



# Desarrollo Profesional a través de la UPR

- ● **STEM DESDE LA BIBLIOTECA**

21 de febrero de 2020

*Profa. Aurea Berríos*



GOBIERNO DE PUERTO RICO  
Departamento de Educación



Universidad  
de Puerto Rico

**DE** DEPARTAMENTO DE  
**EDUCACIÓN**  
GOBIERNO DE PUERTO RICO

# PREPRUEBA



[https://desarrolloprofesional.  
upr.edu/recintos/cayey/](https://desarrolloprofesional.upr.edu/recintos/cayey/)



GOBIERNO DE PUERTO RICO  
Departamento de Educación

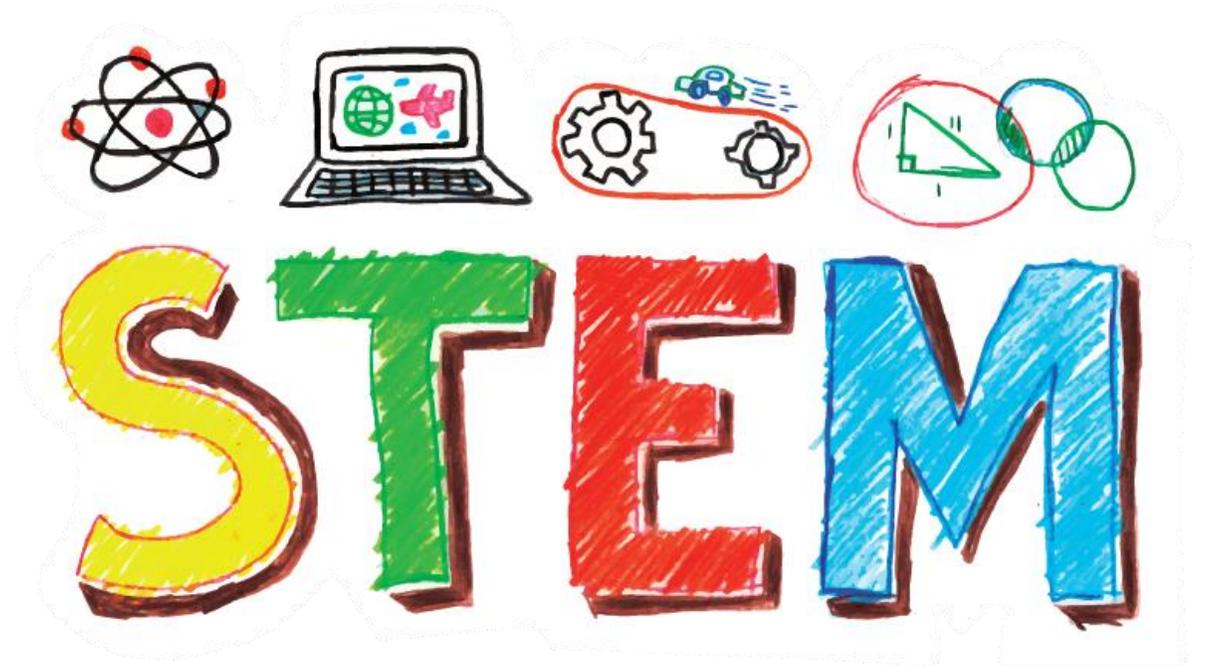


Universidad  
de Puerto Rico



# OBJETIVOS

- Definir el concepto STEM como enfoque educativo.
- Determinar las razones por las cuales es importante STEM en la educación.
- Explorar a través de STEM las oportunidades que existe en la educación.
- Descubrir cómo el maestro bibliotecario puede integrar proyectos de STEM.

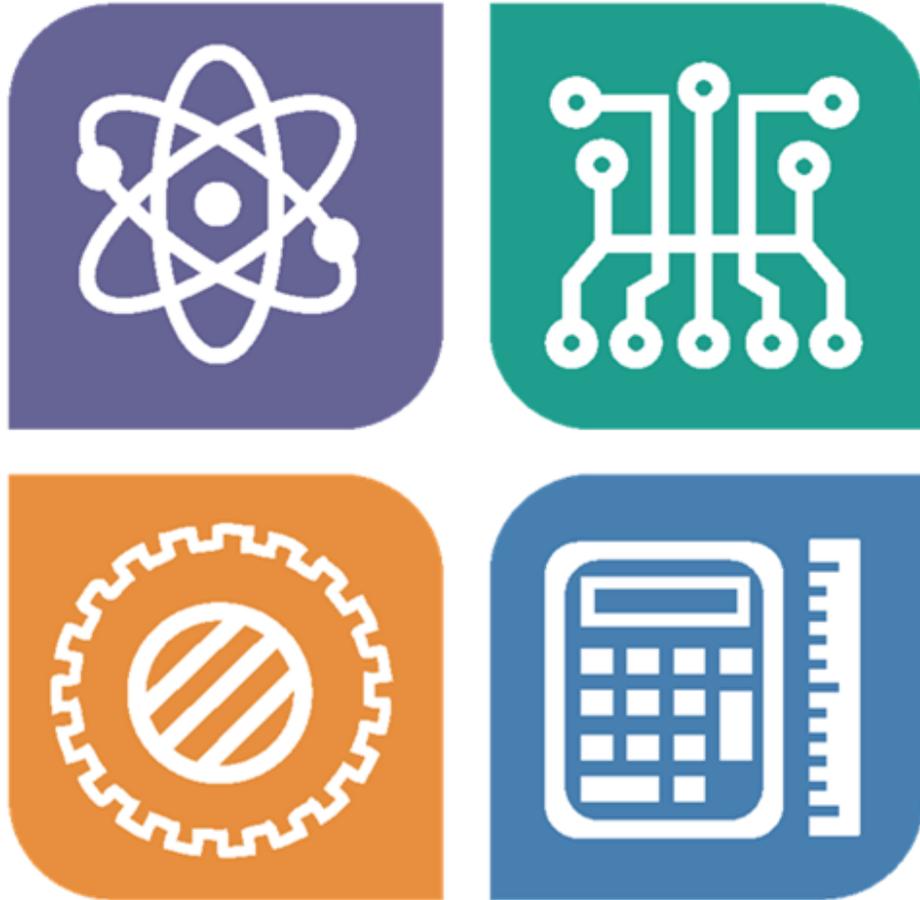


# Actividad de Exploración

Los participantes formarán 4 grupos y cada grupo preparará un diagrama para definir el término STEM. Explicarán el concepto de manera creativa utilizando el *SmartArt* de *Word*, *Word Art* o alguna página de Internet como “*Presentationgo*”.



# Acrónimo STEM



**S · T · E · M**

**Science, Technology,  
Engineering, Mathematics**



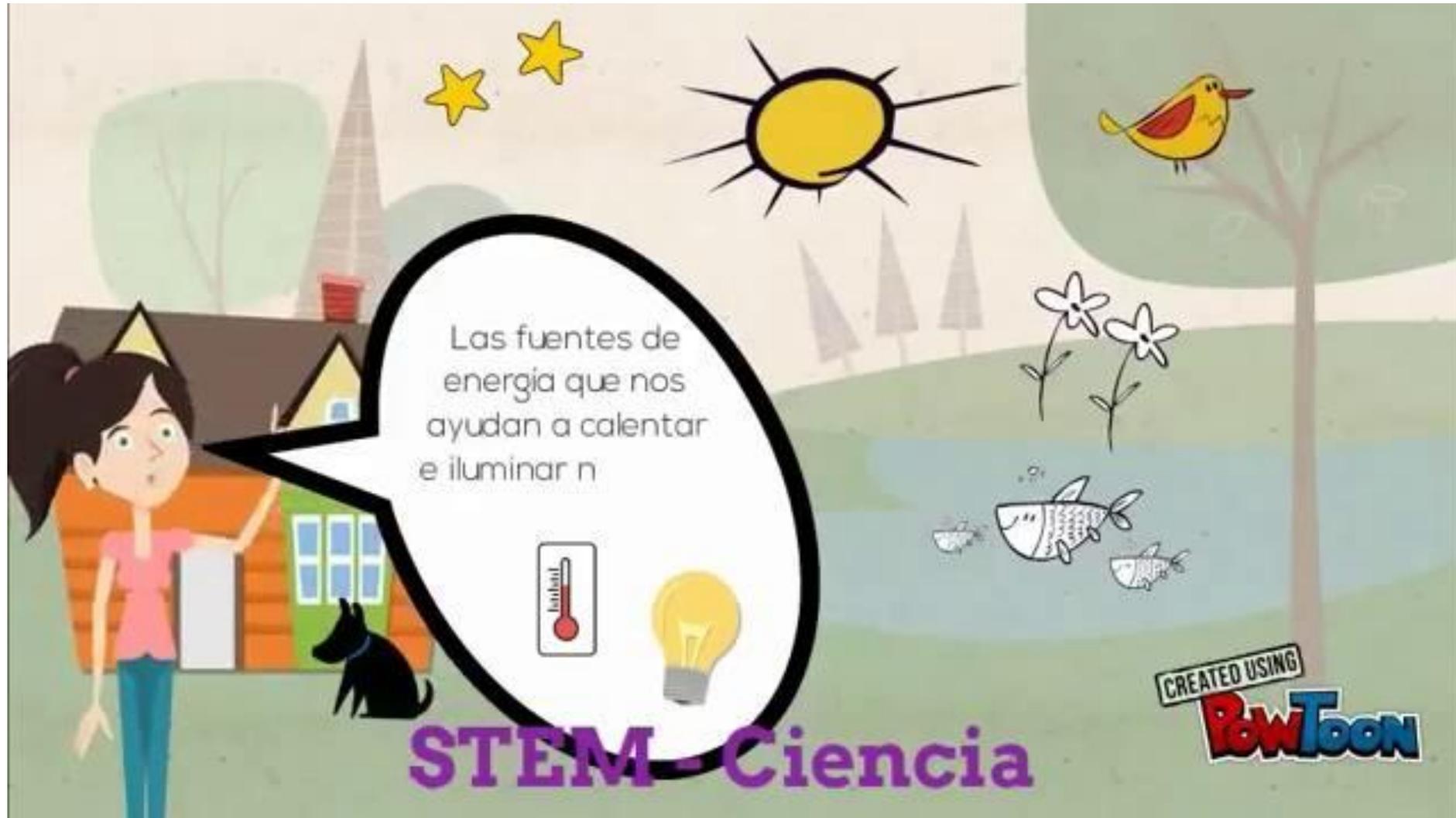
# Acrónimo STEAM



# Acrónimo STREAM

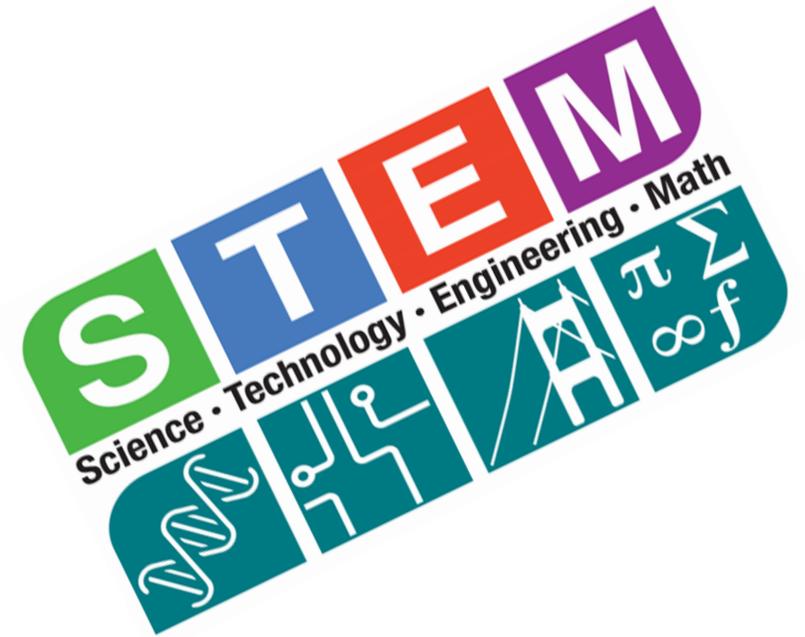


# Video: ¿Qué es STEM?



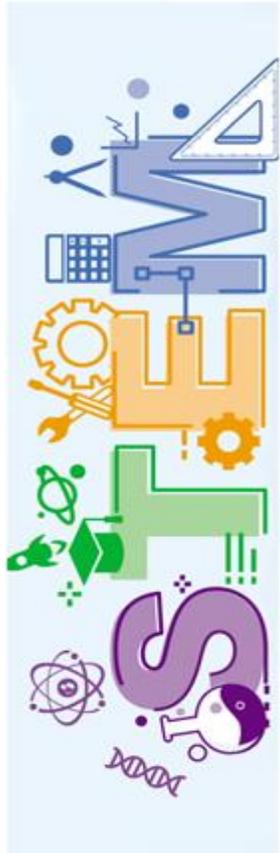
# Otra definición para STEM

STEM es “una nueva manera de enseñar a entender, a dialogar, a comprender y a enfrentarse al mundo, desarrollando el pensamiento crítico y creativo. En definitiva, se puede considerar como un enfoque metodológico que pretende educar para innovar”. (Miniland Educational, 2017)





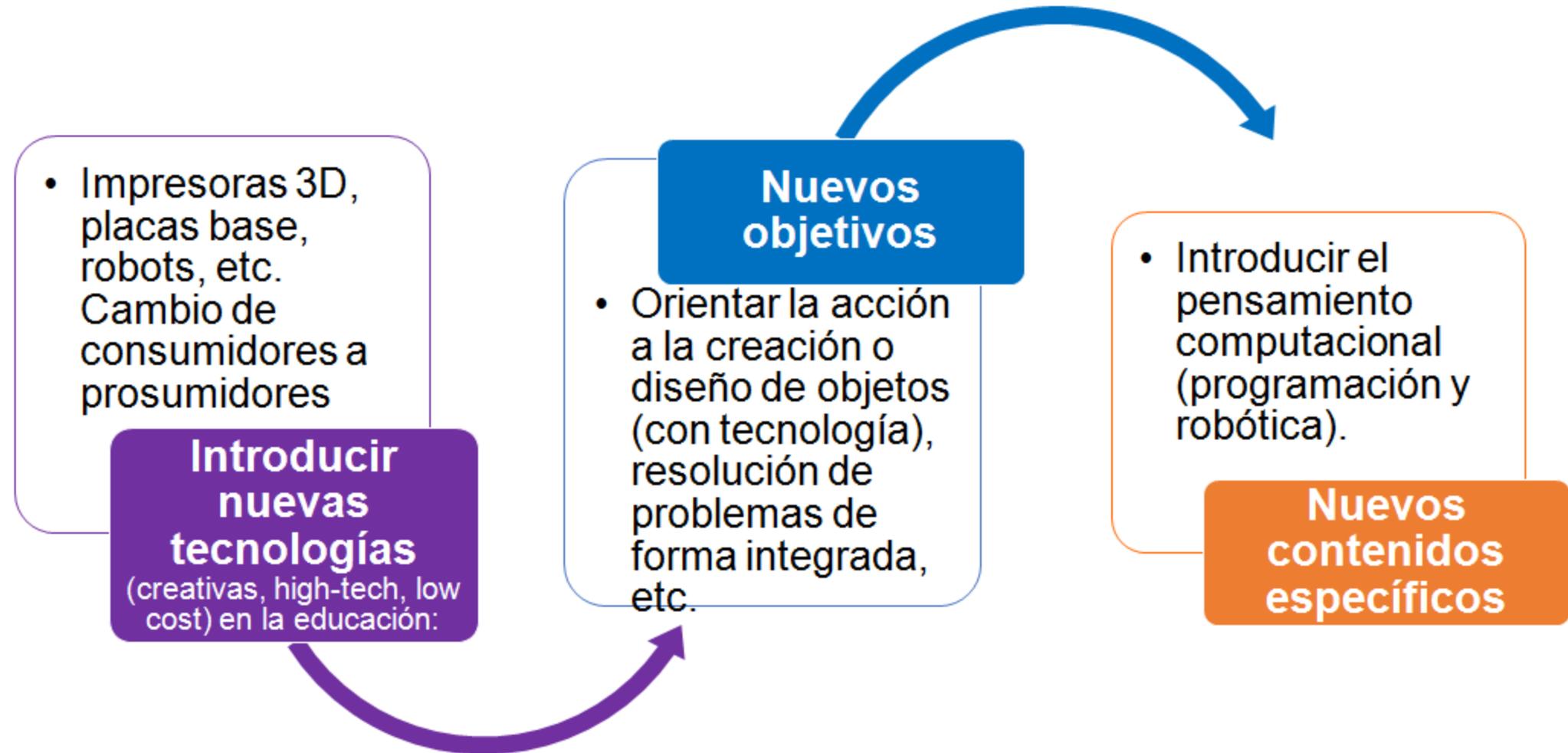
# ¿Qué es educación STEM?



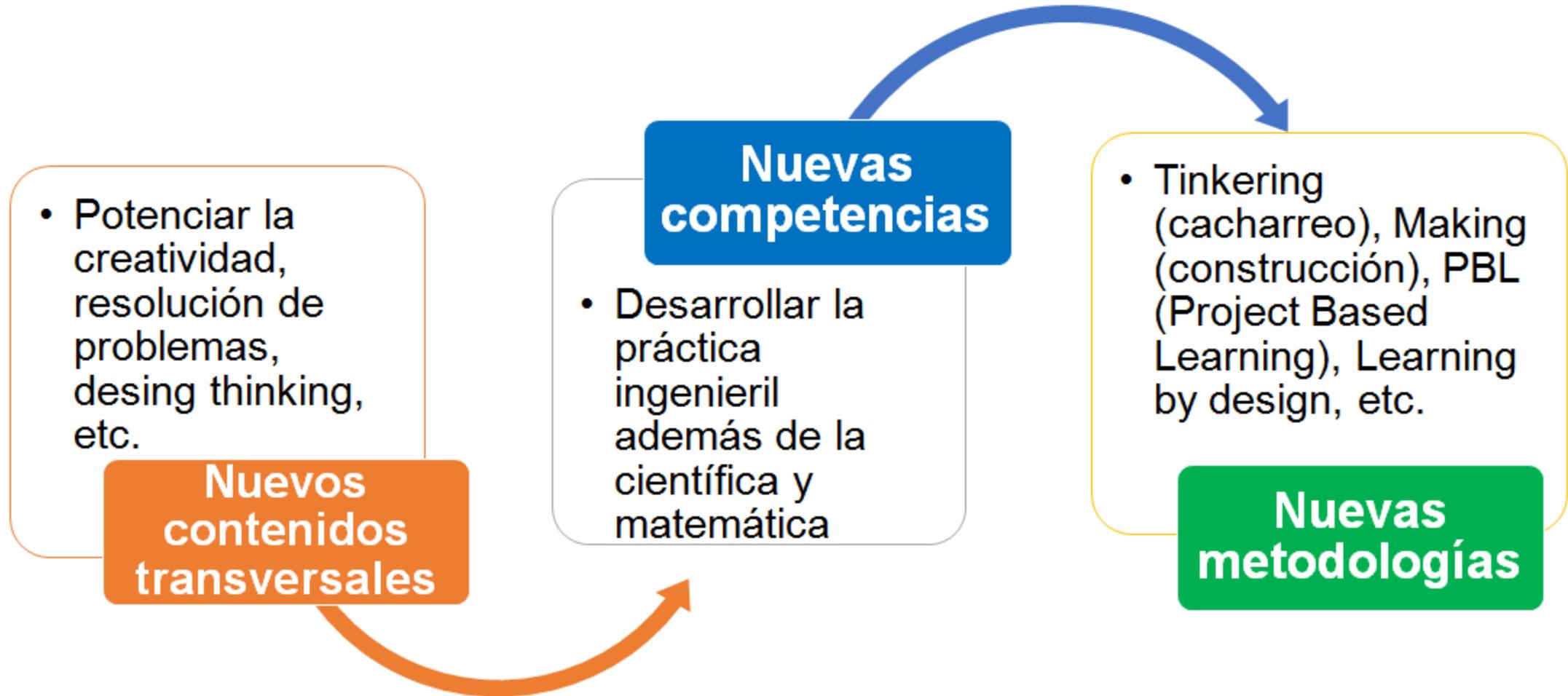
- **STEM** es un enfoque curricular basado en la idea de educar a los estudiantes integrando cuatro disciplinas específicas: ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas de forma interdisciplinaria y aplicada.
- Trabaja por desafíos o retos y se enfoca en escenarios de la **vida real**.
- Facilita el que los estudiantes adquieran habilidades y conocimientos para innovar, imaginar y solucionar problemas futuros.



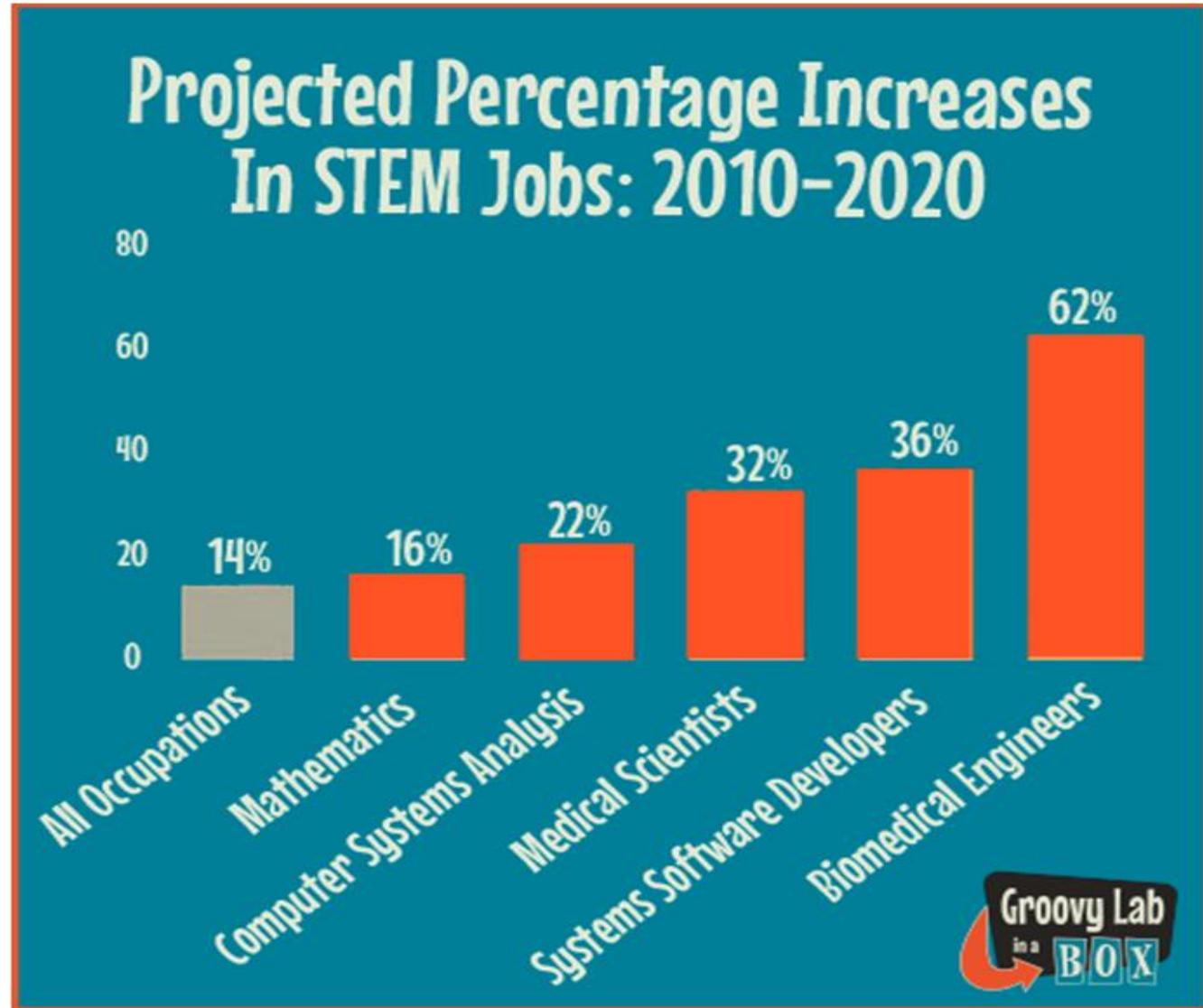
# Elementos integrados al STEM



# Elementos integrados al STEM



# ¿Por qué STEM hoy?



# Alfabetización en STEM

- La **EDUCACIÓN STEM** es una oportunidad de mejorar la alfabetización en el ámbito científico-tecnológica para todos.
- La **ALFABETIZACIÓN** en el ámbito **STEM** es la capacidad de identificar, aplicar e integrar las formas de hacer, pensar y hablar de la ciencia, la ingeniería y la matemática para comprender, decidir y/o actuar ante problemas complejos y para construir soluciones creativas e innovadoras aprovechando las tecnologías disponibles.



# THE ENGINEERING DESIGN PROCESS

**COMMUNICATE**  
your solution

**ITERATE**  
to improve  
your prototype

**TEST**  
and evaluate  
your prototype

**DEFINE**  
the problem

**IDENTIFY**  
constraints on your  
solution (e.g. time, money,  
materials) and criteria  
for success

**BRAINSTORM**  
multiple solutions  
for the problem

**SELECT**  
the most  
promising solution

**PROTOTYPE**  
your solution



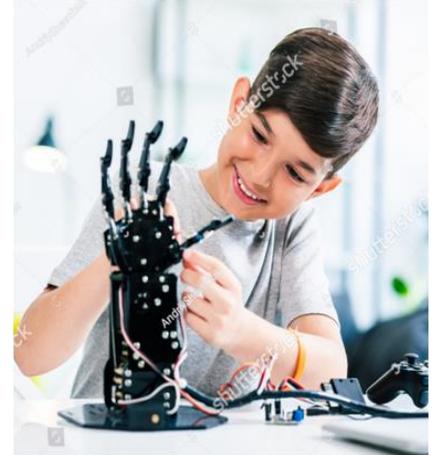
# ACTIVIDAD 1

## STEM Ingeniería: Robótica

- Esta actividad se trabajará en grupo.
- Construirán una mano robótica funcional, siguiendo las instrucciones del video a continuación.
- Utilizarán sorbetos flexibles, cordón fino, tijeras y cinta adhesiva transparente para construir su proyecto.
- Cada grupo demostrará que su mano robótica es funcional, moviendo una bola de papel de un lugar a otro.

<https://www.youtube.com/watch?v=3tsWD-8pEBg>

<https://www.youtube.com/watch?v=ybFy-zyLYco>



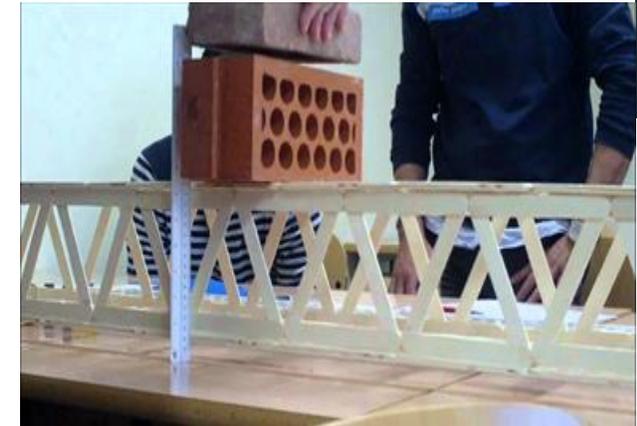
# Video: Mano Robótica



# Otra Actividad **STEM** Ingeniería: Construcción de un puente

## Instrucciones:

- Trabajarán en grupos para realizar un proyecto de ingeniería.
- Construirán un puente que sea resistente utilizando los materiales que se le provean (pueden ser pastas secas o paletas de maderas, pega caliente, hilos y tijeras).
- El puente debe soportar el peso de tres libros sin romperse.
- Tendrán 30 minutos para realizar el proyecto.
- Cada grupo presentará su producto final.



*¿Por qué  
STEM es  
importante  
en la educación?*



El Departamento de Comercio -en los Estados Unidos- ha indicado que los trabajos de STEM están creciendo a una tasa del 17%, en comparación con el 9.8% en otras profesiones.



Habrá más posiciones STEM que cualquier otro campo. STEM es ahora la fuerza motriz de nuestro futuro, y tenemos que preparar a nuestros estudiantes para un lugar de trabajo muy diferente al actual.



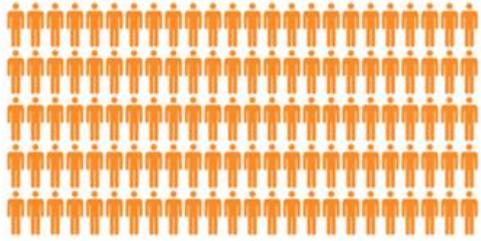
# STEM

¿Porque?

An infographic on a dark grey background. At the top left, a map of the United States is composed of various colored gears (orange, grey, white). To the right of the map, the text reads: "By 2020 the demand for STEM professionals will add **OVER 1 MILLION** new STEM jobs within the United States workforce". Below this, it says: "STEM careers have higher job security and average a higher yearly income than most other fields". At the bottom left, there is a green coin icon and the text "\$77,800/YEAR". At the bottom right, there is a silhouette of a person in a suit standing next to a line graph with an upward-pointing arrow.

# NECESITAMOS PERSONAL STEM

HOY

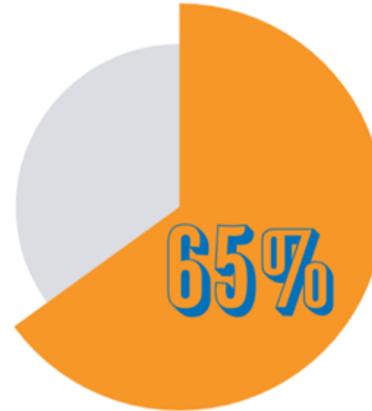


**EXISTEN  
26 MILLONES  
DE TRABAJOS STEM  
EN LOS ESTADOS UNIDOS** <sup>3</sup>



DE TODOS NUESTROS TRABAJOS  
ESTÁN BASADOS EN STEM <sup>4</sup>

MAÑANA



DE LOS ESTUDIANTES DE ESC. PRIMARIAS  
DE HOY, ESTARÁN EN EMPLEOS QUE  
**¡NO SE HAN  
INVENTADO AÚN!** <sup>5</sup>



LOS EMPLEOS DE STEM  
SE PROYECTAN A CRECER  
**MÁS RÁPIDO** QUE EL  
PROMEDIO DE TODOS LOS  
DEMÁS EMPLEOS — Y LOS  
SALARIOS DE ESTOS  
EMPLEOS FUERON  
GENERALMENTE MÁS  
**ALTOS** QUE LA MEDIA  
DE TODOS LOS EMPLEOS. <sup>6</sup>

EN MAYO DEL 2013



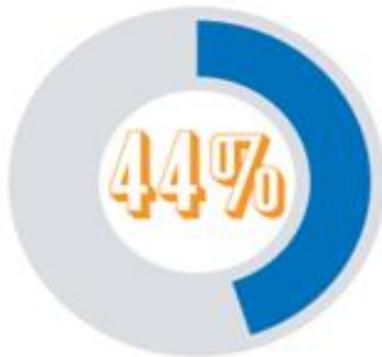
GOBIERNO DE PUERTO RICO  
Departamento de Educación



Universidad  
de Puerto Rico

**DE** DEPARTAMENTO DE  
**EDUCACIÓN**  
GOBIERNO DE PUERTO RICO

## NECESITAMOS STEM EN EDUCACIÓN



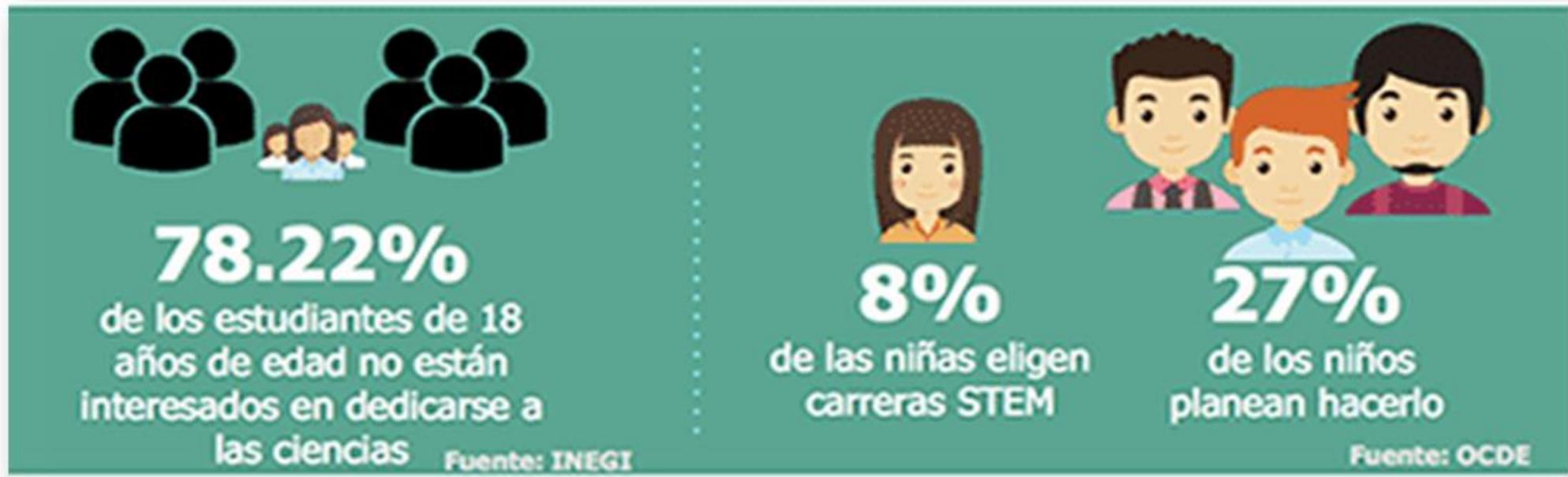
DE LOS GRADUADOS DE ESCUELAS SECUNDARIAS, EN EL 2013, EN ESTADOS UNIDOS ESTABAN PREPARADOS **PARA LAS MATEMÁTICAS DE NIVEL UNIVERSITARIO**

LOS ESTUDIANTES QUE CONCLUYEN ÁLGEBRA II EN SECUNDARIA TIENEN 2X MÁS PROBABILIDADES DE **CONCLUIR UN TÍTULO EN 4 AÑOS**



DE LOS EGRESADOS DE SECUNDARIA EN 2013 ESTABAN PREPARADOS **PARA LA CIENCIA DE NIVEL UNIVERSITARIO**





**¿Aún tenemos problemas que resolver o retos que enfrentar?**

**¿Cuáles?**

**¿En qué nos puede ayudar STEM?**



Para poner las cosas en perspectiva, aquí hay información importante sobre las áreas que necesitan conocimiento **STEM** :

## Ciencia

- Hay problemas con el calentamiento global/cambio climático, aire, espacio y medicina, como el cáncer o el Alzheimer.

## Tecnología

- Abarca desde computadoras, teléfonos celulares, tabletas, televisores y la era digital.

## Ingeniería

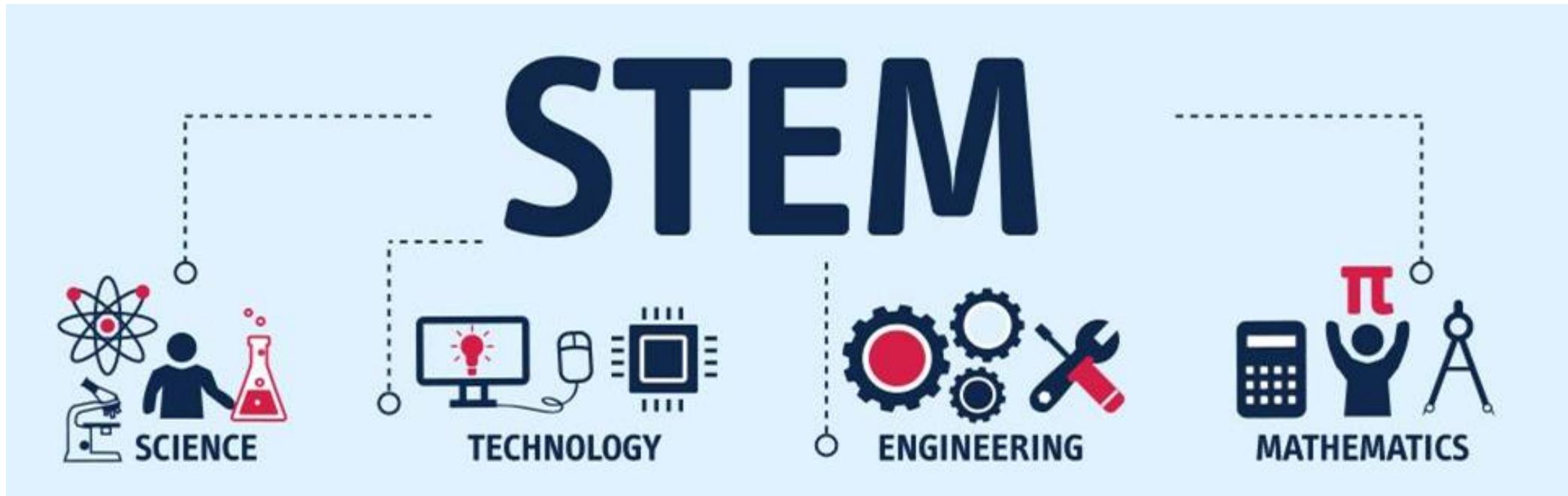
- Incluye infraestructura, edificios, ciudades, puentes y diseños.

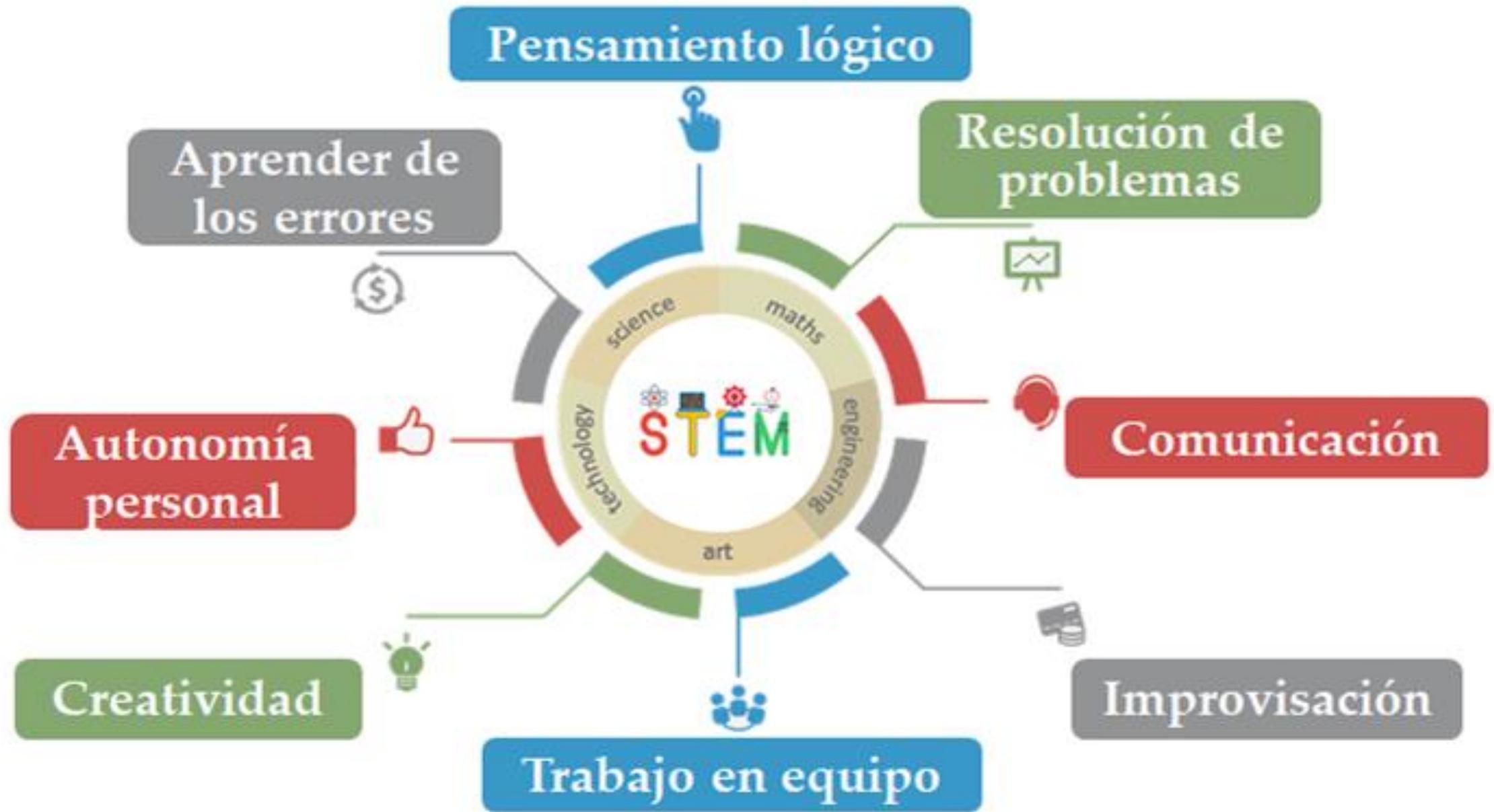
## Matemáticas

- Están involucradas en banca, economía, contabilidad, inversiones e impuestos.



La buena noticia es que **STEM** cubre una gran cantidad de habilidades necesarias: práctica, pensamiento crítico, resolución de problemas, creatividad, innovación, colaboración, investigación, liderazgo y trabajo en equipo.





# Lo que desean los estudiantes...

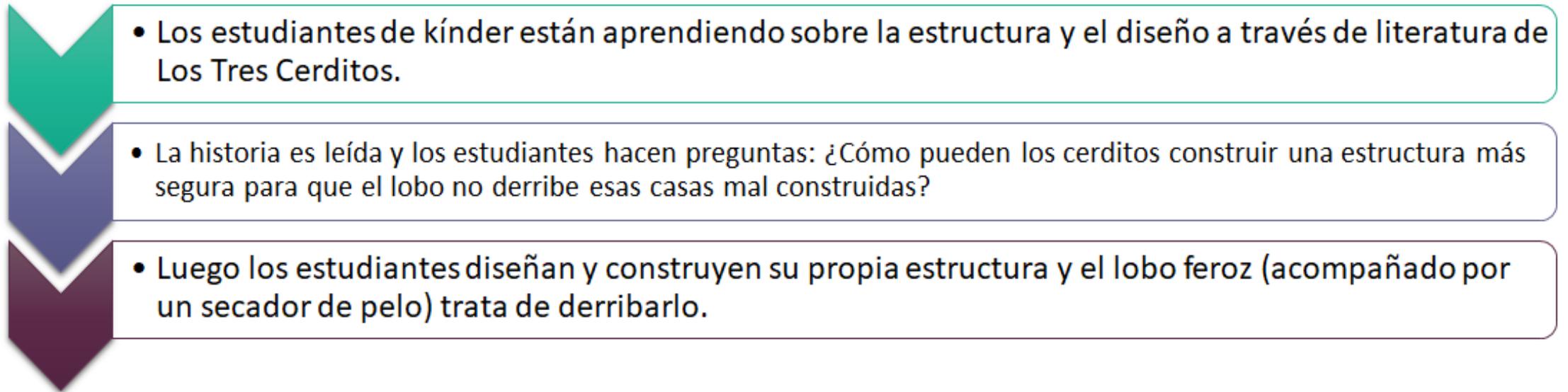






- A través de STEM, ya no solo presentan una lección de matemáticas, luego una de ciencias, luego una de lectura, etc.
- Los salones de clases están implementando unidades o temas centrados en diferentes materias de ciencia.

## Ejemplo:



Otro beneficio de la educación **STEM** es el desarrollo del **cerebro**.

- El cerebro humano funciona mejor haciendo conexiones.
- El cerebro necesita tanto socio-emocional como cognición para funcionar.
- STEM enseña muchas habilidades básicas como el trabajo en equipo, la resolución de problemas, la comunicación y la confianza en uno mismo. STEM también permite experiencias prácticas para los estudiantes.

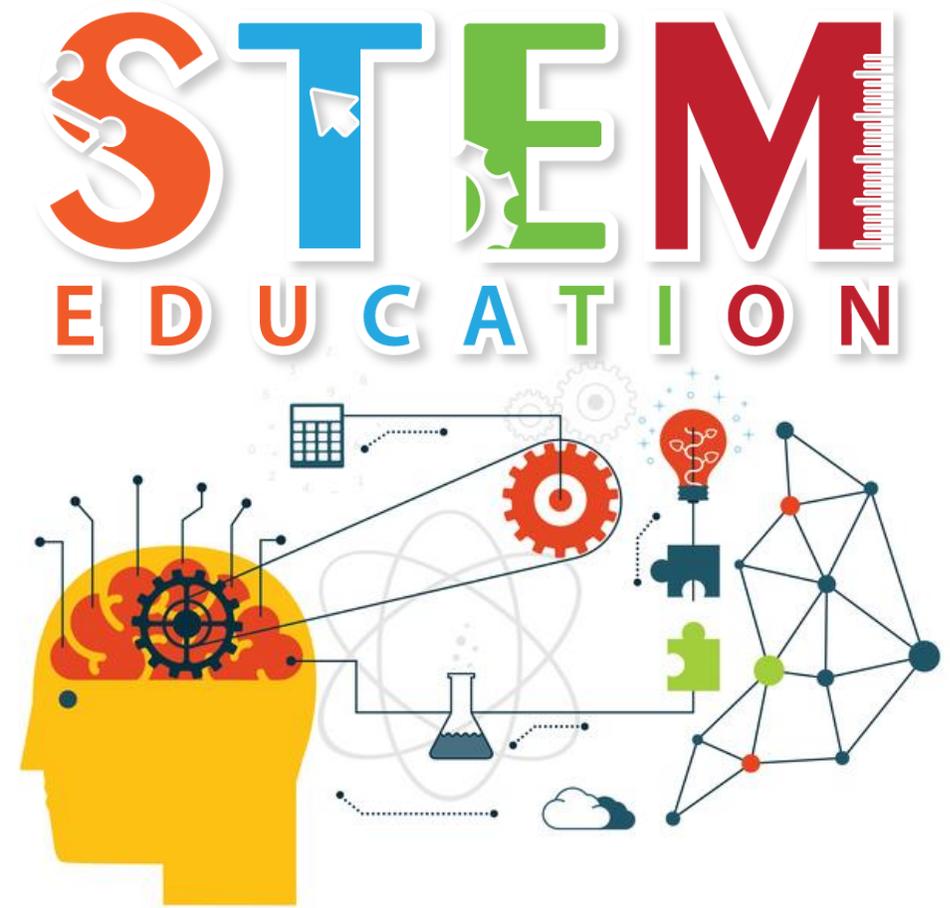


# Gimnasia Cerebral

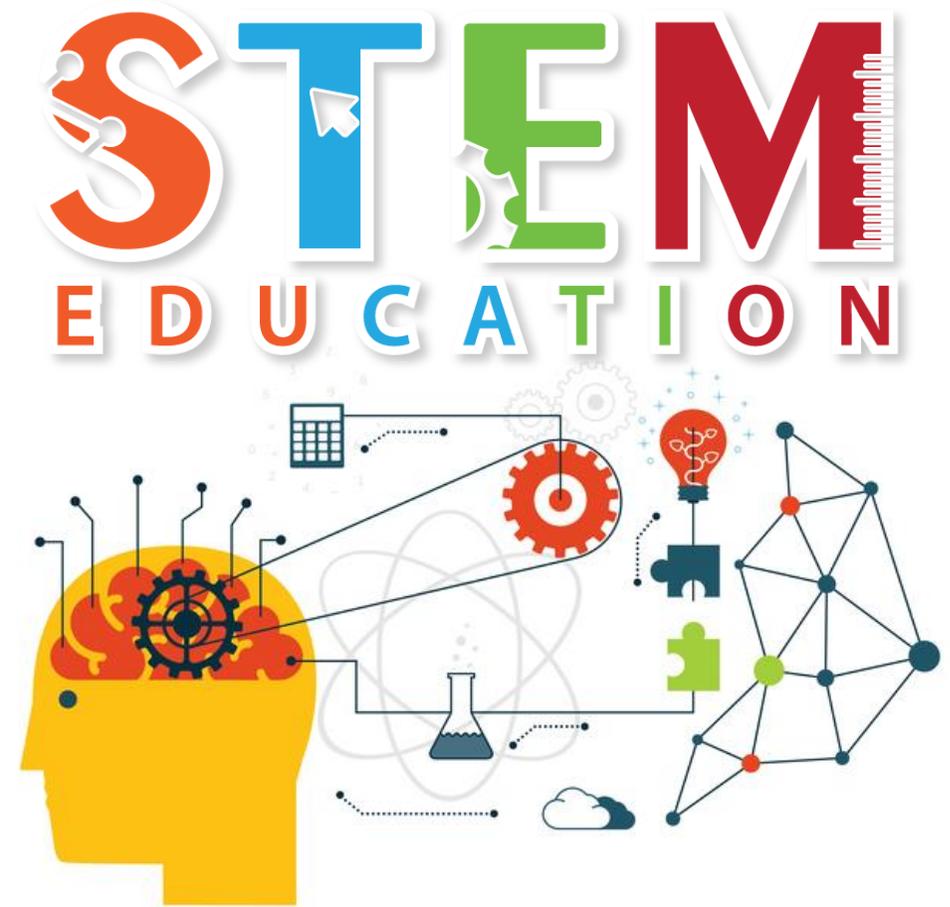


AMARILLO AZUL NARANJA  
NEGRO ROJO VERDE  
PURPURA AMARILLO ROJO  
NARANJA VERDE NEGRO  
AZUL ROJO PURPURA  
VERDE AZUL NARANJA

- El uso de más experiencias sensoriales maximiza estas conexiones y lleva el proceso del aprendizaje a un nivel superior.
- Este tipo de compromiso e integración estimula el desarrollo del cerebro, lo que permite una mayor profundidad en un período de tiempo más corto.



- Cuanto antes se pueda llevar STEM al aula, mejor: puede sentar las bases para un aprendizaje óptimo y el crecimiento del cerebro.



# ¿Cómo se diseña una actividad STEM?

- La actividad STEM debe planificarse, alineando las expectativas de las materias a integrar según el grado.
- No es una manualidad ni un experimento que se hace exactamente como lo dicen las instrucciones.



# ¿Cómo se diseña una actividad STEM?

- La actividad debe promover que los estudiantes utilicen diversos materiales para diseñar un prototipo que sugiere la solución a un problema: por eso le llamamos reto de diseño de ingeniería.
- Los retos pueden contener historias, tiempo designado para culminar y alguna especificación, sin embargo, el equipo debe utilizar la creatividad para diseñar algo nuevo.



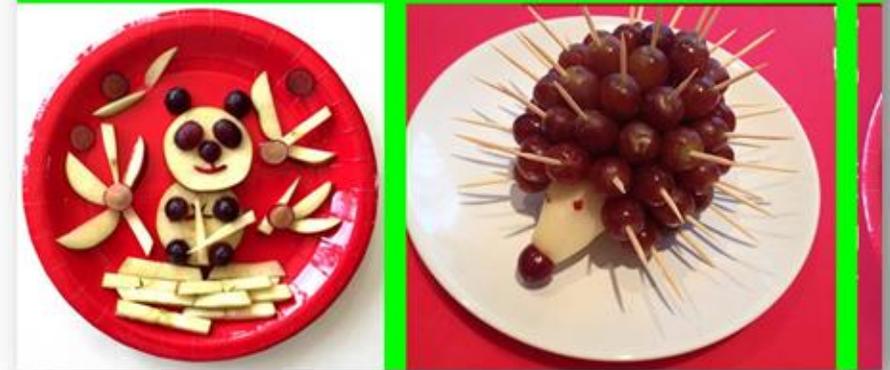
# Ejemplo para Kindergarten

## Expectativa

- Distingue y describe diferentes tipos de hábitats en los cuales los seres vivos viven y se adaptan.

## Reto STEM:

- Diseñar (dibujar o moldear) un nuevo organismo que pueda vivir en el hábitat escogido.



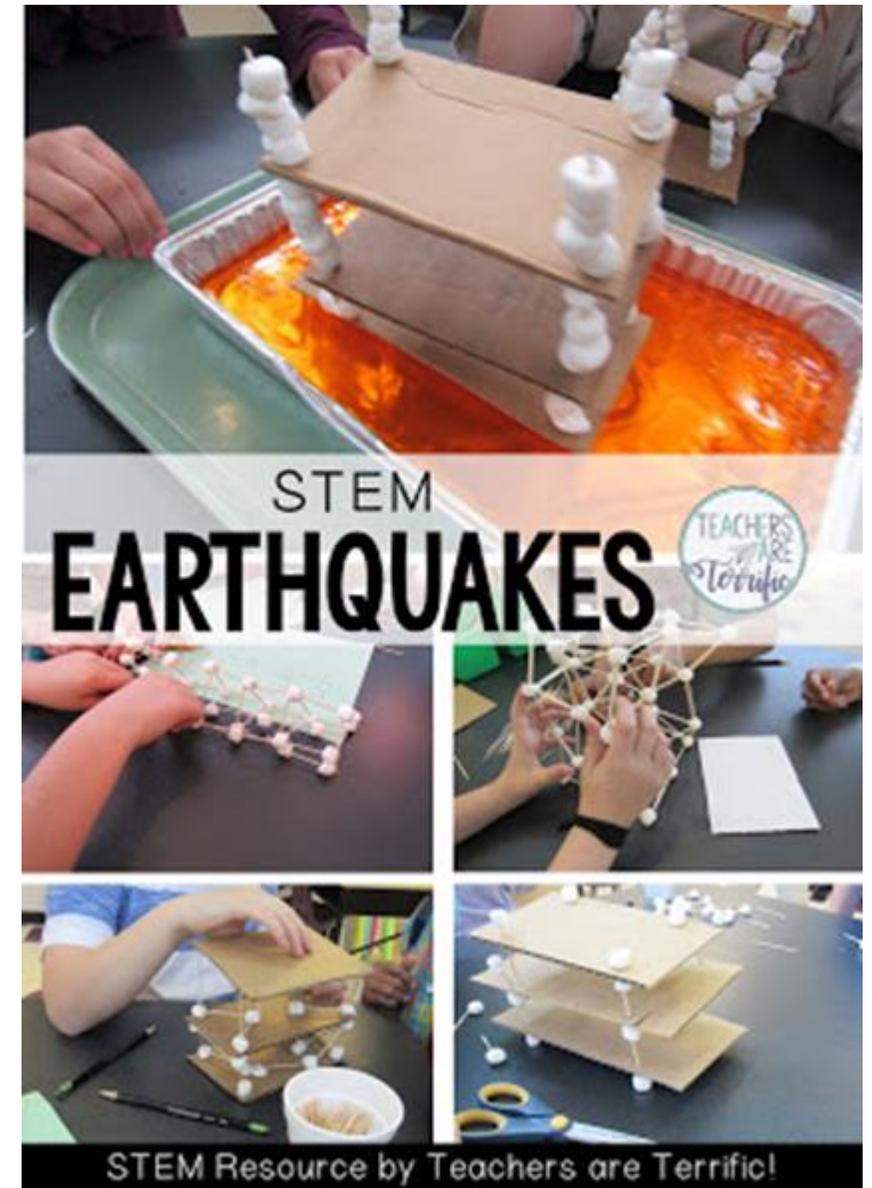
# Ejemplo para Cuarto Grado

## Expectativa

- Construye e identifica ángulos rectos, agudos y obtusos de medidas específicas. Clasifica, construye, estima sus medidas y mide ángulos en grado con el transportador.

## Reto STEM:

- Harán modelos de edificios para probar qué tan bien se mantienen sus estructuras bajo un terremoto.



# Actividad #2

## Reto STEM:

- Está en una expedición y se encuentra un volcán liberando lava caliente. Debe cruzar el volcán para continuar su expedición.
- Diseñe algo que le ayude a continuar seguro tu camino.

## Pasos:

1. PREGUNTA
2. DESCUBRE e  
IMAGINA
3. PLANIFICA
4. CREA
5. REFLEXIONA



# Oportunidades que existe en la educación a través de STEM



- Disminuye las brechas educativas.
- Ofrece oportunidades para conocer campos de estudio relacionados.



# Los estudiantes competentes en STEM deben ser:



**Tecnológicamente cultos.** Entender y explicar la naturaleza de la tecnología, desarrollar las habilidades necesarias y llevarlas a cabo en la tecnología de manera apropiada.

**(Morrison, 2006)**



# Story Jumper: Comprensión lectora

## ¿Qué es Story Jumper?



Es una herramienta 2.0 que se utiliza online y está creada para fomentar la narración e ilustración de historias, y por lo tanto la creatividad y la escritura, además de la expresión escrita, el lenguaje, la imaginación, etc.



# Simulaciones



# Video: Simulador de circuito

The image displays a screenshot of a circuit simulation software interface. On the left, a vertical toolbar contains icons for Wire, Battery, Light Bulb, Resistor, and Switch. The central workspace shows a rectangular circuit loop. The top wire contains a battery and a resistor. The right wire contains a light bulb. The bottom wire contains a switch. Blue dots representing electrons are shown moving clockwise through the circuit. A voltmeter is connected across the light bulb, and an ammeter is connected in series with the bottom wire, displaying a current of 1.42 A. On the right side, a control panel includes checkboxes for 'Show Current' (checked), 'Labels' (checked), and 'Values' (unchecked). Under 'Show Current', 'Electrons' is selected with a blue dot and 'Conventional' is unselected with a red arrow. Below this are icons for Voltmeter and Ammeter. At the bottom, there are zoom in (+) and zoom out (-) icons, a home icon, and a 'Tap circuit element to edit.' instruction. The bottom right corner features the PhET logo.

Wire

Battery

Light Bulb

Resistor

Switch

✓ Show Current

● Electrons

○ Conventional

✓ Labels

☐ Values

Voltmeter

Ammeter

Current

1.42 A

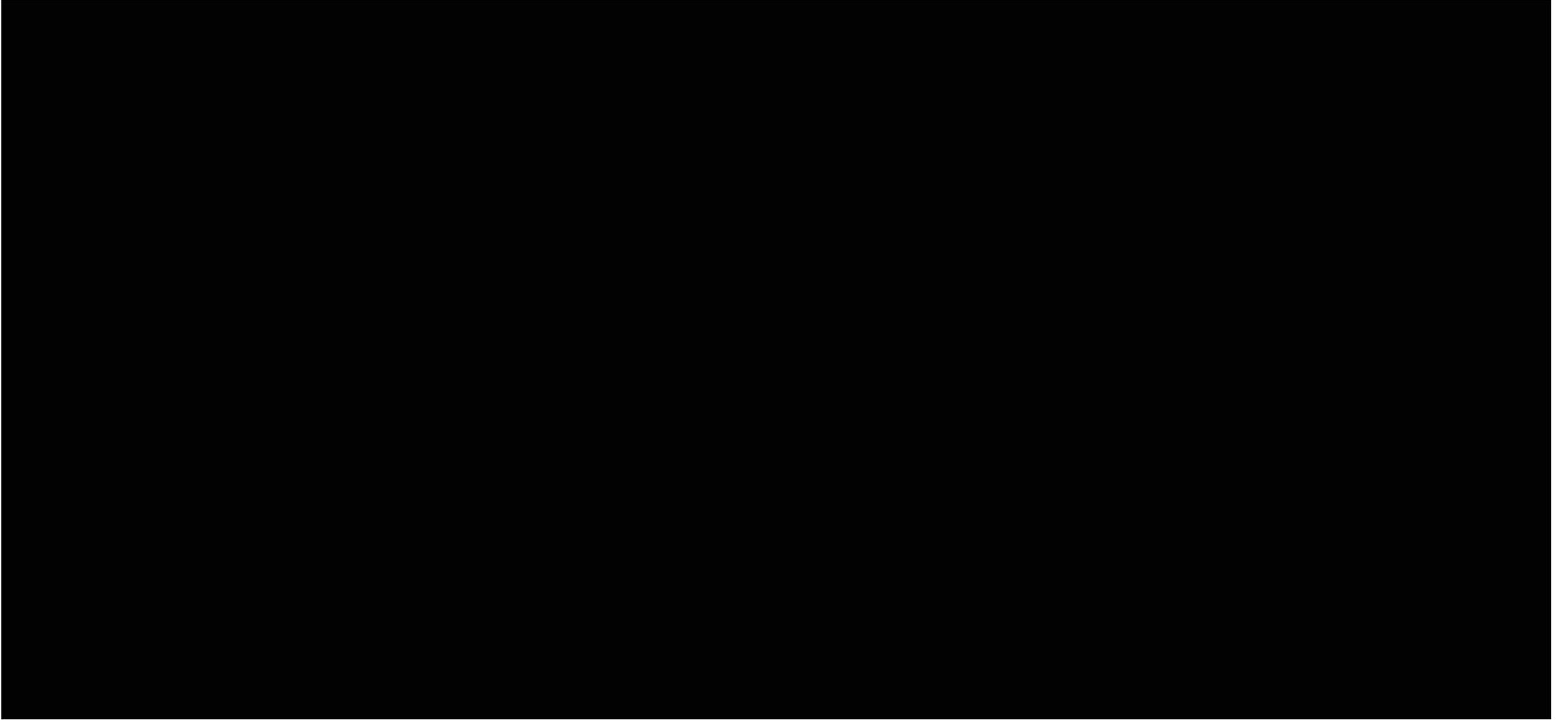
Tap circuit element to edit.

Circuit Construction Kit: DC

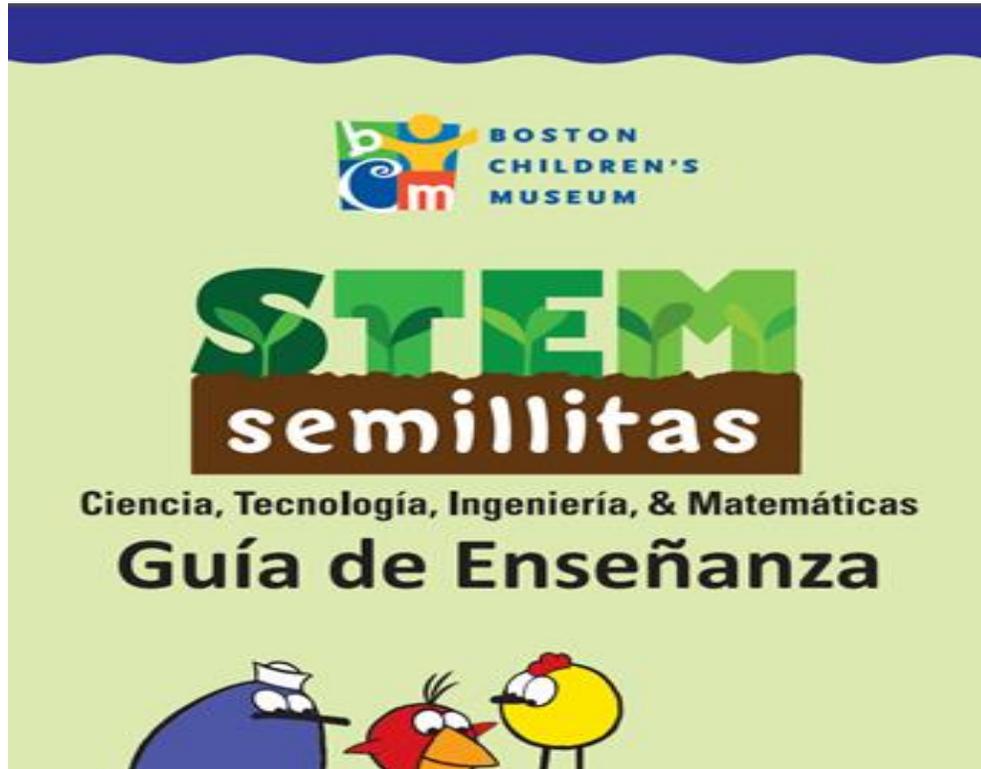
PhET



**Science: Where can it take you?**



# Recursos STEM



[http://www.bostonchildrensmuseum.org/sites/default/files/pdfs/rttt/stem/spanish/STEM\\_Guide\\_Spanish.pdf](http://www.bostonchildrensmuseum.org/sites/default/files/pdfs/rttt/stem/spanish/STEM_Guide_Spanish.pdf)



# Recursos STEM

- Teach Engineering: STEM curriculum for k-12 - <https://www.teachengineering.org/>
- Recursos y videos educativos bilingües en STEM proporcionados por el Departamento de Energía de los Estados Unidos (en inglés y español) - <http://energy.gov/eere/energia>
- Recursos para la Educación en STEM proporcionados por STEM Georgia (en inglés) - <http://stemgeorgia.org/>
- Recursos para padres acerca de STEM. Lista proporcionada por Glover Cleveland Middle School (en inglés) - [http://www.cwcboe.org/cms/lib04/NJ01001185/Centricity/Domain/549/STEM\\_Resources.pdf](http://www.cwcboe.org/cms/lib04/NJ01001185/Centricity/Domain/549/STEM_Resources.pdf)
- Think Steam for Girls - <http://www.thinksteam4girls.org/>



# ¿Cómo el Maestro Bibliotecario puede integrarse a los proyectos de STEM?



# Reflexión





# ¿Qué es una Biblioteca?



GOBIERNO DE PUERTO RICO  
Departamento de Educación



Universidad  
de Puerto Rico

**DE** DEPARTAMENTO DE  
**EDUCACIÓN**  
GOBIERNO DE PUERTO RICO

# La Biblioteca

## Definición y sus funciones

- Institución cuya finalidad consiste en la adquisición, conservación, estudio y exposición de libros y documentos. (RAE)
- Funciones Generales:
  - Cultural
  - Social
  - Educadora
  - Económica

## George Peabody Library At Johns Hopkins University -1866



# Programa de Servicios Bibliotecarios del DEPR

## Visión y Misión:

- Visión: creación de comunidades de aprendizaje para fortalecer la sociedad democrática.
- Misión: formación de aprendices de por vida promoviendo que el estudiante utilice las ideas y la información, considerando los valores éticos de la sociedad.

## Metas:

- Infraestructura de información
- Destrezas de información en diversas áreas curriculares
- Toma de decisiones documentadas
- Libertad intelectual y el libre acceso a la información
- Recreación a través de la literatura
- Utilice la alta tecnología como un medio para acceder información



# Bibliotecas Escolares

**Western Guilford  
Greensboro, NC**



**Montessori Luis Llorens Torres  
San Juan, PR**





# STEM en la Biblioteca

## Planificación

1. Descubre tu comunidad y sus necesidades
2. Enfoque en el rol de facilitador
3. Desarrolla conexiones con la comunidad

## Outcomes for Informal STEM Programs

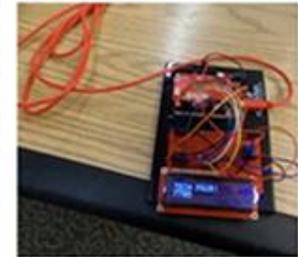


# STEM en la Biblioteca

## Espacios Individuales



## Espacios de Colaboración



BiblioTEC



# Tecnologías STEM

## Recursos Físicos

- Muebles versátiles
- Proyector
- Computadoras
- Pizarras Digitales
- Pantallas Táctiles
- Impresoras 3D
- Lentes 3D
- Materiales de diseño y construcción

## Recursos Virtuales

- Bibliotecas Virtuales
- Bases de Datos
- Libros 3D
- Software de programación
- Software de Diseño/Video
- Software de Laboratorios Científicos
- Videojuegos Educativos
- Smartphone APPS

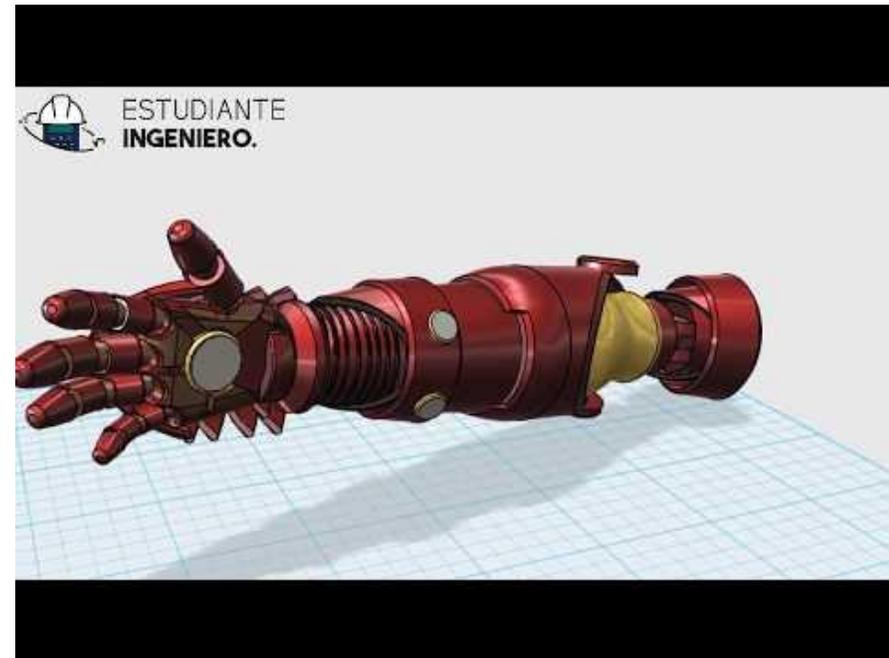


# Tecnologías STEM

## Recursos Físicos



## Recurso Virtuales

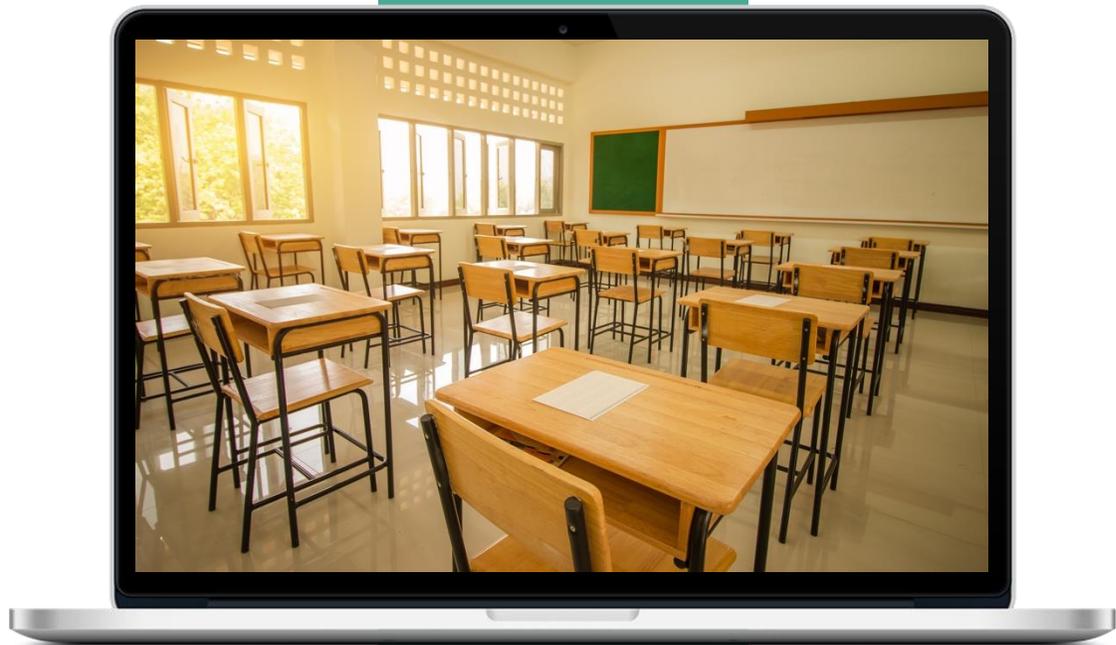


# NC State University's James B. Hunt, Jr. Library (2013)



# ACTIVIDAD

## 4



# Diseña tu Biblioteca STEM

Instrucciones: Después de observar los ejemplos previos; crea un modelo en grupo de cómo se vería tu biblioteca para integrar proyectos STEM, si se te otorgaran \$50,000 una fundación benéfica.

Paso 1: Discute y comparte tus ideas con el grupo

Paso 2: Escoge a tu diseñador para hacer el dibujo en papel o en computadora

Paso 3: Comparte tu diseño con los integrantes del taller





# POSPRUEBA

<https://desarrolloprofesional.upr.edu/recintos/cayey/>



GOBIERNO DE PUERTO RICO  
Departamento de Educación



Universidad  
de Puerto Rico



# Evaluación final



# PREGUNTAS

# ¡GRACIAS!



Template de Presentación- DE



GOBIERNO DE PUERTO RICO  
Departamento de Educación



Universidad  
de Puerto Rico

**DE** DEPARTAMENTO DE  
**EDUCACIÓN**  
GOBIERNO DE PUERTO RICO