

Fichas STEM+

¡Docente! Con esta ficha buscamos llevar a otro nivel nuestros **proyectos pedagógicos**. Esta es una oportunidad maravillosa para que sigamos contextualizando el saber de manera crítica e **inclusivo** y enfrentemos los desafíos actuales de la educación en Colombia.

Cada uno de estos recursos es una brújula que orienta nuestro viaje por el universo **STEM+**. Son detonantes que nos posibilitan la exploración de diversos saberes de manera **integrada** y que tienen como punto de partida problemáticas reales cercanas, preguntas, actividades experimentales, retos y estrategias divulgativas. Queremos promover el trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes desde un rol **activo** del aprendizaje que se **expande** a diversas áreas, momentos y lugares.



En la línea **Desarrollo de software y programación** privilegamos competencias lógicas y elementos característicos de la matemática y la algoritmia en articulación con procesos silogísticos.

¡Hagamos juntos de Colombia un territorio STEM+!

Con este recurso podemos potenciar algunas de las **habilidades del siglo XXI**:



Pensamiento crítico:

la capacidad de evaluar múltiples fuentes de información, evidencia y material primario; elaborar críticas y diferenciar la evidencia de la inferencia o de la opinión.



Resolución de problemas:

la capacidad de identificar, analizar, generar y evaluar soluciones a una variedad de problemas y escenarios complejos.



Colaboración:

la capacidad de participar de manera activa en la planificación, organización y ejecución de actividades en equipo.



Comunicación:

la capacidad para comunicarse de manera clara, precisa y persuasiva sobre diversos temas a múltiples audiencias, tanto formales como informales.



Creatividad e innovación:

la capacidad para abordar problemas desde diferentes perspectivas, incluida la propia. Implica una disposición hacia la imaginación, el cambio y la flexibilidad para crear.



Alfabetización de datos:

la capacidad de emplear datos cualitativos y cuantitativos como parte del análisis, resolución de problemas, investigación y diseño.



Pensamiento computacional:

incluye razonamiento lógico, descomposición, reconocimiento de patrones, abstracción y diseño de algoritmos.

¹ Definiciones recuperadas del documento **Visión STEM+**.

¡LA COMPLEJIDAD DE LO SIMPLE!

Construcción de una máquina de Goldberg



Imaginemos máquinas complejas para hacer tareas muy simples. A pesar de no haberlas construido, **“Reuben” Goldberg**, un ingeniero apasionado por el dibujo, dedicó parte de su vida a hacer bocetos de ellas.

Las **máquinas de Goldberg** han inspirado a muchas personas y son una excusa para acercarnos a la solución de tareas de manera creativa. En esta experiencia STEM+ el ensayo y el error son oportunidades para aprender mientras jugamos.

¿Para qué?

Construir una máquina de Goldberg para evaluar procesos de solución ante la realización de una tarea simple.

STEM+

- Colaborativo
- Activo

Habilidades del siglo XXI abordadas



Resolución de problemas



Alfabetización de datos



Creatividad e innovación

¡Manos a la obra!

¿Qué necesitamos?

- Cuaderno o bitácora
- Lápiz
- Cajas, pelotas, tablas, tubos, juguetes, pitillos, recipientes, embudos, botellas, vasos y todo lo que se nos ocurra

1. Empezamos averiguando sobre conceptos físicos consecutivos e investigamos: ¿cómo rotan las cosas? ¿Cómo se desplazan los objetos? ¿Cómo funciona la fuerza y energía en los objetos? ¿Qué es una máquina simple? ¿Cómo funcionan las poleas? ¿Qué es acción-reacción? Nos dividimos en grupos de investigación para cada tema y realizamos un intercambio de saberes en el que todos comprendamos los principios básicos de cada uno de los fenómenos señalados anteriormente.

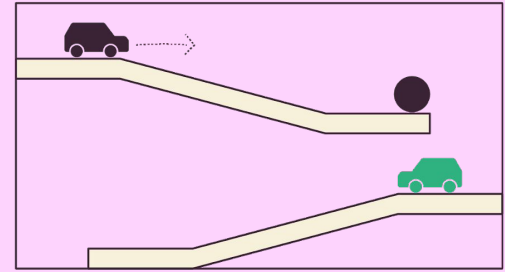
2. Revisamos algunos ejemplos de máquinas de Goldberg para tener una idea general de cómo podemos crear una, reconociendo los conceptos investigados en el punto anterior. En los mismos grupos definimos una acción sencilla que queramos realizar; puede ser estallar un globo, prender una luz o un electrodoméstico o servir un vaso de agua.

3. Realizamos en nuestra bitácora una primera estructura de la máquina, haciendo una proyección de los materiales que podríamos usar para su construcción. En diálogo con el grupo, generamos hipótesis partiendo de la escritura y los dibujos, y luego nos disponemos a buscar los materiales. Recordemos que aquí la imaginación es fundamental: podemos recurrir a utensilios de cocina, útiles escolares, juguetes, materiales reciclados, etc.

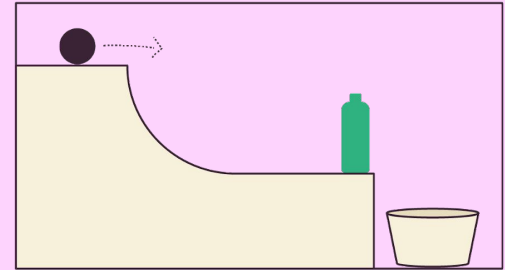
- 4.** Ahora sí, ¡empezamos a programar! Seguimos la serie de pasos e instrucciones necesarias para construir nuestra máquina. Es el momento de poner en práctica las hipótesis planteadas, probando y explorando los elementos y haciendo combinaciones para crear reacciones en cadena que nos lleven a cumplir la tarea. Aquí algunas ideas:

- 5.** Identificamos cómo pueden conectarse los sistemas anteriores y dibujamos en la bitácora un esquema de la máquina completa. A partir de esto, construimos una primera versión. Lo hacemos por etapas para probar cada paso y avanzar poco a poco. Si no funciona, ajustamos los objetos todas las veces que sea necesario y volvemos a intentarlo: el método de ensayo y error es la esencia para lograr el objetivo.

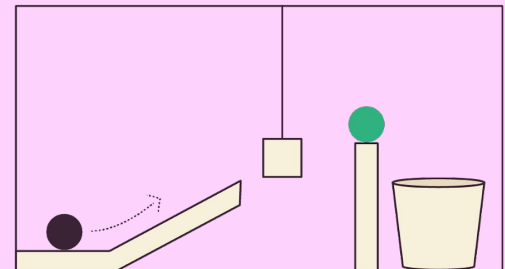
Empuja
el carrito
y observa



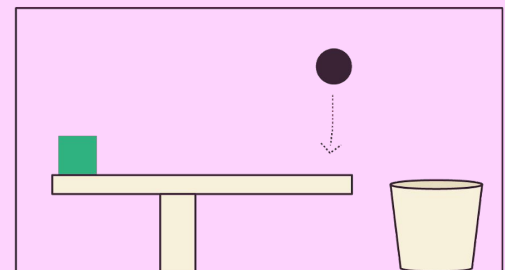
Empuja la
bola por
la rampa



Impulsa la
bola hacia
el péndulo



Deja caer
la bola en
el extremo



- 6.** Creamos nuevas experiencias y llevamos nuestra máquina de Goldberg a otros niveles, ¡la primera versión es solo el comienzo! Entre más elementos usemos, más complejidad le daremos a la máquina. Finalmente, creamos un hashtag para compartir nuestra experiencia con otros compañeros e invitamos desde las redes sociales a otros cursos o colegios a crear su propia exposición de máquinas de Goldberg.

¿Qué hay detrás?

Programar no es más que planear una serie de instrucciones que se ven reflejadas en la toma de decisiones. Con el proceso creativo y lógico llevado a cabo en la construcción de la máquina de Goldberg podemos confirmar que es posible equivocarse y aprender del error. En dicho proceso realizamos una práctica del diseño llamada prototipado, en la que ponemos a prueba las hipótesis hasta experimentar cómo las ideas se vuelven tangibles y se pueden mejorar antes del resultado final.

La máquina de Goldberg es un ejercicio que promueve la participación activa de los estudiantes a través de construcciones que potencian el pensamiento computacional, lógico y creativo, involucrando directamente conceptos como energía potencial, energía cinética, energía rotacional, caída libre, efecto dominó, efecto hoyo negro, circuito eléctrico simple, movimiento parabólico, velocidad instantánea, conservación de la energía y grandes conceptos de la matemática, la tecnología, la informática y el arte.

A

“
Con el proceso creativo
y lógico llevado a cabo en
la construcción de la máquina
de Goldberg podemos
confirmar que es posible
equivocarse y aprender
del error.”

B

C

Recursos adicionales

a.



b.



c.





MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

María Victoria Angulo González

Ministra de Educación Nacional

Constanza Liliana Alarcón Párraga

Viceministra de Educación de Preescolar, Básica y Media

Claudia Milena Gómez Díaz

Directora de Calidad para la Educación Preescolar, Básica y Media

Andrés Reinaldo Muñoz Castillo

Oficina de Innovación Educativa con uso de nuevas tecnologías

Liced Angélica Zea Silva

Subdirectora de Referentes y Evaluación de la Calidad Educativa

EQUIPO TÉCNICO

Claudia Patricia Vega Suaza

Subdirección de Referentes y Evaluación de la Calidad Educativa

Sandra Elvira Ruiz Castillo

Oficina de Innovación Educativa con uso de nuevas tecnologías

Ginna Fernanda García Ávila

Oficina de Innovación Educativa con uso de nuevas tecnologías

CORPORACIÓN PARQUE EXPLORA

Andrés Felipe Roldán Giraldo

Director ejecutivo

EQUIPO DE TRABAJO

Diseño de contenidos: Mariana Flórez Franco, Viviana Andrea Bernal, Carolina Ortiz Giraldo, Yenneritzana Churio Rodríguez

Diseño gráfico: Susana Pérez Alves, Wendy Giraldo Gaviria

Revisión técnica: Julián Echeverri García, Isabel Cristina Acero Hoyos

Revisión de estilo: Adriana Pertuz Valencia

Equipo Administrativo: Yérica Jiménez Cano, María Cristina Muñoz Ospina