

Planificación para docente

Experiencia

¡Ajás!



FMC
FUNDACIÓN
MUSEOS
DE LA
CIUDAD

hila
educación viva en museos



Pabel Muñoz López
Alcalde del Distrito Metropolitano de Quito

Jorge Cisneros
Secretario de Cultura

Paula Jácome
Directora Ejecutiva / Fundación Museos de la Ciudad

**Unidad de Gestión del Conocimiento -
Proyecto Hila**

Isadora Ponce
Coordinadora de Gestión del Conocimiento

Diana Narváez Díaz
Andrea Palma
Gabriel Barreto
Denise Neira
**Propuesta pedagógica y producción de
contenidos**

Daniel Galeas Sarzosa
Coordinación y Conceptualización Editorial

Natalia Alarcón Pino
Benjamín Viteri
Diseño Editorial y Diagramación

Rafa Soto Guarde
Corrección de estilo

Poli Lunar
Ilustración

Museo Interactivo de Ciencia

Paulina Jáuregui
Coordinadora

Tamara Bustos
Gustavo Benavides
Michelle Flores

Mediación educativa MIC

Fundación Museos de la Ciudad.
Proyecto HILA, educación viva en
museos.

© Fundación Museos de la
Ciudad.





¿Qué es esta planificación?

Te invitamos a una experiencia de aprendizaje única que combina la emoción del aula con la magia del Museo Interactivo de Ciencia (MIC). A través de actividades prácticas de descubrimiento y colaboración detalladas en esta planificación, tus estudiantes vivirán la ciencia a través de los dispositivos del museo, conocerán la historia del espacio que ocupa este museo y construirán en el aula conocimientos significativos. Nuestra propuesta inmersiva transforma el proceso de aprendizaje de forma práctica y activa.

Más adelante encontrarás información sistematizada sobre las sesiones en el museo (a cargo del mediador/a) y, más detallada, sobre las sesiones que se darán en aula (a cargo del docente). Asimismo, habrá un apartado con Anexos de contenidos de apoyo a las sesiones en el aula y Anexos con instrumentos de evaluación sugeridos.

¿Cuáles son los enfoques educativos de esta experiencia?

Proponemos el enfoque constructivista para que las y los estudiantes sean protagonistas de la experiencia, este enfoque pedagógico garantiza un aprendizaje significativo y duradero en el que se fortalecen habilidades de investigación y experimentación, y está orientado al desarrollo integral. La interactividad en el museo y las experiencias en el aula fomentan la curiosidad y el pensamiento crítico, competencias esenciales para comprender el funcionamiento del entorno. Al construir, como estrategia de aplicación y consolidación del aprendizaje, una máquina de Goldberg, las y los estudiantes adquieren conocimientos sobre los principios de la física, desarrollando habilidades de diseño, resolución de problemas y trabajo en equipo. Esta experiencia educativa, al integrar teoría y práctica, prepara a las y los estudiantes para enfrentar los desafíos actuales, fomentando su autonomía, creatividad e innovación.

¿Qué competencias se desarrollan en esta experiencia?

Competencias comunicativas: La experiencia fomenta un ambiente de aprendizaje colaborativo donde las y los estudiantes desarrollan habilidades comunicativas sólidas. A través de discusiones en clase y presentaciones en el museo, aprenden a expresar ideas científicas de manera clara y concisa, tanto de forma oral como escrita. Además, desarrollan la capacidad de escuchar activamente y participan en diálogos constructivos para profundizar la comprensión de los conceptos científicos.

Competencia científico-técnicas: La experiencia promueve la curiosidad innata y la creatividad, motivando a las y los estudiantes a buscar soluciones a problemas cotidianos a través de la ciencia. Al conectar la teoría con la práctica en espacios de exploración y descubrimiento donde la ciencia cobra vida, se posibilita el entendimiento de los principios físicos alrededor de máquinas simples y del movimiento.

A través de esta experiencia tus estudiantes lograrán:

Objetivo de aprendizaje: Las y los estudiantes podrán construir una máquina de Goldberg, inspirada en la maquinaria textil histórica del museo, que demuestre la comprensión de los principios científicos del movimiento, para lo que aplicarán habilidades de diseño, resolución de problemas y pensamiento crítico, al tiempo que apreciarán la evolución de la tecnología y su impacto en la sociedad.

¿Qué destrezas se fortalecen en esta experiencia?

¡Ajás! propone:	Currículo Nacional propone:
Sesión 1: Identificar y analizar los principios mecánicos fundamentales (palancas, poleas, engranajes) presentes en máquinas y dispositivos simples, a través de la observación detallada de objetos y la experimentación directa en el Museo Interactivo de Ciencia (MIC).	Sesión 1: Observar, comparar y explorar la maquinaria textil en el museo de sitio como objeto cronista de la historia social de la fábrica y su relación con el alcance de las innovaciones científicas y tecnológicas en el desarrollo de la industria textil en la ciudad de Quito a inicios del siglo XX. (Ref. CS.4.1.52.) Identificar las características de la expansión de la industria a inicios del siglo XX. (Ref.CS.4.1.45) Indagar los principios físicos para entender a través de la experiencia las razones por las que se mueven los objetos y aplicaciones reales. (Ref. CN.F.5.1.16.)
Sesión 2: Diseñar y construir mecanismos simples, inspirados en los experimentos ¡Ajás!, para crear una máquina de Goldberg funcional, aplicando los principios mecánicos aprendidos.	Sesión 2: Diseñar y construir dispositivos y aparatos que permitan comprobar y demostrar leyes físicas, aplicando los conceptos adquiridos a partir de las destrezas con criterios de desempeño. (Ref.O.CN.F.9.) Explicar la tercera ley de Newton en aplicaciones reales. (Ref. CN.F.5.1.18.)

Sesión 3:

Comprender y aplicar movimientos mecánicos a través del prototipado de una máquina de Goldberg.

Sesión 3:

Diseñar y construir dispositivos y aparatos que permitan comprobar y demostrar leyes físicas, aplicando los conceptos adquiridos a partir de las destrezas con criterios de desempeño. (Ref.O.CN.F.9.)
Indagar los principios físicos para entender a través de la experiencia las razones por las que se mueven los objetos y aplicaciones reales. (Ref. CN.F.5.1.16.)

Sesión 4:

Optimizar los prototipos desarrollados y diseñar estrategias de divulgación, basadas en el proceso integral de construcción de la máquina de Goldberg, para comunicar en una feria escolar los conocimientos adquiridos en la experiencia ¡Ajás!

Sesión 4:

Indagar sobre el concepto de reserva de museo, y comparar y crear un recurso visual que sintetice los aspectos más relevantes. (Ref.O.CN.F.9.)

Planificación para docente

Experiencia ¡Ajás!



Sesión 1: Museo

Destreza de aprendizaje: Identificar y analizar los principios mecánicos fundamentales (palancas, poleas, engranajes) presentes en máquinas y dispositivos simples, a través de la observación detallada de objetos y la experimentación directa en el Museo Interactivo de Ciencias (MIC).

Tiempo aproximado de la sesión: 1 hora y 30 minutos

Actividad (duración estimada)	Desarrollo	Material didáctico
	Actividad inicial: - Bienvenida. - Explicación de las normas y reglas del museo. - Dinámica de la jornada: ruta de exploración en el museo.	
Motivación e introducción (5 min)	Contextualización del espacio: Se presenta el edificio con la explicación histórica del espacio y su vinculación con la ciencia. Preguntas detonantes: ¿Cómo funcionaban estas enormes máquinas? ¿Qué tipo de energía utilizaban? Presentación al contenido: Se comparte el material Mapa de Contenidos que describe la información histórica y textil del museo de sitio alrededor de los siguientes temas: - Época de fundación de esta fábrica textil. - Materiales que se utilizaron en la industria textil. - Las máquinas de la sala y la historia de la mecánica.	Se explica el Mapa de Contenidos y la información que describe.
Exploración y reflexión Museo de Sitio (20 min)	Exploración y descubrimiento Recorrido guiado: Las y los estudiantes visitan las salas con las máquinas hiladoras y telares. Observación libre: Se les permite explorar las máquinas a su propio ritmo, haciendo preguntas y tomando notas. Preguntas guía: El mediador/a plantea preguntas como:	Información del momento ¡Ajá! en el documento Fanzines ¡Ajás! , experimento 1.

	¿Qué partes de la máquina se mueven? ¿Cómo se mueven? ¿Qué material se utilizaba para hacer funcionar esta máquina? ¿Cuántas personas se necesitaban para operar esta máquina? ¿Cómo esta máquina ha cambiado la vida de las personas? Experimento ¡Ajá!: <i>Ajá Rueda boomerang.</i> En este espacio, se realiza el primer experimento de Energía potencial y presenta la rueda como un elemento que aparece en muchos de los procesos de la fábrica. Corresponde al <u>Ajá 1</u>.	
	Receso (10 min)	
Exploración y reflexión Sala Ludió (40 min)	Conceptualización del espacio Preguntas iniciales: ¿Qué hace que las cosas se muevan? ¿Qué fuerza o energía hace que un objeto se ponga en movimiento? Presentación de la sala Ludió: Se explica que la sala tiene dispositivos que permiten experimentar de manera divertida y práctica los conceptos relacionados con el movimiento. Exploración y experimentación Visita guiada: Se realiza un recorrido por la sala, deteniéndose en cada estación (telar, carambola, levante, poleas). Experimentación libre: Se permite a las y los estudiantes interactuar con los dispositivos, manipularlos y observar los resultados. Preguntas guía: El mediador/a plantea preguntas como: ¿Qué observas cuando mueves esta manivela? ¿Por qué crees que el carro se mueve de esa manera? ¿Qué diferencia encuentras entre levantar el peso con una polea y sin ella?	Información de los experimentos ¡Ajás! en el documento Fanzines ¡Ajás! , experimentos 2, 3 y 4.

	Experimentos ¡Ajás!: Se realizan los experimentos siguiendo las instrucciones del mediador/a y se promueve la observación y el análisis de los resultados. <u>Ajá Acción reacción</u> (tercera ley de Newton): En este experimento se puede inferir que la energía potencial almacenada en el globo se transforma, el coche experimenta una fuerza igual en dirección opuesta a la del aire que sale, lo que lo impulsa hacia adelante. Corresponde al <u>Ajá 2</u>. Momento <u>Ajá Rotación en caída</u>: Este experimento permite entender, utilizando una pequeña rueda, la energía y el momento de inercia, la energía cinética de rotación y la resistencia a cambiar el estado de rotación. Corresponde al <u>Ajá 3</u>. Momento <u>Ajá Desafío de la lata neutra</u>: Con esta dinámica se pueden observar y entender los fenómenos eléctricos que ocurren cuando los objetos no se encuentran en movimiento. Corresponde al <u>Ajá 4</u>.	Nota: Para ampliar la información alrededor de los contenidos históricos abordados en el museo de sitio, se puede revisar el Mapa de Contenidos.
Reflexión final (10 min)	Conclusiones Conexión: Se establece una conexión entre los conocimientos adquiridos y la vida cotidiana, presentando ejemplos de máquinas simples en nuestro entorno. Aplicación del aprendizaje: Se explica qué es una máquina de Goldberg y se muestran ejemplos de estas máquinas en funcionamiento. Se desafía al grupo a proponer, con apoyo del material de la experiencia, la construcción colaborativa de una máquina Goldberg. Reflexión colectiva: Se propone un espacio de diálogo con las y los estudiantes alrededor de los principios científicos que se experimentaron y el acceso a la ciencia a través de la experimentación. Revisión del material Fanzines ¡Ajás!: Un compendio de experimentos sencillos relacionados con el movimiento, que pueden servir de inspiración para la construcción de las máquinas de Goldberg.	Se distribuyen los Fanzines ¡Ajás! a las y los estudiantes.

Sesión 2: Aula

Destreza de aprendizaje: Diseñar y construir mecanismos simples, inspirados en los experimentos ¡Ajás!, para crear una máquina de Goldberg funcional, aplicando los principios mecánicos aprendidos.

Tiempo aproximado de la sesión: 45 a 60 minutos

Actividad (duración estimada)	Desarrollo	Material didáctico
	Acciones previas a esta sesión en aula Recolectar y llevar al aula: - Objetos cotidianos/reciclaje: cajas de cartón, tubos de cartón, plástico, madera, bolas, dominós, palancas, poleas, tornillos, pernos, etc. - Materiales de construcción: cinta adhesiva, pegamento, silicón, etc. - Herramientas: tijeras, estilete, destornillador, etc.	
Motivación e introducción (5 min)	Conexión con el tema Experiencias previas: Recuérdales a tus estudiantes que en la anterior visita al museo, les desafiaron a construir una máquina de Goldberg a partir de los experimentos ¡Ajás! Definición de la tarea: Colectivamente tomamos la decisión de la tarea final que realizará la máquina, fomentando el trabajo en equipo y la toma de decisiones. La máquina podrá, por ejemplo, accionar un timbre, encender una bombilla, regar una planta o depositar una moneda en una alcancía.	
Planificación (10 min)	Organización y Preparación Taller/laboratorio: Organiza el aula para que sea un espacio dedicado a la construcción, fomentando la imagen de un laboratorio de exploración y experimentación. Distribución de grupos: Crea grupos pequeños para facilitar el trabajo cooperativo y la distribución de tareas.	Recuerda colocar en un espacio todos los objetos, materiales y herramientas para la construcción.

	Organización de los materiales: Ordena los materiales recolectados para su uso y así favorecer el trabajo de los grupos.	
Ideación (15 min)	Construyendo el conocimiento Fanzine ¡Ajás!: Revisa el fanzine para comprender conceptos clave y motivar la exploración de los experimentos a realizar. Preguntas guía: Plantea preguntas abiertas para fomentar la reflexión y la conexión entre los experimentos y los conceptos vistos en el museo. ¿Qué materiales disponemos para construir? ¿Qué experimentos son los más aptos para construir? ¿Qué nos falta por aprender para construirlos? Identificación de dudas: Escribe en el pizarrón las inquietudes o contenidos que no están claros. Selección de experimentos: Cada grupo elige un experimento del fanzine, promoviendo la autonomía y el interés individual.	Lectura y exploración del Fanzine ¡Ajás! Lectura del Mapa de Contenidos sección “Principios mecánicos y piezas claves”.
Reflexión final (5 min)	Recapitulemos lo que hemos logrado hasta ahora Trabajo en equipo: Hemos colaborado de manera apropiada para definir la tarea de la máquina y seleccionar los materiales adecuados. Comprensión de conceptos: Hemos aplicado los conocimientos adquiridos sobre física y mecánica para diseñar los prototipos. Consolidación del conocimiento: Hemos desarrollado habilidades de planificación, resolución de problemas y pensamiento crítico. Próximos pasos En la próxima sesión en el museo tendremos la oportunidad de:	

- **Mejorar:** Analizaremos los planes de acción propuestos para construir sus prototipos y arreglar sus posibles fallas.
- **Experimentar:** Pondremos a prueba los diseños y observarán cómo funcionan.
- **Ajustar:** Adecuamos los materiales y conexiones necesarias para mejorar el funcionamiento de los experimentos.
- **Integrar:** Construiremos un esquema de conexión de los prototipos individuales para formar la gran máquina de Goldberg.

Sesión 3: Museo

Destreza de aprendizaje:Comprender y aplicar movimientos mecánicos a través del prototipado de una máquina de Goldberg.
Tiempo aproximado de la sesión: 1 hora y 30 minutos

Actividad (duración estimada)	Desarrollo	Material didáctico
	Actividad inicial: • Bienvenida • Explicación de las normas y reglas del laboratorio • Dinámica de la jornada	
Motivación e introducción (10 min)	Activación de conocimientos previos y contextualización Experiencias previas: Se realiza una breve recapitulación de la visita, haciendo énfasis en los aspectos más relevantes para la construcción de las máquinas de Goldberg. Preguntas abiertas: • ¿Qué recuerdan de los mecanismos que vimos en el museo? • ¿Cómo creen que podemos aplicar esos conocimientos a nuestras máquinas? Seguimiento a los avances: Se intercambian las experiencias y avances de cada grupo en la prueba de experimentos ¡Ajás! y sus ideas iniciales para la conceptualización de sus máquinas.	
Consolidación (15 min)	Introducción al enfoque STEAM Conceptualización: Se realiza una breve introducción del porqué la experiencia ¡Ajás! tiene enfoque STEAM, enfatizando cómo cada una de las disciplinas (ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas) se entrelaza en la creación de los prototipos.	

	Pregunta de referencia: ¿Cómo creen que cada una de estas disciplinas está presente en las máquinas que están construyendo? Identificación de disciplinas en los prototipos: Ciencia: fuerzas, movimiento, materiales, energía. Tecnología: herramientas, mecanismos, materiales, procesos de fabricación. Ingeniería: diseño, construcción, resolución de problemas, optimización. Artes: creatividad, estética, diseño, comunicación visual. Matemáticas: cálculos, medidas, proporciones, geometría.	
Prototipado (45 min)	Diseño y desarrollo del prototipo Continuación de la construcción: Cada equipo continúa trabajando en sus prototipos en el espacio del museo, aprovechando los recursos disponibles. Asesoramiento por parte del mediador/a El mediador/a ofrece apoyo personalizado a cada grupo: Orientación: Guía a los grupos a resolver dudas y tomar decisiones. Sugerencias: Propone mejoras en el diseño, en el uso de materiales y en la funcionalidad de los prototipos.	
Acción y reflexión final (10 min)	Construcción colectiva: Se genera un esquema visual de las conexiones necesarias para el funcionamiento de la máquina. Reflexión final: Se comparten las experiencias en un círculo de palabras, haciendo hincapié en los obstáculos, logros y acciones pendientes alrededor de la construcción de la máquina Goldberg.	

Sesión 4: Aula

Destreza de aprendizaje: Optimizar los prototipos desarrollados y diseñar estrategias de divulgación, basadas en el proceso integral de construcción de la máquina de Goldberg, para comunicar en una feria escolar los conocimientos adquiridos en la experiencia ¡Ajás!

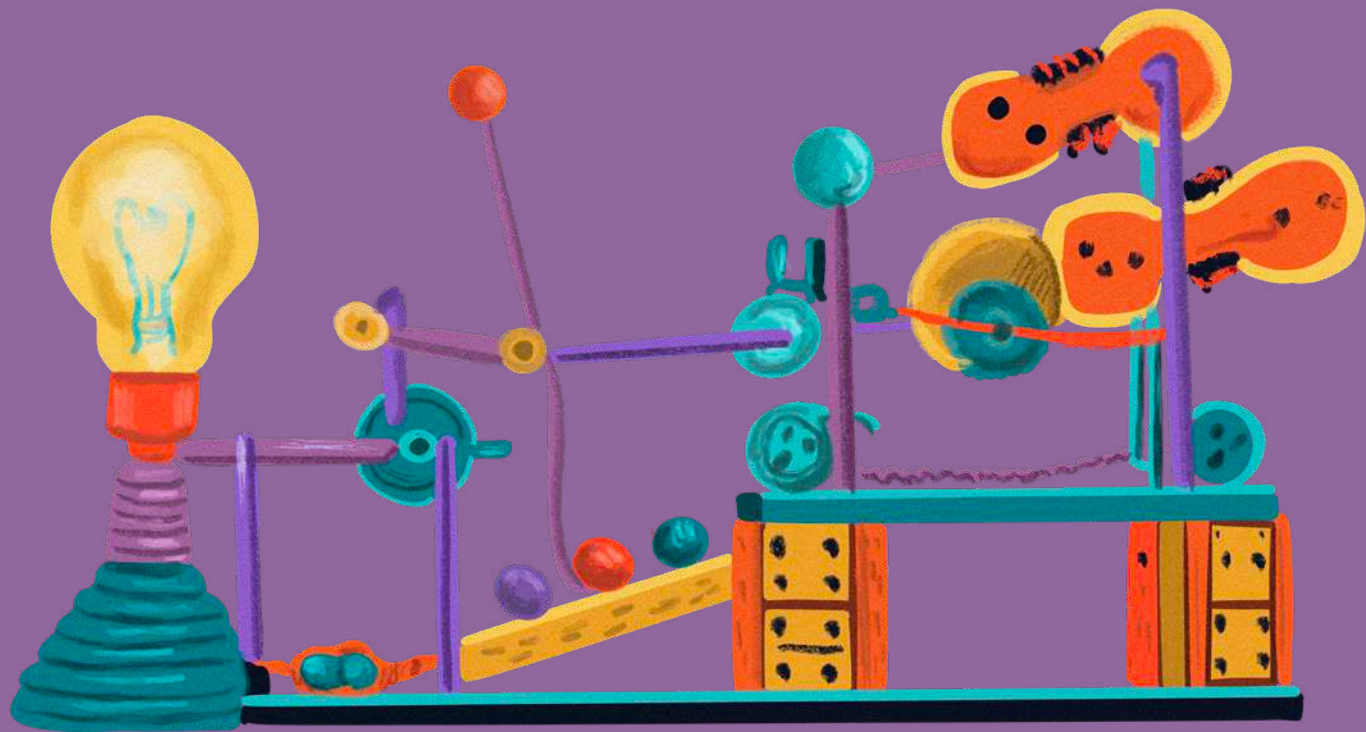
Tiempo aproximado de la sesión: 45 minutos

Actividad (duración estimada)	Desarrollo	Material didáctico
	Acciones previas del docente Revisar el documento Feria Ludión que describe las posibilidades para la ejecución de este espacio de consolidación y demostración de saberes.	Documento Feria Ludión que está en anexos.
	Actividad inicial Generando interés y activando conocimientos previos: Comienza la sesión recordando lo que hicimos en el laboratorio de prototipado del museo, para después lanzar conjuntamente una lluvia de ideas con las oportunidades de mejora de los prototipos.	
Consolidación de conocimientos (10 min)	Recorrido por los prototipos: Realiza un recorrido por cada grupo, fomentando la observación y el diálogo. Preguntas guía: ¿Qué avances han logrado? ¿Qué desafíos han encontrado? ¿Qué parte de su máquina les gusta más? Visualización colectiva Pizarra: Replica el esquema de conexiones que representa los diferentes componentes de las máquinas de Goldberg de cada grupo. Conexiones: Utiliza flechas y colores para demostrar	Componentes de las máquinas de Goldberg.

Acción y reflexión (15 min)	cómo se conectan las diferentes partes y cómo funciona la secuencia de eventos. Motivación e inspiración Presentación del video: Vamos a conocer a unos expertos en máquinas increíbles. ¡Preparamos las mentes para nuevas ideas! Visualización del video: Proyecta el video "Desafiólogos: Máquina Goldberg #1 - Canal Pakapaka".  Diálogo alrededor del video Preguntas detonantes: • ¿Qué les pareció la máquina del video? • ¿Qué ideas nuevas les dio? • ¿Cómo podemos aplicar esas ideas a nuestras máquinas? Reflexión: Descubre las ideas más destacadas que surjan del video y que puedan mejorar nuestra construcción.	Video de Desafiólogos: Máquina Goldberg #1 - Canal Pakapaka (duración: 01 min 30 seg).	
	Fase 1: CONSTRUCCIÓN Conexión de los dispositivos: Trabaja en equipo para conectar las diferentes partes de la máquina de Goldberg y asegúrate que cada movimiento desencadene el siguiente. Pruebas y ajustes: Realiza pruebas exhaustivas para identificar y solucionar posibles fallos en el funcionamiento de la máquina. Reflexión y evaluación grupal Conocimientos previos: Reflexiona acerca de los conocimientos iniciales sobre mecanismos y lo qué han aprendido a lo largo del proyecto.		
	Planeación (20 min)	Aprendizajes adquiridos: Confirma que ahora comprenden los conceptos físicos alrededor de la mecánica y movimiento. Pregunta a tus estudiantes: • ¿Creen que es importante comunicar lo qué hemos aprendido y mostrar nuestra máquina? Fase 2: PREPARACIÓN PARA LA FERIA LUDIÓN División de roles: Pide a las y los estudiantes que se organicen en los cuatro grupos propuestos: asesores científicos, grupo de comunicación, diseñadores y de logística. Acción en equipo • Asesores científicos: Investigan los principios físicos involucrados en la máquina y elaboran un informe conciso y claro. • Grupo de comunicación: Crea materiales atractivos para presentar la máquina, tales como carteles, folletos y un guión para la exposición oral. • Diseñadores: Elaboran un video e infografías que expliquen el funcionamiento de la máquina de manera visual y sencilla. • Equipo de logística: Planifican la distribución del espacio, el montaje de la exposición y la organización de las visitas. Presentación de resultados: Cada grupo presenta sus avances al resto de la clase para recibir retroalimentación y realizar ajustes si es necesario.	Recuerda que tienes en anexos la guía para la Feria Ludión como apoyo a la preparación de la feria.
	Acción (20 min)	Fase 3: FERIA LUDIÓN Montaje de la exposición: Las y los estudiantes montan la exposición, colocando la máquina de Goldberg en un lugar visible y estratégico. Divulgación: Las y los expositores interactúan con las personas que visiten la muestra, explicando el funcionamiento de la máquina, respondiendo a sus preguntas y distribuyendo los materiales informativos.	

Cierre (5 min)	Evaluación de la Feria: Realiza una evaluación del evento, recogiendo las opiniones de los visitantes y del estudiantado participante, a modo de coevaluación. Evaluación a las y los estudiantes: Evalúa a través de la rúbrica de desempeño en el proyecto (Ficha 1). También, propón a tus estudiantes una autoevaluación, usando una escalera de metacognición que mida los logros durante la experiencia (Ficha 2).	Revisar anexos: Ficha 1: Rúbrica de desempeño en el proyecto. Ficha 2: Escalera de metacognición.
-------------------	--	--

Anexos de Contenidos





Máquina Goldberg

Las máquinas de Goldberg son llamadas así en honor a su creador, el ingeniero, inventor y dibujante norteamericano de la vieja escuela: Rube Goldberg (1883-1970).

A continuación, se presenta un listado de conceptos básicos y principios físicos vinculados a la máquina de Rube Goldberg que están presentes en los mecanismos que impulsan el telar. Estos conceptos apoyan el entendimiento y construcción de una de estas máquinas en el aula.

Conceptos básicos y principios físicos vinculados:

1.Movimiento cinético (energía cinética):

- **Telar:** El movimiento de la lanzadera a través de la urdimbre y el batán que golpea la trama para compactarla son ejemplos de energía cinética en acción.
- **Máquina de Rube Goldberg:** El movimiento de las bolas o piezas que caen, ruedan o se deslizan.

2.Potencial elástico:

- **Telar:** La tensión en los hilos de la urdimbre es una forma de energía potencial elástica. Al liberar esta tensión, se puede generar movimiento.
- **Máquina de Rube Goldberg:** Elementos como resortes o bandas elásticas que se estiran y luego liberan su energía.

3.Potencial gravitatorio:

- **Telar:** La gravedad puede influir en cómo se manipulan los hilos, aunque en un telar tradicional no se aprovecha de forma evidente.
- **Máquina de Rube Goldberg:** Objetos que caen por efecto de la gravedad para activar otras partes de la máquina.

4.Transmisión de fuerza:

- **Telar:** Los pedales transmiten fuerza a los lizos para levantar los hilos de la urdimbre.
- **Máquina de Rube Goldberg:** Elementos como palancas, poleas y engranajes pueden utilizarse para transmitir fuerza de un punto a otro.

5.Energía mecánica:

- **Telar:** Todo el telar opera bajo principios de energía mecánica, moviendo hilos y golpeando la trama.
- **Máquina de Rube Goldberg:** El conjunto de todos los movimientos y transferencias de energía a lo largo de la máquina.

Conceptos entretenidos para el diseño de la máquina de Goldberg:

1.Palancas y engranajes:

- Usar palancas para levantar o mover objetos, y engranajes para transferir movimiento de manera interesante.

2.Péndulos:

- Incorporar péndulos que se balanceen para golpear objetos y activar otras partes de la máquina.

3.Contrapesos:

- Utilizar contrapesos que caen y tiran de cuerdas o activan mecanismos, jugando con el potencial gravitatorio.

4.Cascadas de bolas:

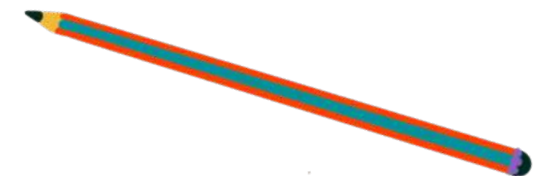
- Hacer que bolas o canicas caigan en secuencia, activando múltiples etapas de la máquina.

5.Resortes y bandas elásticas:

- Incorporar elementos que se estiren y liberen para lanzar o mover piezas en la máquina.

6.Poleas y cuerdas:

- Crear sistemas de poleas que cambien la dirección del movimiento o levanten objetos.



Material complementario disponible en :

Digitaltrends:

Las máquinas de Rube Goldberg más complejas que harán volar tu mente:



Parque explora:

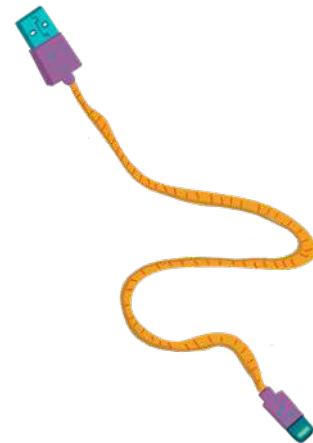
Máquina de Goldberg:



WikiHow: Cómo hacer una máquina de Rube Goldberg casera:



The Rube Goldberg institute for innovation and creativity:



Esta experiencia ¡Ajás!
facilita un acercamiento al método científico,
si desea trabajarlo en clase se propone revisar
el siguiente esquema temático:

Etapas del método científico

- **Observación:** Identificar fenómenos físicos (gravedad, energía cinética, potencial elástico).

- **Pregunta/Problema:** ¿Cómo se aplican estos principios en la máquina de Rube Goldberg?
- **Hipótesis:** Suposiciones o ideas sobre cómo un cambio en el diseño afectaría el funcionamiento de la máquina.
- **Experimentación:** Crear, modificar y observar las reacciones dentro de la máquina.
- **Análisis:** Comparar los resultados con la hipótesis.
- **Conclusiones:** Sacar conclusiones basadas en las observaciones para confirmar o refutar la hipótesis planteada.

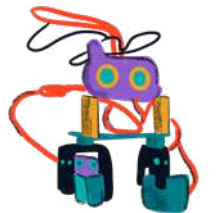
Aplicación práctica

- **Trabajo en equipo:** Divide a las y los estudiantes en grupos para que cada uno se enfoque en un principio físico o componente mecánico.
- **Experimentos guiados:** Las y los estudiantes pueden modificar partes de la máquina (agregando, por ejemplo, una rampa más inclinada) y anotar los resultados en sus fichas científicas, siguiendo los pasos del método científico.
- **Discusión grupal:** Después de cada sesión, los grupos presentan sus resultados y comparan cómo sus hipótesis se alinearon (o no) con los resultados experimentales.

Al final de la investigación, las y los estudiantes pueden recopilar la información para estructurar un informe utilizando el método científico, lo que les ayudará a organizar, presentar y difundir sus hallazgos de forma clara y lógica y, de ese modo, comprender para qué sirve y cómo se aplica dicho método.



Feria Ludión



¿Por qué Feria Ludión?

Las ferias de ciencias son una plataforma que fomenta la curiosidad y la innovación. Al participar en ellas, las y los estudiantes aplican sus conocimientos teóricos y desarrollan pensamiento crítico y creativo al diseñar soluciones para problemas reales. Estas experiencias favorecen un aprendizaje significativo, consolidando sus conocimientos y despertando una genuina pasión por la ciencia.

Además, las ferias son un espacio ideal para desarrollar habilidades clave para el siglo XXI. Las y los estudiantes aprenden a trabajar en equipo, a comunicar sus ideas de manera clara y concisa, y a enfrentar desafíos con una actitud científica. Al compartir sus proyectos con otros, ganan confianza en sí mismos y descubren el valor de la colaboración.

La construcción de la máquina de Goldberg ha sido un proceso de descubrimiento. Al trabajar en equipo, han integrado su creatividad para diseñar y construir una máquina compleja que resuelve una tarea sencilla de manera ingeniosa. Este proyecto no solo ha fortalecido sus habilidades científicas y técnicas, sino que también ha fomentado la perseverancia y

el compromiso. La presentación de su creación será una oportunidad para compartir sus aprendizajes e inspirar a otros a explorar el fascinante mundo de las ciencias.

¿Cómo hacer la Feria Ludi3n?

Una vez superada la etapa de prueba y mejoras de la m3quina de Goldberg, organiza grupos de estudiantes para que cumplan los siguientes roles:

Asesores Científicos

Las y los estudiantes asignados a este rol deben identificar los principios físicos y la teor3a cient3fica detr3s de la m3quina. Son responsables de gu3ar la investigaci3n con nueva informaci3n necesaria para entender los dispositivos que la integran, y demostrar c3mo los principios físicos aplicados en la m3quina de Goldberg se reflejan en situaciones cotidianas.

Grupo de Comunicaci3n

Las responsabilidades de las y los estudiantes en este rol pasan por elaborar guiones atractivos y concisos para las presentaciones, tanto escritas como audiovisuales. La informaci3n debe transmitirse de forma clara y precisa, sin perder el rigor cient3fico. Se puede seleccionar a uno o dos estudiantes como expositores para garantizar la socializaci3n de las ideas clave de forma eficaz y precisa.

Diseñadores

Es el equipo encargado del diseño y elaboraci3n de materiales complementarios, como folletos o carteles, para que el p3blico pueda llevarse informaci3n a casa. Por ejemplo, pueden crear infograf3as interactivas que permitan al p3blico explorar los diferentes componentes de la m3quina y comprender sus funciones.

Equipo de Log3stica

Se encarga de planificar y organizar para que todo funcione sin problemas. Verifican que el espacio asignado sea seguro y accesible tanto para los expositores como para el p3blico asistente, adem3s de asegurarse de que la m3quina de Goldberg funcione correctamente. Tamb3n revisan y garantizan que todos los materiales necesarios est3n disponibles y planifican el ingreso y salida de los espectadores para evitar cualquier alteraci3n en los elementos de la m3quina.

Recomendaciones para elegir el espacio expositivo:

- El espacio debe ser amplio y accesible para el p3blico.
- Debe tener buena iluminaci3n y ac3stica.
- Se debe garantizar que el p3blico pueda observar todo el recorrido de la m3quina sin comprometer su funcionamiento ni acercarse demasiado a tocarla.

Sugerencia para una Feria Ludi3n institucional:

En caso de que se construyan varias m3quinas de Goldberg de forma simult3nea, se deben considerar las siguientes alternativas:

1. Proponer un cronograma de acciones que contemple el periodo de inscripciones, la fecha para el montaje de stands y la fecha de exposici3n al p3blico y al jurado evaluador.
2. Identificar, dentro de la instituci3n educativa, el espacio asignado para cada stand, seg3n el n3mero de inscripciones.
3. Seleccionar a las personas que conformar3n el jurado.
4. Elaborar una r3brica de evaluaci3n.
5. Definir una metodolog3a de exposici3n que incluya el tiempo de exposici3n, el n3mero de expositores y los materiales complementarios permitidos.

Criterios de evaluaci3n de las m3quinas (sugerencia)

Criterio	Puntaje 1= no cumple 2= cumple 3= cumple destacadamente
La m3quina de Goldberg funcion3 con precisi3n y continuidad, logrando su funci3n final.	
El diseño es creativo e innovador.	
Los materiales utilizados son de uso cotidiano y de reciclaje.	
La exposici3n explic3 la teor3a cient3fica detr3s del funcionamiento de cada dispositivo.	
Los responsables de la exposici3n transmitieron la informaci3n de forma precisa y clara.	
En el espacio expositivo, el material complementario apoy3 el entendimiento de la informaci3n.	

Anexos: Instrumentos de Evaluación



Ficha 1: Rúbrica de desempeño en el proyecto

Criterio	1	2	3
Identifica conocimientos previos alrededor de los principios físicos.	No recuerda los principios físicos.	Sí, describe las posibles aplicaciones de los principios físicos, pero no los relaciona con las teorías que los proponen.	Sí, nombra los principios físicos, fundamenta acertadamente y explica su aplicación en la vida cotidiana.
Accede a otras fuentes de información para solventar lo que requiere aprender.	Su fuente de información primaria es el docente y otros estudiantes.	Además de acudir al docente y a otros estudiantes, observa videos para completar las fases de la construcción.	Además de acudir al docente y a otros estudiantes, observa videos para completar las fases de información, utiliza los contenidos del material de la experiencia y explora las posibilidades de aplicación.
Aporta en el trabajo en equipo.	Prefiere que le asignen tareas específicas.	Cumple las tareas asignadas y apoya a otros.	Propone los roles de cada persona y los distribuye equitativamente, motiva al equipo y cumple sus compromisos.

Ficha 2: Escalera de metacognición

Escalera de metacognición para evaluar: Nivel / Preguntas guía

1. ¿Qué aprendí?

¿Qué nuevos conocimientos sobre física y mecanismos adquirí?
¿Qué habilidades desarrollé durante el proyecto (trabajo en equipo, resolución de problemas, comunicación, etc.)? ¿Cómo ha cambiado mi forma de ver la ciencia y la tecnología después de esta experiencia?

2. ¿Cómo aprendí?

¿Qué estrategias de aprendizaje me resultaron más útiles? ¿Qué dificultades encontré y cómo las superé? ¿Qué rol jugó el trabajo en equipo en mi aprendizaje?

3. ¿Qué me gustó más del proyecto?

¿Cuál fue la parte más divertida o emocionante del proyecto? ¿Qué aspecto del proyecto me desafió más? ¿Qué descubrimiento me sorprendió más?

4. ¿Cómo puedo mejorar?

¿Qué podría haber hecho de manera diferente para obtener mejores resultados? ¿Qué habilidades quisiera desarrollar más en el futuro? ¿Cómo puedo aplicar lo que aprendí en otras situaciones?

5. ¿Qué impacto tuvo el proyecto en mí?

¿Cómo ha cambiado mi perspectiva sobre la ciencia y la tecnología? ¿Me siento más interesado/a en estudiar o trabajar en áreas relacionadas con la ciencia? ¿Cómo puedo compartir lo que aprendí con otros?

6. ¿Qué le diría a alguien que quiera hacer un proyecto similar?

¿Qué consejos le daría a alguien que quiera construir una máquina de Goldberg? ¿Qué aspectos del proyecto son más importantes? ¿Qué herramientas o recursos son útiles para este tipo de proyectos?





Quito renace.



Quito
Alcaldía Metropolitana