

LA GUÍA DE ACTIVIDADES PARA HACER STEM EN CASA

El Reto del Tornillo de Arquímedes



spark. inspire. engage.



LA GUÍA PARA HACER STEM EN CASA: El Reto del Tornillo de Arquímedes

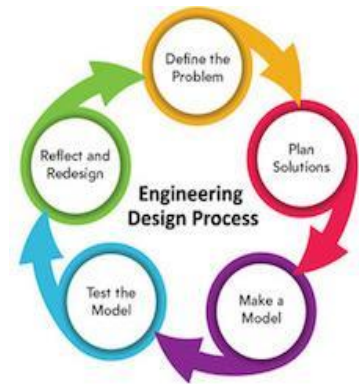
Los conocimientos previos

El objetivo: Diseñar un tornillo de Arquímedes operativo para bombear líquidos y sólidos que pueda fabricarse con distintas máquinas simples creadas con materiales hogareños.

El problema y el enfoque vocacional: ¿A quién no le encanta un invento histórico que se sigue usando hoy en día? ¿Sabían que una manera antigua de transportar agua, llamada el tornillo de Arquímedes, sigue siendo tan eficaz que todavía se usa en algunos juegos de parques acuáticos y de diversiones? El tornillo está hecho con varias máquinas simples. Usando el proceso de diseño de ingeniería, su tarea es trabajar con su equipo de ingenieros hidráulicos, robóticos y diseñadores 3D para diseñar, modelar y hacer un prototipo de un tornillo de Arquímedes operativo usando varias máquinas simples.

Las correlaciones con los estándares educativos: Diseño de ingeniería, movimiento, energía, máquinas simples, física, matemáticas

El proceso de diseño de ingeniería: Los profesionales de STEM usan el proceso de diseño de ingeniería como pasos para resolver problemas del mundo real. Con su equipo: definan el problema, debatan las soluciones, diseñen, construyan, prueben y mejoren un prototipo usando su solución. Uno de los pasos más importantes del proceso de diseño de ingeniería es reflejar y rediseñar: si el equipo observa que los prototipos no funcionan, hay que mejorar el diseño. Use los pasos del proceso de diseño de ingeniería para orientar su exploración durante El reto del tornillo de Arquímedes.



Las preguntas para la investigación

- ¿La dirección del tornillo que diseñaron afecta el proceso de distribución del agua?
¿La dirección de giro del tornillo afecta la manera en que se transfiere el agua?
- ¿De qué manera afecta en la transferencia del agua el largo total del diseño? ¿Se puede incrementar o disminuir el índice de distribución del agua?

Los materiales

- Un bol
- Un vaso
- Una pieza de un tubo de PVC (1.5 pulgadas de ancho; 14 pulgadas de largo)
- Tubería de plástico transparente (1/4 pulgada de diámetro interno)
- Cinta de embalar transparente
- Agua
- Colorante para alimentos

- Además de agua, ¿qué otros tipos de materiales pueden trasladarse usando el tornillo de Arquímedes?

- ¡Cualquier artículo del hogar que deseen usar!

***Los materiales pueden encontrarse en Lowe's o Home Depot.

LA GUÍA PARA HACER STEM EN CASA: El Reto del Tornillo de Arquímedes

Los conocimientos previos

El vocabulario:

Máquinas simples: son dispositivos mecánicos que ayudan a las personas en tareas que requieren esfuerzo físico. Existen seis máquinas simples: la cuña, la palanca, la polea, el plano inclinado, el tornillo y la rueda y la manivela.

Plano inclinado: ayuda a mover objetos pesados, como hacen las rampas (p.ej., la bañera o la carretilla).

Tornillo: una clavija metálica delgada, de punta afilada, con un hilo de plano inclinado (p.ej., el tornillo de carpintería, la tapa de los frascos, el bombillo eléctrico).

Las conexiones con las profesiones de STEM:

Ingeniero hidráulico

Son los profesionales que controlan las fuentes de agua naturales, como los ríos, los lagos y las playas.

Ellos: miden las propiedades del agua, examinan muestras de agua, evalúan el impacto ambiental y trabajan para el Gobierno, organizaciones y empresas de construcción.

Ingeniero robótico

Son los profesionales que diseñan, construyen y prueban máquinas, y mantienen el software que las controla.

Ellos: construyen, configuran y prueban robots para distintas empresas e industrias de manufactura.

Diseñador 3D

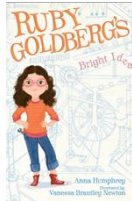
Son los profesionales que crean modelos, animaciones y efectos visuales tridimensionales usando técnicas de mano alzada y software informático.

Ellos: necesitan tener conocimientos de matemáticas, software informático y herramientas de diseño generales.

Algunas conexiones literarias:

spark. inspire. engage.

Ruby Goldberg's Bright Idea
 de Anna Humphrey



How Do Seesaws Go Up and Down? A Book About Simple Machines
 de Jennifer Shand



Iggy Gizmo and the Invention Convention
 de Pip Jones



spark. inspire. engage.



LA GUÍA PARA HACER STEM EN CASA: El Reto del Tornillo de Arquímedes

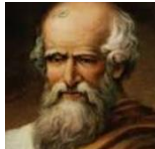
Los conocimientos previos

Las aplicaciones en el mundo real

El tornillo de Arquímedes se usaba para transportar agua desde las zonas bajas hasta las acequias y se sigue usando hoy en día. Las plantas potabilizadoras y los parques de diversiones continúan usando el diseño original. Visiten el parque acuático más cercano para investigar y verlo con sus propios ojos o miren los enlaces de los videos que les compartimos para observar la ingeniería en acción.

¡Diseñar nuevas ideas a partir de inventos antiguos!

Arquímedes fue un científico griego que vivió entre los años 287 a.C. y 212 a.C. Se lo conocía como matemático, ingeniero, inventor y astrónomo. Se hizo famoso por su descubrimiento de la relación entre la superficie y el volumen de una esfera y el cilindro rotatorio redondo, conocido como el tornillo de Arquímedes, 200 años luego de su invención. Su antiguo invento sigue siendo importante en el mundo moderno.



Las máquinas simples nos ayudan a poder disfrutar más del trabajo y el juego. Tienen pocas partes móviles, o ninguna, que nos ayudan a hacer nuestro trabajo cambiando la dirección de la fuerza necesaria. La máquina simple del tornillo de Arquímedes es el plano inclinado

La ciencia a diario: el Tornillo de Arquímedes

Este invento antiguo todavía puede apreciarse en la vida moderna. Para usar el tornillo de Arquímedes para trasladar agua, el tubo debe apoyarse en ángulo con un extremo puesto en una masa de agua. Luego, el tornillo debe girarse con una manivela o un motor. A medida que la parte inferior del tornillo gira, va sacando el agua. La forma del tornillo la atrapa, la transporta hasta la parte superior del tubo y luego la escupe. Los parques acuáticos, las plantas potabilizadoras y las estaciones de bombeo usan el tornillo de Arquímedes para facilitar el transporte del agua.



¡Algunos datos curiosos!

- Arquímedes también inventó otros dispositivos mecánicos para combatir una invasión del ejército romano.
- Arquímedes descubrió la teoría de la flotabilidad del agua.
- Arquímedes era tan adelantado en las matemáticas para su época, que pasaron 1,800 años hasta que su trabajo fue finalmente comprendido por Sir Isaac Newton.

¡Miren estos enlaces de videos!

Carrera de diseño grafico

envuelto alrededor del cilindro (lo que sería la definición real de un tornillo). Esta herramienta tiene muchos usos históricos: se usaba para sacar el agua de los barcos con fugas y las minas inundadas. El tornillo se usaba para regar los campos de cultivo llevando agua desde los lagos y los ríos.

<https://youtu.be/0JeCrMqDwbY>

Archimedes: More than Just a Screw!
(¡Arquímedes, mucho más que un tornillo!)
https://www.youtube.com/watch?v=55_QQRDXIW0

Archimedes Screw In Action! (El tornillo de Arquímedes en acción)
https://www.youtube.com/watch?v=8EECNgK_Cv0

spark. inspire. engage.



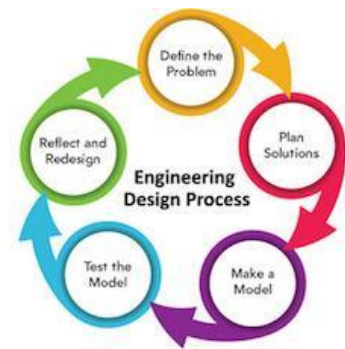
LA GUÍA PARA HACER STEM EN CASA: El Reto del Tornillo de Arquímedes

Las instrucciones de la actividad

El objetivo: Diseñar un tornillo de Arquímedes operativo para bombear líquidos y sólidos que pueda fabricarse con distintas máquinas simples creadas con materiales hogareños.

Las preguntas para la investigación

- ¿La dirección del tornillo que diseñaron afecta el proceso de la distribución del agua? ¿La dirección de giro del tornillo afecta la manera en que se transfiere el agua?
- ¿De qué manera afecta en la transferencia del agua el largo total del diseño? ¿Se puede incrementar o disminuir el índice de distribución del agua?
- Además de agua, ¿qué otros tipos de materiales pueden trasladarse usando el tornillo de Arquímedes?



Los materiales

Un bol	Un vaso
Una pieza de un tubo de PVC (1.5 pulgadas de ancho; 14 pulgadas de largo)	Cinta de embalar transparente
Tubería de plástico transparente (1/4 pulgada de diámetro interno)	Agua
Colorante para alimentos	¿Cualquier artículo del hogar que deseen usar!

***Los materiales pueden encontrarse en Lowe's o Home Depot.

Los criterios y las restricciones:

Los retos del diseño de ingeniería (EDC, por sus siglas en inglés) ofrecen grandes oportunidades para hacer actividades ilimitadas que desarrollan las capacidades necesarias para el pensamiento crítico y la solución de problemas. Los EDC no vienen con una lista de instrucciones para construir un diseño específico, sino que sugieren un marco para diseñar una solución en base al problema y el objetivo. La forma en que su equipo decide abordar el problema y el objetivo depende de ustedes.

- Debatan en familia cómo facilitan las cosas los tornillos. Tomen dos jarras de agua (una cerrada con una tapa a rosca y otra cerrada con una tapa a presión). En el exterior, arrojen las jarras de agua. ¿Qué sucedió? ¿Cuál de las tapas ayudó a que el agua permaneciera en la jarra? (*Definir el problema*)

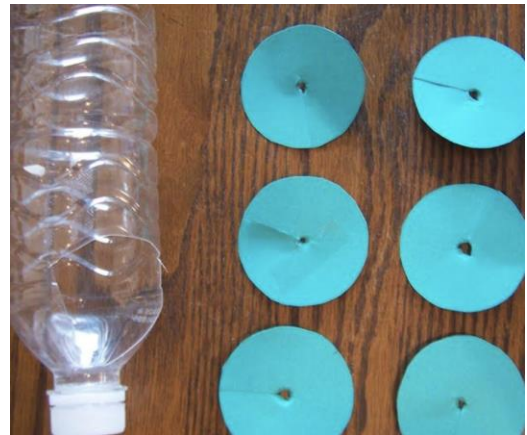
- Despliegan todos los materiales y artículos para el desafío. Planee dejar un tiempo a su equipo para que debata sobre el problema relacionado con los conocimientos previos. ¿Cómo van a usar los materiales para hacer el tornillo de Arquímedes en base a lo que aprendieron con los videos y la información previa? (*Definir el problema*)
- Debatan, esbocen y determinen en qué orden van a usar los materiales para construir el tornillo de Arquímedes (*Plantear soluciones*).
- Usando sus esbozos y debates, comiencen a crear el tornillo a partir del modelo con los materiales disponibles. Adultos de la familia: permitan que su/s hijo/s experimenten con los materiales y ayúdenlos a desarrollar sus habilidades para resolver problemas (*Hacer un modelo*).
- Mientras construyen el modelo, prueben el prototipo para ver si se mueve y funciona. (*Probar el modelo*).
- Con el equipo, continúen debatiendo y resolviendo los problemas con los modelos que diseñaron. ¿Qué modificaciones puede hacer el equipo para mejorar el diseño? Si fueran a hacer un tornillo de Arquímedes nuevo con otros equipos, ¿qué materiales usarían o en qué cambiarían el modelo? (*Reflexionar y rediseñar*).

Algunas ideas para aumentar la dificultad:

- Cambiar los materiales para transportar cereal en lugar de agua.
- Limitar la cantidad de materiales usados.

LA GUÍA PARA HACER STEM EN CASA: El Reto del Tornillo de Arquímedes de Arquímedes

Algunas ideas de ejemplo



Las fotos son gentileza de: Liliana Murphy, Highhill Education, Frugal Fun 4 Boys

spark. inspire. engage.



LA GUÍA PARA HACER STEM EN CASA: El Reto del Tornillo de Arquímedes

Una actividad complementaria

El Reto del Aerodeslizador

Los materiales:

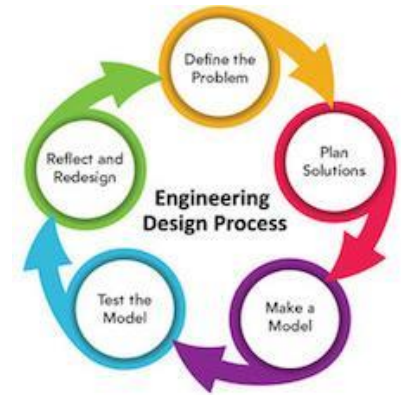
CD
 Tapa de botella de agua

Cola caliente/cinta
 Tijeras

Globos

Los criterios y las restricciones:

Los retos del diseño de ingeniería (EDC, por sus siglas en inglés) ofrecen grandes oportunidades para hacer actividades ilimitadas que desarrollan las capacidades necesarias para el pensamiento crítico y la solución de problemas. Los EDC no vienen con una lista de instrucciones para construir un diseño específico, sino que sugieren un marco para diseñar una solución en base al problema y el objetivo. La forma en que su equipo decide abordar el problema y el objetivo depende de ustedes.



- En este reto, van a diseñar un aerodeslizador propulsado a globo que va a transportar juguetes pequeños de un punto a otro de la sala.
- Para incrementar el nivel de complejidad, prueben sumar más globos.

- Investiguen y piensen ideas de diseños de aerodeslizadores. ¿Cómo funcionan? (*Definir el problema*)
- Esbocen el prototipo y el diseño de los aspectos claves del aerodeslizador (*Plantear soluciones*).
- Usen la investigación y los esbozos para empezar a intercambiar ideas sobre el prototipo (*Plantear soluciones y hacer un modelo*).
- Planteen el prototipo: dibujen o esbocen el diseño. (*Plantear soluciones y Hacer un modelo*).
- Cubran el agujero del centro del CD con un pedazo de cinta de embalar. Hagan agujeritos en la cinta usando un alfiler para controlar el flujo de aire. Luego, peguen con la cola caliente la tapa a presión de un jabón o una botella de agua en el centro del disco. Asegúrense de que quede bien sellado para que no se escape el aire. (*Hacer un modelo*).

spark. inspire. engage.



PTA.org/STEM

- Un adulto debe inflar el globo todo lo posible y pellizcar el cuello, sin anudarlo, para que no se escape el aire. Luego, asegúrense de que la tapa a presión esté cerrada y encaje en el cuello del globo sobre la parte que se abre, colóquenlo sobre una superficie lisa y abran la tapa. (*Hacer un modelo*).
- ¡Prueben el diseño! ¿Tienen que modificarlo? Hable con el equipo sobre la forma en que pueden mejorar el diseño del modelo (*Reflexionar y rediseñar*).

spark. inspire. engage.



MATHNASIUM
The Math Learning Center



National
PTA
every child, one voice®