre energía renovable, fabricarla y utilizarla.

FOLLETO DE INVESTIGACIÓN PARA ESTUDIANTES

Nombre:

El tipo de energía renovable que estoy investigando:

El libro, sitio web, revista o folleto donde encontré mi información:

Información que podríamos poner en nuestro póster:

1.

2.

3.

Descripciones de imágenes que sería útil incluir en nuestro póster:

PLAN DE LECCIÓN 7:

DISEÑAR UN PANEL SOLAR PLEGABLE

LA GRAN IDEA

Diseñar y construir un "panel solar" plegable hecho de papel de aluminio que quepa en un contenedor pequeño y se expanda sin romperse.

EN LA PELÍCULA

Una enorme fuente de energía de la que todos dependemos proviene del sol. En los últimos años, mediante la tecnología de paneles solares, la energía de la luz solar se convierte en electricidad. Pero la mayoría de los paneles solares están ubicados en tejados o en enormes granjas solares y dependen de días soleados y despejados para generar energía. *Las Ciudades del Futuro* presentan una forma nueva y revolucionaria de utilizar la energía solar. Se llama el Proyecto de Energía Solar Espacial que está siendo desarrollado por Caltech en Pasadena. Esta tecnología recolecta la energía del sol en el espacio, luego la transforma electrónicamente y la envía a la Tierra mediante microondas. La energía puede ser producida las 24 horas del día, los 7 días de la semana, ya sea de día o de noche, con cielo nublado o despejado. La energía se transmitirá de forma inalámbrica para que pueda llegar a cualquier parte del mundo, incluso a países subdesarrollados que pueden no tener ninguna otra fuente de electricidad. Estos paneles solares espaciales tendrán más de una milla de largo—¡eso implica una gran cantidad de plegado y desplegado especializado que deberá ser diseñado!

MATERIALES

Por grupo completo para compartir:

- Papel de aluminio
- 100-500 palitos de manualidades
- 100-500 pajitas
- 100-500 limpiapiipas
- Ejemplos de origami (opcional)
- 100 ligas de goma
- Regla o cinta métrica

Por equipo:

- 1 caja de papel aluminio con la barra metálica de corte removida
- Cartón o cartón prensado de cajas recicladas
- 1 rollo de cinta
- 1 botella de pegamento
- 1 par de tijeras
- 1-2 varillas de plástico o listones de madera

NOTAS DE PREPARACIÓN PARA EL PROFESOR

Retire los rollos de papel aluminio de sus cajas. Corta hojas de papel aluminio de 3 pies de largo para el panel de cada equipo. Si se desea, preparar ejemplos de origami para inspirar los diseños de paneles solares plegables. Los diseños e instrucciones para pliegues de origami de diversa complejidad se pueden encontrar fácilmente en línea.

COMENZANDO

Haz preguntas para que los participantes piensen sobre el plegado y el diseño.

- ¿Qué tienes en casa que se pliega para guardarlo? (Silla de jardín, mesa plegable, etc.)
- Doblar la ropa es una tarea que a algunas personas no les gusta. ¿Por qué lo hacemos? (Para que nuestra ropa quepa en los cajones y no se arrugue.)

Los grandes paneles solares de la Estación Espacial Internacional miden 115 pies de largo por 38 pies de ancho. El Telescopio Espacial James Webb tiene el tamaño de una cancha de tenis. Ambos son demasiado grandes para enviarlos a la órbita sin reducir su tamaño, por lo que deben plegarse para que quepan. Los ingenieros deben planificar cómo estos dispositivos se plegarán para caber en el cohete y cómo se desplegarán una vez que estén en el espacio. Los ingenieros abordan este y muchos otros desafíos cuando trabajan con objetos destinados al espacio.

INSTRUCCIONES

Haz que los participantes piensen en cuánto espacio ocupan los objetos y cómo podrían plegarse para ser más pequeños. Por ejemplo, muestra creaciones de origami así como el papel del que fueron hechas.

Presenta el desafío de diseño. Los participantes trabajarán en equipos de 3-4 personas para diseñar un "panel solar" plegable de papel aluminio que quepa en una caja de empaque de papel aluminio y pueda abrirse a sus dimensiones completas sin romperse. Dales las siguientes restricciones:

- Las dimensiones desplegadas del panel solar deben ser lo más cercanas posible a 1' x 3'.
- El panel solar debe ser pegado con cinta adhesiva en la parte inferior de la caja.
- El panel solar solo puede ser tocado con una mano al desplegarlo.
- Opcional: El panel solar debe mantener rígidamente su forma desplegada sin ser sostenido por una persona.

Dé a los participantes de 5 a 10 minutos para hacer una lluvia de ideas sobre sus diseños. Sugiera que tengan en cuenta el origami; los ingenieros se inspiran en el trabajo de otros para crear un diseño que se adapte a sus necesidades. Anímelos a hacer dibujos o modelos a pequeña escala para ayudar a comunicar sus ideas. Cada equipo debe decidir un diseño final como grupo, así como los materiales que utilizarán.

Da a los grupos entre 20 y 40 minutos para construir sus diseños.

- Consulta con cada equipo durante el tiempo de construcción. Si los equipos están frustrados, dales una pista pero evita construir algo para ellos.

Da a cada equipo la oportunidad de mostrar su diseño al resto del grupo pidiéndoles que presenten los siguientes puntos:

- Demuestre el funcionamiento del panel solar.
- Comparte inspiración y dificultades.
- Explica si trabajar en equipo hizo que el panel solar fuera más exitoso, y cómo crees que los ingenieros trabajan en equipos.

Evalúa el éxito de cada diseño.

- ¿Pudo caber el panel solar en la caja?
- ¿Se extendió el panel solar a 1' x 3' sin romperse?
- ¿Se pudo desplegar el panel solar con una sola mano?



Un estudiante diseñando un panel solar utilizando un pliegue de acordeón. Crédito: Try Engineering.

VARIACIONES DE ACTIVIDAD

Haz que el desafío de diseño sea más difícil utilizando papel de seda en lugar de papel de aluminio.

PALABRAS CLAVE/VOCABULARIO

Electricidad: Una forma de energía causada por el flujo de electrones que ocurre naturalmente y puede ser transferida a través de materiales conductores como cables.

Matriz solar: Otro nombre para panel solar; hecho de células solares que convierten la energía lumínica o fotones en energía eléctrica a través del efecto fotovoltaico.



Trabajando en el ala del conjunto de paneles solares superiores del puerto de la Estación Espacial Internacional. Crédito: NASA.

Orientación para niños pequeños

PREGUNTAS PARA HACER DESPUÉS DE LA ACTIVIDAD

- ¿Qué estabas buscando al seleccionar materiales para tu panel solar?
- ¿Qué aprendiste al probar tu panel solar después de diseñarlo?
- Después de probar tu panel solar, ¿hiciste algún cambio en tu diseño? (Explica que los ingenieros prueban y vuelven a probar los diseños y siempre están buscando mejorar las cosas).
- ¿Qué ejemplos o ideas consideraste al diseñar y plegar tu panel solar?

CONEXIONES DE INGENIERÍA

La ingeniería mecánica es un campo de la ingeniería que requiere conocimientos de ingeniería, física y diferentes materiales para crear máquinas o piezas para ellas. Y a veces los ingenieros también necesitan saber sobre arte. Por ejemplo, Brian Trease, un ingeniero mecánico de la NASA, diseñó paneles solares basados en el arte japonés de doblar papel llamado origami. Los paneles solares utilizados en el espacio ya estaban diseñados para plegarse, pero Brian cree que al plegar los paneles solares como se pliega el papel en el origami, es más fácil llevar estos paneles al espacio.

Un tipo de pliegue de origami que él utiliza se llama el pliegue Miura. Esto permite que el panel se pliegue y quepa en un espacio pequeño mientras se transporta al espacio, pero luego se abra en un gran tablero de ajedrez que puede captar el sol y alimentar el satélite. El pliegue Miura también facilita el

lanzamiento de un panel solar porque solo hay una manera de abrirlo o cerrarlo: tirar de una esquina. Brian utilizó el pliegue Miura para diseñar un prototipo de panel solar que parece una flor en floración y que, al abrirse, forma una superficie circular grande y plana para captar la luz solar y generar electricidad.

CONEXIONES CIENTÍFICAS

Las plantas utilizan la energía de la luz solar para crear su propio alimento en un proceso llamado fotosíntesis. La energía solar se genera mediante un proceso similar. La energía de la luz solar se convierte en electricidad utilizando paneles solares, que también se denominan células fotovoltaicas. Estos paneles solares son una parte necesaria de cada satélite en órbita. Sin embargo, son demasiado grandes para lanzarlos en un cohete sin plegarlos de alguna manera.

El plegado es una característica importante de las estructuras creadas por el hombre y las naturales. La naturaleza pliega objetos para adaptarlos a un espacio pequeño. Por ejemplo, las alas de una mariposa están plegadas hasta que eclosiona de su crisálida. Los pétalos se pliegan dentro de un capullo de flor. Los productos como bicicletas y sillas pueden ser diseñados para plegarse y guardarse en espacios pequeños. Los puentes plegables permiten que los coches y los barcos compartan las vías fluviales. Los stents plegables que se insertan en venas y arterias permiten a los médicos tratar vasos sanguíneos debilitados. Incluso el ADN está plegado. El ADN en una sola célula de tu cuerpo mide seis pies de largo. Sin embargo, debido a que está plegado por proteínas especiales, puede caber en una célula microscópica. Doblar es una forma de hacer un uso eficiente del espacio.

Orientación para Jóvenes Mayores y Adultos

PREGUNTAS PARA HACER DESPUÉS DE LA ACTIVIDAD

- ¿Por qué es tan importante que los paneles solares sean plegables cuando van al espacio?
- ¿Cómo seleccionaste los materiales para diseñar tu panel solar plegable?
- Después de probar tu prototipo, ¿qué mejoras hiciste a tu diseño?
- ¿Qué diseños utilizaste como inspiración al plegar tu panel solar?

CONEXIONES DE INGENIERÍA

Para entregar cargas útiles (carga y satélites) durante los años del programa del Transbordador Espacial, se utilizó un dispositivo llamado Canadarm. Esta serie de brazos robóticos fue incorporada en cada bahía de carga del transbordador y se utilizaba para cargar, descargar, capturar y mover carga y satélites cuando estaba en órbita. Para que el transbordador pudiera despegar y aterrizar, el brazo debía caber en la bodega de carga junto con la carga útil para que las puertas de carga pudieran cerrarse. Para lograr esto, los ingenieros de la NASA diseñaron el Canadarm para que tuviera 50 pies de largo con seis articulaciones que son similares a un hombro, codos, muñecas y dedos.

CONEXIONES CIENTÍFICAS

Para que los ingenieros diseñen objetos que puedan plegarse para caber en espacios limitados, necesitan una sólida comprensión de las matemáticas de las formas. Esta área de estudio se llama geometría. Las formas más básicas en ese campo que casi todos conocen son como cuadrados, rectángulos, círculos y triángulos. Sin embargo, todas esas son conocidas como figuras bidimensionales.

Cuando se pliegan objetos para que quepan en espacios tridimensionales como la bodega de carga de un cohete, los ingenieros deben poder entender cómo sus formas bidimensionales pueden unirse entre sí y luego plegarse o desplegarse para formar figuras tridimensionales. Esto puede ser muy complejo y a menudo requiere la asistencia de computadoras. Las formas tridimensionales básicas incluyen esferas (como una pelota), cilindros (como una lata de sopa) y conos (como un gorro de cumpleaños). Sin embargo, los ingenieros de la NASA probablemente tendrán que lidiar con formas mucho más complejas que reciben nombres como esferoide *oblato*, tetraedro truncado y *disfenoide*. No importa el nombre, la geometría es un campo de estudio necesario para los ingenieros que desean encajar objetos grandes en espacios pequeños.

AGRADECIMIENTOS

Actividad cortesía de IEEE TryEngineering.org. Todos los derechos reservados.

Contenido suplementario adaptado por el Centro de Ciencias Carnegie.



PLAN DE LECCIÓN 8: DESAFÍO DE ROBOT

LA GRAN IDEA

Programar un robot humanoide para que navegue con éxito por una pista de obstáculos.

EN LA PELÍCULA

En las *Ciudades del Futuro*, se puede ver a robots descargando suministros en camiones y entregando paquetes a edificios. ¿Cuáles son algunas otras formas en que los robots podrían ser utilizados en el futuro? Los robots podrían entregar el correo, emitir multas de estacionamiento y actuar como guardias de tráfico en los cruces peatonales, ayudar en trabajos de construcción y manipular materiales peligrosos en los vertederos. En la película, se ve un barco autónomo llamado "Roboat" siendo probado a lo largo de los canales de Ámsterdam para una variedad de tareas, incluyendo el transporte de personas y la recolección de basura a lo largo de los canales durante la noche.

NOTAS DE PREPARACIÓN PARA EL PROFESOR

Se recomienda un área de al menos 400 pies cuadrados para esta actividad. Prepare el circuito de obstáculos antes de que lleguen los participantes colocando mesas, sillas, botes de basura y cualquier otro elemento que esté utilizando por todo el espacio. Diseña el circuito de obstáculos de manera que los participantes deban hacer al menos un giro a la izquierda y un giro a la derecha para completarlo. El curso no necesita ser demasiado complejo, pero debe tener suficientes obstáculos para que haya más de un camino hacia la meta.

MATERIALES

Por grupo completo:

- Obstáculos para pista de obstáculos (sillas, escritorios, mesas, botes de basura, libros, etc.)
- Cronómetro

Por equipo:

- Herramientas de medición: cinta métrica, regla o metro (al menos 1 por equipo)
- 1 venda para los ojos
- Papel cuadriculado
- Utensilio de escritura



COMENZANDO

Explore estas preguntas como grupo:

¿Qué es un robot? (Probablemente obtendrás una amplia variedad de respuestas del grupo; ¡esto es bueno!)

Haz saber al grupo que si le preguntáramos a un montón de expertos en robótica qué es un robot, también obtendríamos una amplia variedad de respuestas. Debido a la complejidad y variedad de robots, es casi imposible llegar a un acuerdo sobre una definición estándar de lo que es un robot. En cambio, podemos hablar sobre cómo funciona un robot.

Según el Instituto de Robótica de América (1979), un robot es "un manipulador reprogramable y multifuncional diseñado para mover materiales, piezas, herramientas o realizar de manera especializada una variedad de tareas."

La mayoría de las máquinas hacen el mismo trabajo una y otra vez. Para hacerlo de manera diferente significa construir una máquina diferente. Los robots, por otro lado, pueden ser programados para realizar muchos trabajos diferentes cambiando su programación.

¿Cómo funciona un robot?

Los robots utilizan sensores para recopilar información sobre su entorno. Los sensores son dispositivos que detectan algún tipo de información del entorno físico como luz, calor, presión, movimiento o sonido. Los sensores de un robot funcionan exactamente como nuestros sentidos humanos, que nos proporcionan información sobre nuestro entorno.

Programa: Los robots tienen un cerebro llamado microcontrolador. Los humanos crean programas—instrucciones—que le dicen a un robot cómo responder a la entrada de sus sensores.

Esto se refiere a cómo el sistema mecánico, incluidos los motores, responde para realizar la(s) tarea(s) para la(s) que el robot ha sido programado y enviado, como navegar alrededor de obstáculos, recoger un objeto o construir un automóvil.

INSTRUCCIONES

- FORMAR EQUIPOS** Divide a los participantes en equipos de 3 o 4. Pídeles que inventen un nombre para el equipo.
- Has sido elegido para trabajar con un equipo de ingenieros para explorar un naufragio, en las profundidades del fondo del océano. La ubicación es muy peligrosa y tiene varios obstáculos, por lo que su equipo utilizará un robot para esta misión. Tu equipo tendrá que programar un explorador robótico para navegar a través de estos obstáculos hasta un punto específico de interés. Pero ¡ten cuidado! El naufragio está lleno de obstáculos que pueden dañar tu robot. Evítalos y alcanza el destino para el éxito de la misión.

3. PRESENTAR EL CIRCUITO DE OBSTÁCULOS

- Identifique el punto de partida y el punto final (el punto de interés en el fondo del océano). Puedes marcar estos usando cinta adhesiva.
- Identifique los obstáculos en el recorrido que los robots necesitan evitar

4. DESIGNAR ROLES DEL EQUIPO

Haga que cada equipo asigne roles a cada participante:

- Robot Humanoide:** Un participante de cada equipo es el robot. Este miembro del equipo recorrerá el circuito siguiendo las instrucciones de un programador. El robot solo podrá escuchar las instrucciones; no podrá ver el recorrido ni hablar con los otros miembros del equipo durante la misión.
- El programador:** El programador es la persona que indicará las instrucciones al robot. El programador solo podrá ejecutar el programa. Él o ella no podrá ver moverse al robot.
- Observador(es):** El/los observador(es) observa(n) el movimiento del robot a través y alrededor de los obstáculos. El observador no puede hablar con los otros miembros del equipo durante la misión, pero debe anotar cómo el equipo puede mejorar el programa.

5. PLANIFICAR EL RECORRIDO

Indique a los equipos que planifiquen su recorrido a través del circuito de obstáculos utilizando papel cuadriculado y herramientas de medición. Durante esta fase de la misión, los equipos pueden usar herramientas para crear un mapa del diseño de la nave y determinar la mejor ruta. Nota para los participantes de que en la vida real, los ingenieros podrían hacer esto creando una réplica a tamaño real del barco, trabajando con otro barco que tenga una disposición similar, o trabajando a partir de un plano.

6. PROGRAMAR Y CALIBRAR EL ROBOT

Ahora que los equipos han determinado su ruta, deben programar su robot para que se mueva a través de la ruta escribiendo una serie de instrucciones. Anima a los equipos a usar palabras simples y a ser muy específicos en sus instrucciones.

- Avanzando:** Anima a los equipos a medir la longitud del paso de su robot para comenzar a determinar cuántos pasos hacia adelante debe moverse el robot a lo largo del camino. Los equipos pueden determinar el número de pasos utilizando esta fórmula:

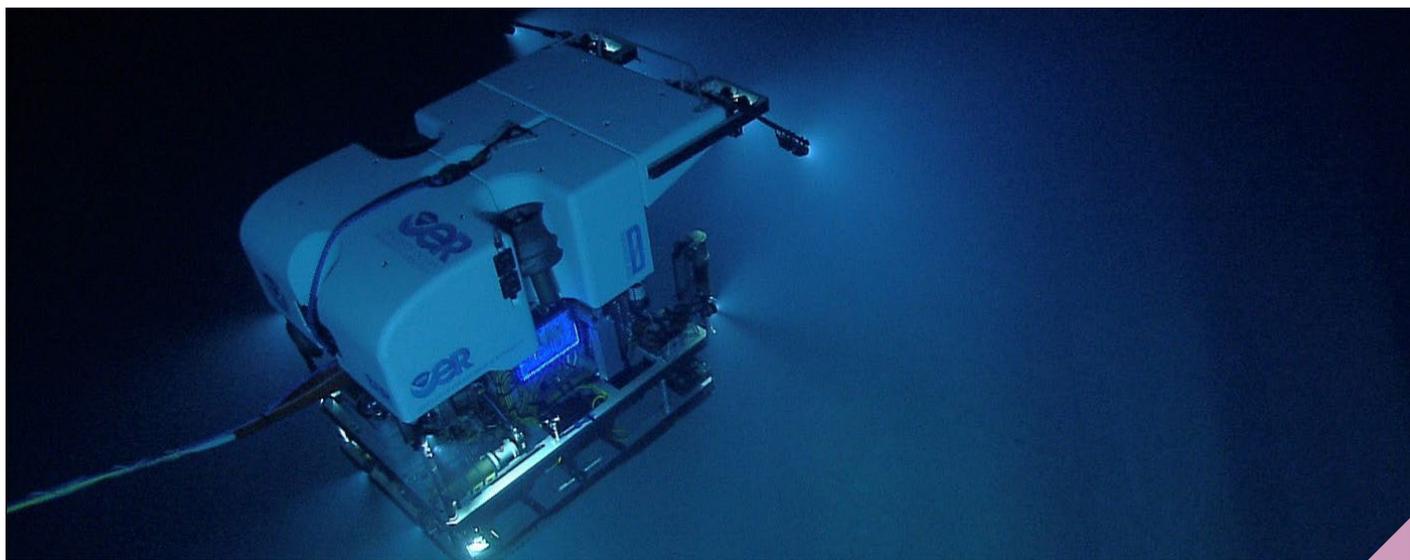
$$\text{Distancia Necesaria para Viajar} \div \text{Longitud del Paso} = \text{Número de Pasos del Robot}$$

- Calibrando la Rotación:** Anima a los equipos a calibrar sus giros probando y refinando el movimiento rotacional de su robot. Las rotaciones simples son recomendadas: los giros de 45 grados y 90 grados funcionan mejor.

7. **EJECUTAR LA MISIÓN** ¡Dile a los equipos que es hora de ejecutar su misión de exploración robótica en aguas profundas! Un equipo a la vez, los equipos deben ejecutar su misión. Vende los ojos del robot y haz que el programador se aleje de los obstáculos para que no pueda ver el movimiento del robot. Solo el/los observador(es) debe(n) estar observando al robot mientras se mueve por el recorrido. Si el robot resulta dañado al chocar con cualquier obstáculo, el equipo debe detener la misión inmediatamente y regresar a su área de planificación para "recalibrar" el programa de su robot. Usando el cronómetro, comprueba qué equipo puede completar el desafío en el menor tiempo.

VARIACIONES DE ACTIVIDAD

- **Intercambio de roles:** Haga que los miembros del equipo cambien de roles durante el ejercicio.
- **Vehículo Operado Remotamente:** Permite al programador ver lo que el robot está haciendo y ajustar las instrucciones de acuerdo con lo que se observa. En esta variación, el robot actúa como un Vehículo Operado Remotamente (ROV), que es controlado de manera más directa por humanos.
- **Escalando:** Haga que los equipos trabajen a partir de un plano a escala en lugar del curso real para planificar la ruta del robot.
- **Ubicación de exploración:** Cambia el tema de ubicación que tu robot está explorando (por ejemplo, a un volcán, otro planeta, una cueva, etc.).
- **Cambio de entorno:** Esta actividad puede realizarse en un área más pequeña utilizando cinta adhesiva para crear un borde exterior. Para hacerlo más desafiante, diseña el recorrido en un polígono irregular. También puedes usar diferentes objetos como obstáculos y cambiar las reglas para cada obstáculo. Por ejemplo, "los participantes pueden/no pueden gatear debajo de las mesas o interactuar con objetos".
- **Competencia:** Varía cómo los equipos ganan el desafío (primer equipo en completar, mayor distancia recorrida durante las pruebas, mayor precisión, programa más corto, etc.).



Robot submarino llamado Deep Discoverer explorando el Océano Atlántico. Imagen cortesía del Programa Okeanos Explorer de la NOAA, Nuestro Patio Trasero de Aguas Profundas. Explorando los cañones y montes submarinos del Atlántico 2014.

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

- Si los equipos tienen dificultades para calibrar los pasos de su robot, anímelos a medir sus pasos colocando un pie directamente delante del otro. Esto ayudará a controlar las variaciones entre zancadas.
- Si las instrucciones de un equipo son demasiado complejas, sugiere que tomen un camino diferente a través del curso, o ayúdalos a simplificar su terminología.

PALABRAS CLAVE/VOCABULARIO

Calibración: El proceso de evaluar, configurar o ajustar cuidadosamente un instrumento para garantizar su precisión.

Robot humanoide: Un robot cuya forma corporal está construida para asemejarse a la del cuerpo humano.

Iteración: El proceso de probar y refinar repetidamente para alcanzar un objetivo o resultado deseado.

Mapa: Una representación de características de un área que las muestra en sus formas, tamaños y relaciones relativas.

Programador: Una persona que crea y prueba programas para dispositivos, incluyendo robots.

Programación: Crear un plan o cronograma de actividades y procedimientos a seguir.

Orientación para niños pequeños

PREGUNTAS PARA HACER DESPUÉS DE LA ACTIVIDAD

- ¿Cómo eligió su equipo un camino? ¿Había otros caminos que podrías haber elegido?
- ¿Cómo decidió tu equipo la forma en que se movería el robot? ¿Había otras formas en que tu robot podría haberse movido que habrían sido más rápidas?
- ¿Tu programa funcionó perfectamente la primera vez? Si no, ¿cómo mejoró su equipo el programa?
- ¿Por qué diste o no diste cada instrucción al robot por separado?
- ¿Hubo programas que funcionaron mejor que otros programas? ¿Por qué?
- ¿Qué tan bien trabajó tu equipo en conjunto? ¿Cómo podrías haber mejorado tu trabajo en equipo?

CONEXIONES DE INGENIERÍA

Los robots son máquinas que ayudan a los humanos con tareas que se consideran sucias, aburridas, peligrosas o distantes. Los ingenieros diseñan, construyen y programan robots para trabajar en entornos específicos, realizar tareas particulares y llevar a cabo investigaciones.

Las tareas sucias adecuadas para robots incluyen la limpieza de derrames químicos o la inspección del interior de las tuberías de alcantarillado. Cortar el césped o pasar la aspiradora son ejemplos de trabajos aburridos perfectos para los robots. Las tareas robóticas peligrosas incluyen la eliminación de bombas y la exploración de entornos hostiles. Las tareas distantes incluyen aquellas en el fondo del océano o en el espacio exterior.

Los robots son vistos como herramientas perfectas para la exploración de las profundidades marinas, que es tanto peligrosa, debido a la presión y temperatura extremas, como distante—a veces a más de una milla por debajo del nivel del mar. Los robots también son mucho más baratos de enviar a las profundidades del océano que los humanos, quienes necesitan sistemas de soporte como aire y calor para sobrevivir.

CONEXIONES CIENTÍFICAS

Los científicos estudian las propiedades de los materiales. ¿A qué temperatura se derriten? ¿Cómo reaccionan bajo presión? ¿Qué sucede cuando se congelan? Conocer esta información es vital para diseñar robots que puedan resistir en entornos extremos como el fondo del océano. La presión en las profundidades marinas es 1.000 veces mayor que la experimentada a nivel del mar, y la temperatura varía desde poco más del punto de congelación hasta 750 grados Fahrenheit en las fuentes hidrotermales.

Los científicos de materiales realizan una amplia gama de experimentos diseñados para probar la durabilidad de metales y plásticos bajo condiciones extremas. Algunos tipos de acero y caucho se vuelven quebradizos a bajas temperaturas, lo que los hace inadecuados para la exploración del océano profundo. dispositivos a través de varios movimientos programados para el

Orientación para Jóvenes Mayores y Adultos

PREGUNTAS PARA HACER DESPUÉS DE LA ACTIVIDAD

- ¿Cómo decidió su equipo qué camino era el mejor? (¿El más corto? ¿Menos turnos?)
- Si el mismo equipo de robot/programador repitiera la actividad, ¿el camino sería exactamente el mismo? ¿Por qué o por qué no?
- ¿Cuáles fueron los resultados de tu primer examen? ¿Su equipo mejoró el programa entre las pruebas?
- ¿Aprendiste algo de las estrategias de los otros equipos? ¿Añadiste algún elemento de su programa al tuyo?
- ¿Qué tan bien trabajó tu equipo en conjunto? ¿Cómo podrías haber mejorado tu trabajo en equipo?

CONEXIONES DE INGENIERÍA

Algunos robots deben trabajar con un alto grado de precisión. Son capaces de repetir tareas aburridas y repetitivas una y otra vez sin variación. Estos robots funcionan bien en entornos controlados como una fábrica o un laboratorio.

Los robots utilizados en la exploración, ya sea bajo el agua o en otro planeta, deben ser programados con un mayor grado de flexibilidad. Las corrientes pueden cambiar la posición del robot, o el robot puede encontrar condiciones inesperadas. Los ingenieros programan respuestas sugeridas, como indicarle al robot que retroceda o cambie de dirección cuando encuentra un obstáculo. Si esto no funciona, el robot puede estar programado para esperar a que los humanos elaboren un nuevo conjunto de instrucciones.

AGRADECIMIENTOS

Actividad adaptada del Centro de Ciencias de Saint Louis. Todos los derechos reservados.

Contenido complementario adaptado por el Centro de Ciencias Carnegie.

CONEXIONES CIENTÍFICAS

Comprender cómo los animales están bien adaptados a un entorno hostil puede informar las decisiones tomadas por los ingenieros al diseñar robots para ese entorno. Los científicos están utilizando la biomímesis para desarrollar robots que se parecen y actúan como animales vivos. La biomímesis desarrolla soluciones a problemas humanos mediante la imitación de animales o procesos biológicos. Por ejemplo, Robolobster, un robot con 8 patas de plástico, antenas de fibra óptica y un resistente caparazón de plástico, se utilizó originalmente para estudiar cómo el sistema nervioso de una langosta controlaba sus movimientos en el agua. El cuerpo de la langosta, su peso y flotabilidad le permiten adaptarse a las corrientes cambiantes, las olas rompientes y la baja visibilidad de un entorno costero. Al estudiar langostas, los científicos han podido obtener información sobre cómo se puede programar a los robots para responder a condiciones similares.



PLAN DE LECCIÓN 9:

LIDAR: CARTOGRAFÍA CON LÁSERES

LA GRAN IDEA

Crear y mapear un paisaje tridimensional utilizando un dispositivo de medición láser lidar.

EN LA PELÍCULA

En *las Ciudades del Futuro*, un barco autónomo de alta tecnología conocido como "Roboat" utiliza lidar para navegar por sí mismo por los canales de Ámsterdam. El lidar utiliza un sensor que apunta láseres infrarrojos a las superficies cercanas. Un receptor GPS especializado mide cuánto tiempo tarda la luz en rebotar, permitiendo que el barco navegue con seguridad. Esta nueva clase de tecnología inteligente podría revolucionar la forma en que nos movemos por la ciudad y cómo la utilizamos para entregar paquetes e incluso recoger basura.

NOTAS DE PREPARACIÓN DEL PROFESOR

1. Fije el dispositivo de medición láser a un bloque de madera de manera que su extremo posterior quede al ras con el borde del bloque. En la parte trasera del dispositivo, coloque una línea de referencia roja. Ajuste el dispositivo láser para que muestre unidades métricas.



2. Prepare el área de trabajo como se muestra en la foto.



- Crea una pared trasera con cartón pluma o utiliza una pared real.
- Fije la guía de referencia (tabla de 2" x 2" x 40") al borde de la mesa más cercano a usted. Debe ser paralelo a la pared trasera.
- Adjunta una regla de un metro a la pista de referencia. Opcional: Añadir líneas cada 5cm para facilitar la medición.
- Utilice cinta adhesiva para delimitar el área de trabajo, que estará determinada por las marcas en su papel milimetrado. (En este ejemplo, debido al tamaño del papel milimetrado, el área de trabajo se extiende desde 10 cm hasta 90 cm de izquierda a derecha, y la pared posterior está a aproximadamente 80 cm de la pista de referencia).

INSTRUCCIONES

Explique a los participantes que rebotarán luz láser para mapear un "paisaje" que ellos construirán. Para demostrar, usa una pelota de goma y hazla rebotar varias veces en el suelo. Señala cuánto tiempo tarda la pelota en volver a tu mano. Ahora haz rebotar la pelota sobre una mesa o banco para demostrar que la pelota tarda menos tiempo en volver a tu mano, porque la pelota tiene menos distancia que recorrer. Explica que podrías caminar rebotando una pelota y de alguna manera determinar las alturas de los objetos contra los que la haces rebotar al observar cuánto tiempo tarda la pelota en volver a tu mano.

Demuestre cómo usar el dispositivo de medición láser apuntándolo a varios objetos y leyendo las distancias. (Debe estar configurado para mostrar unidades métricas para facilitar la medición). Recuerde a los participantes que nunca deben apuntar el láser a nadie, aunque los láseres estén clasificados como seguros para los ojos.

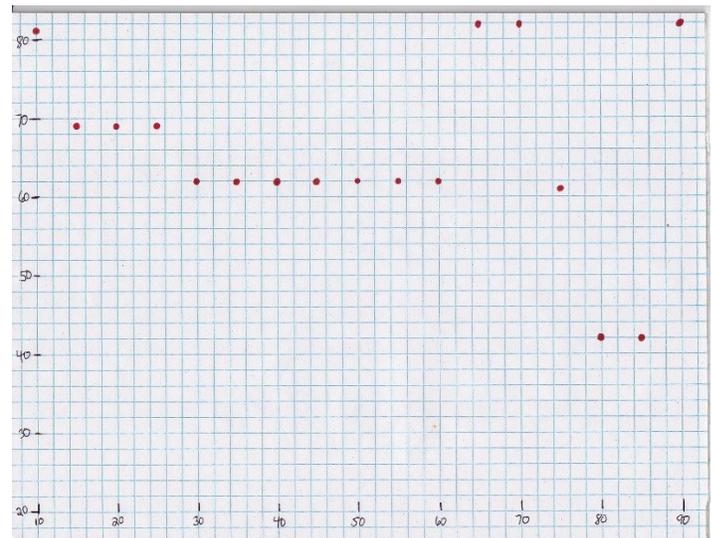
Haga que los participantes preparen un paisaje simple que consista en tres o cuatro cajas de cartón. Es mejor si las cajas se empujan hasta quedar al ras con la pared trasera. Asegúrese de que las cajas permanezcan dentro de la zona de trabajo que ha marcado con cinta adhesiva.

A continuación, muestre cómo deslizar el dispositivo láser en su bloque a lo largo de la pista de referencia, alineando la línea roja del dispositivo láser con los números en la regla de un metro. Muestra cómo leer la pantalla en el dispositivo para ver la distancia desde la pista de referencia hasta el frente de cada caja.



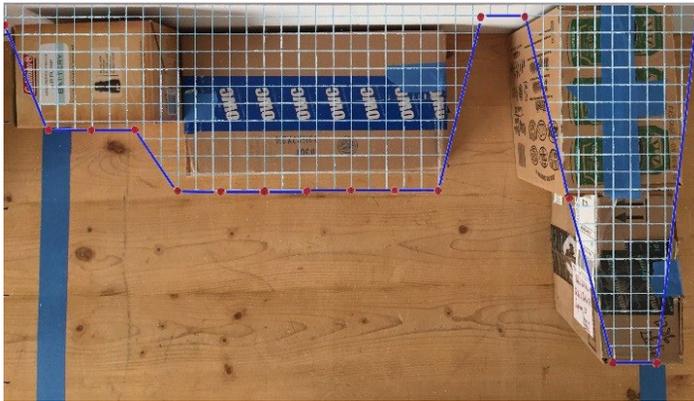
Reference Mark	Lidar Reading (mm)	Round Off to Nearest CM
10	814	81
15	692	69
20	694	69
25	694	69
30	623	62
35	624	62
40	624	62
45	624	62
50	624	62
55	624	62
60	624	62
65	823	82
70	822	82
75	611	61
80	424	42
85	422	42
90	820	82

Los participantes ahora deben deslizar el dispositivo láser cada 5 cm y luego tomar y registrar sus lecturas en su hoja de registro de datos. En la columna central, registran las lecturas tal como aparecen en la pantalla del dispositivo (es decir, en milímetros). En la siguiente columna, redondean al centímetro más cercano.



A continuación, indique a los participantes que transfieran los datos de su tabla al papel milimetrado. Dependiendo de la edad y habilidad de los participantes, ayude con la elaboración de gráficos según sea necesario.

Conecta los puntos. Esto dará una forma general para las cajas que midieron. Pueden ver cómo su gráfica representa aproximadamente la forma de las cajas sobre la mesa. Incluso pueden dibujar las formas de las cajas en el papel cuadriculado para ver la relación.



A medida que el tiempo lo permita, concluya la actividad con este paso más desafiante:

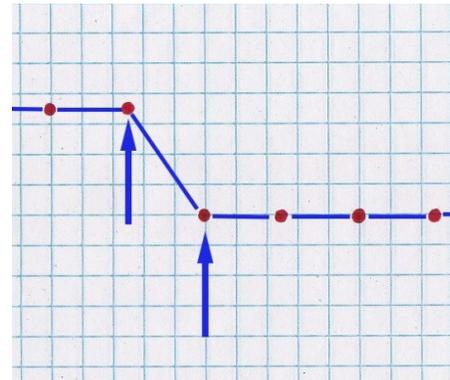
Explica que en una situación de la vida real, los puntos de datos del lidar se toman sin ver realmente los objetos o el paisaje que se está capturando. De hecho, la recopilación de datos puede estar completamente automatizada, sin que nadie observe realmente el paisaje. Invite a los participantes a intentar mapear un paisaje que no pueden ver: Coloca un trozo de cartón pluma frente a las cajas como se muestra. El núcleo de espuma debe montarse con un espacio en la parte inferior para que el láser pueda brillar por debajo hacia las cajas. Haz que un participante coloque secretamente las cajas para crear un paisaje, y que un segundo participante tome mediciones de lidar y realice la gráfica para intentar construir una imagen del paisaje.



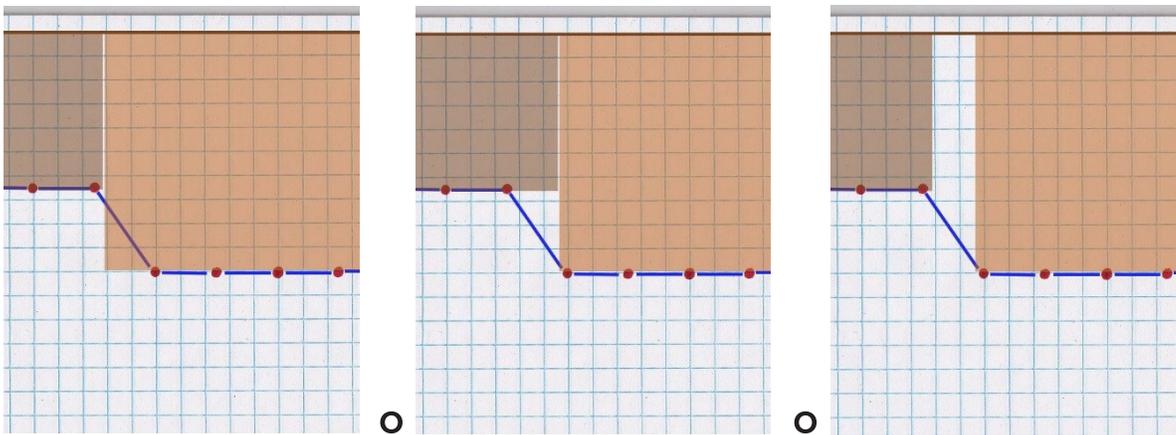
VARIACIONES DE ACTIVIDAD

Más puntos de datos: Un problema importante surge cuando mides dos puntos de datos muy cercanos entre sí que tienen valores diferentes. Es imposible saber qué ocurrió entre esos dos puntos de datos.

Podría significar que las cajas fueron empujadas hacia la izquierda, empujadas hacia la derecha, o incluso que hay un espacio entre ellas... ¡quizás incluso algo más! La verdad es que es imposible saberlo. Para encontrar una posible respuesta, los ingenieros aumentan la resolución—es decir, toman mediciones más próximas entre sí. Haga que los participantes tomen medidas cada 1 cm en estas áreas.



¿Qué representa esta gráfica?



SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Asegúrese de que el dispositivo de medición láser que compre esté clasificado como "seguro para los ojos". Incluso con eso, advierta a los participantes que no miren directamente al láser ni apunten con el láser a otras personas.



El "Roboat" autónomo que se ve en *Ciudades del Futuro* utiliza lidar para autonavegarse.

PALABRAS CLAVE/VOCABULARIO

GPS: Sistema de Posicionamiento Global. Un sistema de satélites y unidades receptoras que te indica con precisión dónde te encuentras en (o sobre) la superficie de la Tierra.

Láser: Luz que es de un color puro y cuyas ondas están todas en fase. Es un tipo de luz muy enfocada que se utiliza para medir distancias en unidades de lidar.

Lidar: Detección y localización por luz. Un sistema que mide el tiempo que tarda la luz en rebotar en un objeto remoto y volver al sensor para calcular la distancia a ese objeto.

Imágenes remotas: Cualquier técnica que crea una imagen o mapa de un objeto a distancia.

Resolución: El número de puntos de datos que se toman en un área determinada. Cuantos más puntos de datos, mayor será la resolución, y con mayor precisión tu mapa reflejará el objeto real que estás capturando.

Guía para Participantes

PREGUNTAS PARA HACER DESPUÉS DE LA ACTIVIDAD

- ¿Cómo se comparó tu gráfica con la forma de las cajas de cartón?
- Si tuvieras un dispositivo de medición láser como el de la actividad, ¿qué tipo de cosas te gustaría medir?
- ¿Cómo tendrías que cambiar las cosas para medir objetos redondos u otras formas?
- En esta actividad, todas las cajas fueron empujadas contra la pared del fondo. Si algunas de las cajas estuvieran en cambio alejadas de la pared, ¿cómo cambiaría eso las cosas?

CONEXIONES DE INGENIERÍA

El lidar es muy útil para capturar información sobre un edificio. Las señales láser se envían con una resolución mucho más alta que los 5 cm utilizados en la actividad. Esto permite a un ingeniero capturar un registro exacto de un edificio, ya sea por dentro o por fuera. El detalle se convierte en un registro de la condición actual. Este detalle tridimensional incluso puede imprimirse utilizando una impresora 3D para proporcionar un modelo a escala exacto de un edificio. En una escala mayor, el lidar puede utilizarse para proporcionar una representación digital de un área que incluye varios edificios.

El lidar se está utilizando para cosas asombrosas, como mapear paisajes para hacer mapas, verificar la salud de los bosques, determinar hacia dónde podría ir el agua en una inundación, planificar nuevos vecindarios, monitorear costas para ver los efectos del cambio climático global, buscar petróleo, descubrir antiguas ciudades mayas, crear objetos virtuales para videojuegos, rastrear el clima, controlar la velocidad de los automóviles y guiar a los coches autónomos.

CONEXIONES DE MATEMÁTICAS Y CIENCIAS

El principio principal en el que funciona el lidar es esta fórmula matemática:

Distancia = Velocidad x Tiempo

Por ejemplo, si una persona camina a una velocidad de 3 millas por hora y ha estado caminando durante 4 horas, puedes calcular qué distancia ha recorrido. Su distancia es igual a 3 millas por hora multiplicado por 4 horas, lo que equivale a 12 millas.

La misma idea funciona con lidar, solo que mucho, mucho más rápido. La velocidad de la luz es aproximadamente 300.000.000 metros por segundo. Eso es tan rápido que un láser apuntado a la luna llegaría allí en menos de 1,5 segundos. A esa velocidad, la luz tarda solo un poco más de 3.3 mil millonésimas de segundo en recorrer un metro. El dispositivo de medición láser que

utilizaste en tu actividad está midiendo el tiempo que tarda la luz en ir desde el dispositivo hasta la caja de cartón y luego regresar. Entonces, si el dispositivo mide que la luz tardó 3.3 mil millonésimas de segundo en hacer el viaje de ida y vuelta a la caja, significa que el recorrido completo es de 1 metro, y la distancia desde el dispositivo hasta la caja es la mitad de eso, o 0.5 metros.

Las mediciones de lidar a menudo se realizan mediante aviones que sobrevuelan un paisaje. El láser barre de un lado a otro, y las computadoras utilizan todos los datos recopilados para armar un mapa del terreno debajo. La trigonometría debe utilizarse para tener en cuenta el hecho de que el lidar barre hacia adelante y hacia atrás en un ángulo y no siempre directamente hacia abajo.

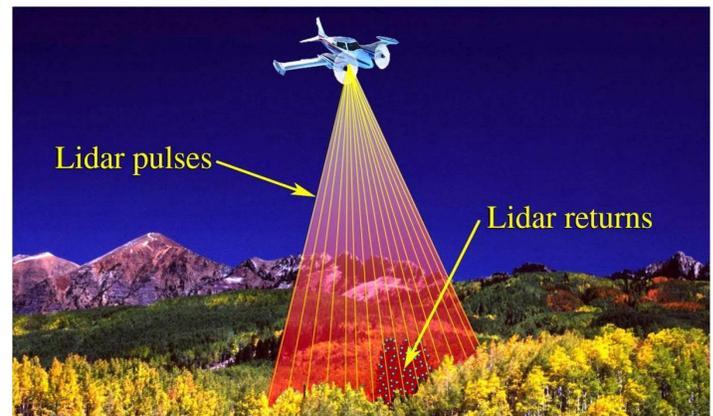
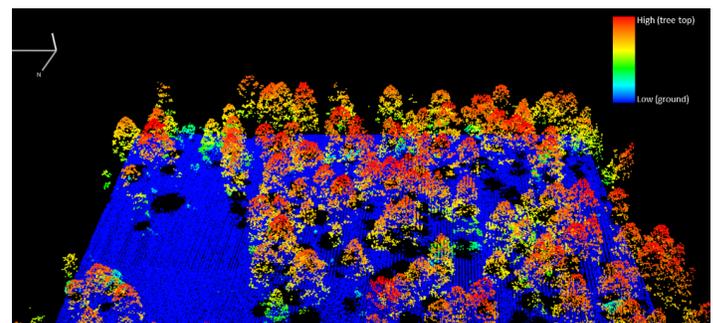


Ilustración que muestra cómo el rayo láser barre de un lado a otro mientras el avión vuela hacia adelante. Crédito: USGS.



Una imagen real de lidar de árboles en un bosque. Crédito: Zhuoting Wu, USGS.

AGRADECIMIENTOS

Creado por Eddie Goldstein, Alchemy Studio, para la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles. Todos los derechos reservados.

Contenido complementario adaptado por el Centro de Ciencias Carnegie.

PLAN DE LECCIÓN 10:

MUESTREO DE AGUA

LA GRAN IDEA

Los participantes diseñan botellas que pueden flotar, hundirse o permanecer suspendidas para contener sensores simulados que monitorearían la salud de un río.

EN LA PELÍCULA

Desde la antigüedad hasta el presente, las ciudades han trabajado para desarrollar fuentes de agua adecuadas. Los romanos construyeron acueductos y los mayas tenían sistemas de almacenamiento subterráneos. Debido al cambio climático, las sequías están aumentando en frecuencia y gravedad. Para las ciudades del futuro, los ingenieros están trabajando en soluciones creativas para ayudar a conservar el agua y "reutilizarla". Las ideas incluyen el uso de aguas residuales para regar jardines, la recolección de agua de lluvia y el diseño de mejores medidores para medir el consumo, de modo que los usuarios puedan modificar sus comportamientos. En tu hogar, ¿considerarías añadir un medidor a tu ducha que te permitiera saber cuánta agua estás utilizando?

NOTAS DE PREPARACIÓN DEL PROFESOR

Designa una mesa para construir y un espacio para las cuencas o cubos de prueba. Asegúrate de que estas áreas sean seguras para mojarse.

Designa un espacio donde un facilitador pueda presentar la actividad a los participantes; aquí es donde los equipos pueden recibir sus botellas de agua. Los materiales deben estar disponibles en una serie de mesas donde los participantes construyan sus soportes para sensores de agua.

COMENZANDO

Presente la actividad a los participantes diciendo lo siguiente, adaptado para su audiencia:

Los ingenieros y científicos ambientales diseñan herramientas y desarrollan soluciones para problemas ambientales, como la contaminación en los ríos. Los contaminantes del río se acumulan a diferentes profundidades. ¿Cómo diseñarías un aparato que pueda sostener un sensor para detectar contaminantes oleosos en la superficie del río? ¿Cómo podrías diseñar uno para detectar sal o metales pesados en el fondo del río? Hoy diseñarás botellas que pueden ser acopladas a sensores y utilizadas para recolectar muestras de la superficie, del medio o del fondo de un río.



INSTRUCCIONES

Divida a los participantes en equipos de dos o tres como máximo. Presenta el desafío de diseño: diseñar botellas a las que se puedan acoplar sensores en el exterior para recolectar muestras de la superficie, el medio o el fondo de un río con el fin de analizar diferentes tipos de contaminantes que se acumulan en cada uno de estos niveles.

Señale los materiales que los participantes pueden usar y los recipientes de agua que utilizarán para las pruebas. El primer paso para cada equipo será experimentar con su botella de agua para determinar su flotabilidad inicial. ¿Tiende a flotar o a hundirse con nada más que el sensor simulado conectado?

Distribuir tres botellas de agua a cada equipo. Indícales que hagan bocetos de sus diseños y tomen notas, para que lleven un registro de sus ideas para cada uno de los tres niveles. Recuerde a los participantes los pasos del proceso de diseño de ingeniería:

1. Plan. Con tu equipo, esboza ideas y selecciona materiales para cambiar la flotabilidad de la botella para hacer que flote, se mantenga suspendida a media altura en la columna de agua, o se hunda hasta el fondo. Para ajustar la flotabilidad, puede usar agua y/o pesas.
2. Crear. Construye tus prototipos añadiendo flotadores y/o pesos a tus botellas, además de los sensores simulados (que están sujetos con una banda elástica al exterior de cada botella).
3. Prueba. Coloca tus botellas en el agua y observa los resultados. Registra tus hallazgos en tus notas.
4. Mejorar. Intenta mejorar tus botellas cambiando una variable a la vez; luego prueba de nuevo. ¿Qué aprendiste de tus pruebas? ¿Cómo se compara tu nuevo diseño con la versión anterior?

A medida que el tiempo lo permita, invite a los equipos a demostrar sus aparatos y a discutir cómo tomaron sus decisiones.

MATERIALES

Por grupo completo:

- Recipientes o cubetas lo suficientemente profundos para que las botellas floten, se hundan o tengan flotabilidad neutra (al menos 1 recipiente por cada 3 equipos)
- Agua para llenar las palanganas o cubos
- Nueces, clips metálicos, arandelas y otras fuentes de peso
- Flotadores de pesca, pelotas de ping-pong y otros objetos flotantes
- Velcro, cordel y ataduras de alambre para conectar pesos y flotadores a botellas de agua

Por equipo:

- 3 botellas de agua de plástico idénticas (tamaño de 1 o medio litro)
- 3 soportes idénticos para sensores (como cucharas de metal)
- 3 bandas elásticas para sujetar los soportes de sensores a las botellas
- Papel y bolígrafo o lápices para dibujar y tomar notas
- 1-2 varillas de plástico o listones de madera





VARIACIONES DE ACTIVIDAD

Cada equipo fabrica solo un soporte para sensor de botella de agua que puede utilizarse para probar un nivel del río.

Diseñe dos soportes de sensores diferentes que floten o se mantengan suspendidos a la misma profundidad. Diseñar un soporte para sensor que flote horizontalmente.

Diseñar un soporte para sensor que flote verticalmente.

Prueba un objeto diferente para representar el sensor y adjúntalo a la botella. ¿Cómo necesitas cambiar tu diseño para compensar?

PALABRAS CLAVE/VOCABULARIO

Flotabilidad: La capacidad de un objeto para flotar en agua u otro fluido.

Iteración: El proceso de probar y refinar repetidamente para alcanzar un objetivo o resultado deseado.

Prototipo: Un modelo inicial de algo a partir del cual se desarrollan otras variaciones o innovaciones.

Orientación para niños pequeños

PREGUNTAS PARA HACER DESPUÉS DE LA ACTIVIDAD

- ¿Para qué nivel de agua fue más difícil desarrollar un aparato: superficie, sumergido o hundido hasta el fondo? ¿Por qué crees que es así?
- ¿Qué podría funcionar mejor que una botella de agua para crear un soporte para sensores?
- Si tu soporte de sensor funcionó horizontalmente, ¿cómo podrías hacer que funcione verticalmente? ¿O viceversa?

CONEXIONES DE INGENIERÍA

Los ingenieros trabajan con científicos para encontrar formas de monitorear nuestras vías fluviales y hacerlas lo más limpias posible. Este es un trabajo muy importante: la Agencia de Protección Ambiental ha determinado que más de la mitad de los arroyos y ríos en los Estados Unidos están en malas condiciones debido a la contaminación o sedimentos por erosión.

Los ingenieros que trabajan en proyectos que podrían afectar la calidad del agua de un río cercano también tienen que monitorear el río, para asegurarse de que su proyecto no esté generando contaminación. Por ejemplo, si un proyecto de construcción requiere dragado —extraer lodo o maleza— una gran cantidad de tierra y productos químicos enterrados pueden arremolinarse y permanecer en suspensión. Esta agua turbia y sucia mata a los peces y también puede enfermar a las personas. Los ingenieros tienen métodos para monitorear la situación y filtrar el agua para hacerla limpia nuevamente.

CONEXIONES CIENTÍFICAS

¿Por qué una botella llena de agua se hunde, mientras que una botella tapada llena de aire flota? Las leyes de flotabilidad se conocen como el principio de Arquímedes, en honor al científico griego que las descubrió. La flotabilidad es la fuerza ascendente del fluido contra el objeto. Una de las leyes de la flotabilidad es que algo que flota debe pesar menos que el líquido en el que está flotando. Si un objeto tiene baja densidad, como la madera, el corcho o una esponja, pesa menos que el agua y flotará. Si un objeto tiene una densidad mayor que la del agua y pesa más, contrarresta esta fuerza ascendente y se hunde. La gravedad atrae el objeto hacia abajo.



Orientación para Jóvenes Mayores y Adultos

PREGUNTAS PARA HACER DESPUÉS DE LA ACTIVIDAD

- ¿Qué factores influyen en la flotabilidad de tu botella de agua?
- ¿Cómo podría afectar el cambio de tu diseño a la forma en que la botella flota o se hunde?
- ¿Te ayudó el hecho de averiguar cómo hacer un soporte para sensores para un nivel del río a diseñar uno para los otros dos niveles? ¿Cómo así?
- ¿Por qué es importante hacer solo una modificación a un prototipo a la vez?

CONEXIONES DE INGENIERÍA

Los ingenieros ambientales utilizan los principios de la ingeniería, la ciencia del suelo, la biología y la química para desarrollar soluciones a problemas ambientales. Entre las muchas herramientas que han desarrollado se encuentran los medidores de caudal, que transmiten datos que pueden advertir a las personas sobre inundaciones inminentes. Los ingenieros utilizan un dispositivo llamado sonda para medir la calidad del agua y características como la temperatura, el pH, el oxígeno disuelto y otros indicadores de la salud del agua. Estos dispositivos, que a menudo requieren sensores a diferentes niveles del río, deben aprovechar las leyes de flotabilidad para alcanzar la profundidad correcta.

AGRADECIMIENTOS

Actividad creada por el Museo de Ciencia de Boston. Todos los derechos reservados.

Contenido complementario para esta actividad adaptado por Mindful Solutions.

CONEXIONES CIENTÍFICAS

La ciencia del monitoreo del agua se está volviendo cada vez más precisa y sofisticada. El Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley, por ejemplo, ha creado un método basado en ADN para detectar y distinguir fuentes de contaminación microbiana en el agua. Lo llaman el PhyloChip. Poder identificar exactamente qué hay en el agua ayuda a los ingenieros, gobiernos locales y ciudadanos comunes a determinar de dónde proviene la contaminación para poder detenerla. Los científicos del Laboratorio de Berkeley han creado una biblioteca de referencia de los microbios de una amplia gama de fuentes, como las aguas residuales y los excrementos de aves y animales. En este momento, el PhyloChip puede detectar la presencia de más de 60.000 especies de bacterias.

MACGILLIVRAY
FREEMAN
FILMS