

Ruta Pedagógica

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

Polí 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.





Experiencia ¡Ajás!

La experiencia ¡Ajás! brinda a las y los estudiantes una oportunidad para aplicar principios físicos en un proyecto creativo y colaborativo. Inspiradas por la maquinaria textil histórica del museo, las y los estudiantes además de explorar conceptos fundamentales del movimiento, desarrollarán habilidades esenciales como el diseño, la resolución de problemas y el pensamiento crítico. A través de la experimentación, que sucederá tanto en el aula como en el museo, crearán una máquina de Goldberg.

Enfoque pedagógico

- Constructivista

Competencias

- Competencias comunicativas
- Competencias científico-técnicas

Objetivo de aprendizaje

Las y los estudiantes podrán construir una máquina de Goldberg, inspirada en la maquinaria textil histórica del museo, que demuestre su comprensión de los principios científicos del movimiento. Para esto 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.

Metodologías de aprendizaje

- STEAM
- Cooperativo

Ciclo de aprendizaje

Planteamiento del problema, investigación, ideación, diseño, reflexión.

Contenidos

- Historia de *La Industrial*, fábrica de textil, actual MIC
- Principios físicos y mecánicos
- Máquinas
- Mecánica del movimiento
- Máquina de Goldberg

Planificación de tiempos para la experiencia

Cuatro sesiones organizadas de la siguiente forma:

- **Museo:** dos sesiones interactivas de una hora y treinta minutos cada una.
- **Aula:** dos sesiones de un periodo pedagógico cada una.

También se debe contemplar la posibilidad de **realizar la Feria Ludión**; esto es un espacio expositivo en la institución educativa para comunicar los resultados de la experiencia, para lo cual tener en cuenta:

- Tiempo de preparación: un periodo pedagógico (adicional a los periodos pedagógicos de las sesiones).
- Tiempo de la feria: se sugieren dos periodos pedagógicos.

Material didáctico

- Fanzines ¡Ajás!
- Mapa de Contenidos
- Glosario

Público objetivo

Jóvenes de 13 a 15 años de edad.

Resultados

Las y los estudiantes comprenderán y aplicarán los principios físicos aprendidos en ¡Ajás! para crear una secuencia de eventos que culmine en una tarea específica. Evaluarán y ajustarán su diseño a medida que construyen su máquina de Goldberg, demostrando habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico.

Información sobre la experiencia

Enfoque pedagógico

Constructivista: Este enfoque pedagógico, donde las y los estudiantes son protagonistas de la experiencia, garantiza un aprendizaje significativo y duradero en el que se fortalecen habilidades de investigación y experimentación, 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 contruir una máquina de Goldberg, como estrategia de aplicación, 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.

Metodologías de aprendizaje

STEAM: ¡Ajás! es una experiencia inmersiva en el mundo STEAM donde la ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas se entrelazan de manera creativa. A través de la construcción de máquinas de Goldberg, las y los estudiantes exploran los principios físicos del movimiento, diseñan soluciones ingeniosas, aplican conceptos matemáticos y expresan su creatividad. Esta experiencia educativa fomenta un aprendizaje integral, preparando a las y los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

Cooperativo: El producto final de la experiencia es el resultado de un esfuerzo colaborativo, donde cada estudiante aporta sus conocimientos y habilidades. A través de la construcción de prototipos y la toma de decisiones basadas en la evidencia, las y los estudiantes desarrollan un sentido de propiedad por su trabajo. Este enfoque cooperativo fomenta el aprendizaje, así como la creatividad.



Metodología de evaluación

Evaluación auténtica: Consiste en aplicar los conocimientos en situaciones reales y dar una retroalimentación constante. A lo largo de la experiencia, se proponen rúbricas articuladas a los contenidos para la evaluación por niveles de logro.

Información curricular

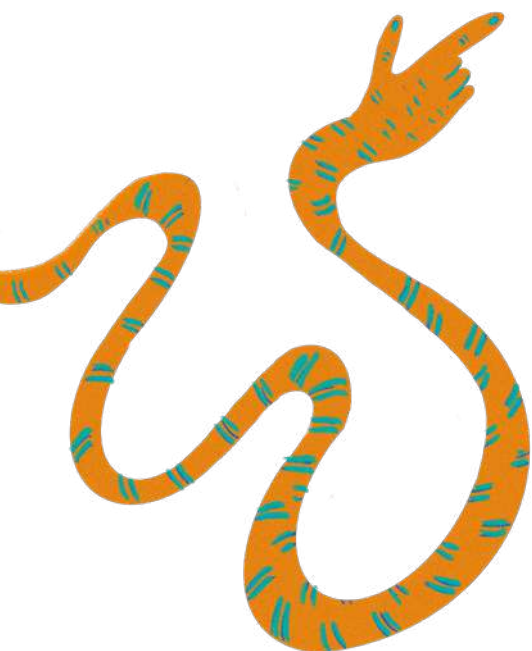
Competencias

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 participar en diálogos constructivos para profundizar la comprensión de los conceptos científicos.

Competencias 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.



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.

Destrezas de aprendizaje

En la 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).

En la sesión 2:

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

En la sesión 3:

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

En la 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!



Área de conocimiento

- Ciencias Sociales
- Matemáticas
- Educación cultural y artística

Nivel educativo

Estudiantes de Educación General Básica Superior.

Ciclo de aprendizaje

Los momentos del ciclo de aprendizaje planteados para la experiencia ¡Ajás! son: observación, acción, planificación y reflexión; y se abordan del siguiente modo:

Planteamiento del problema:

- ¿Qué es y cómo diseñar una máquina Goldberg?
- Aplicación de experimentos ¡Ajás!

Investigación y experimentación:

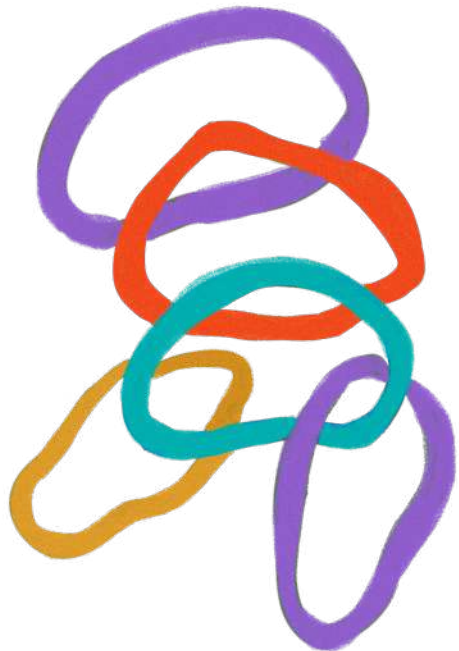
- Comprensión y aplicación de experimentos propuestos en los **Fanzines ¡Ajás!** para el aula.
- Exploración de los conceptos relacionados con el movimiento.

Ideación:

- **Lluvia de ideas:** lanzamiento de propuestas de posibles mecanismos para la construcción de una máquina de Goldberg.
- **Planificación:** diseño de un boceto y objetivo de la máquina.

Diseño y prototipado:

- **Construcción:** utilización de materiales y herramientas para crear el prototipo.
- **Prueba:** ensayo con prototipos para recopilación de datos sobre su funcionamiento.



Reflexión:

- **Análisis de resultados:** comparación de los resultados obtenidos con los conocimientos iniciales.
- **Reflexión:** análisis reflexivo sobre el proceso, identificando lo que funcionó y lo que podría mejorar.
- **Comunicación:** presentación de sus resultados a un público, ya sea de forma oral, escrita o visual.

Resultados

Las y los estudiantes comprenderán y aplicarán los principios físicos aprendidos en ¡Ajás! para crear una secuencia de eventos que culmine en una tarea específica. Evaluarán y ajustarán su diseño a medida que construyen su máquina de Goldberg, demostrando habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico.

Material didáctico necesario para esta experiencia

- **Fanzines ¡Ajás!:** material didáctico para que las y los estudiantes exploren el mundo de la ciencia a través de 10 experimentos. Cada uno incluye una guía paso a paso, lista de materiales y explicaciones sencillas para que sean replicados en casa o en el aula.
- **Mapa de Contenido:** contiene información sobre línea de tiempo de la revolución industrial y de la fábrica textil *La Industrial*, actual Museo Interactivo de Ciencia. También se encuentra información sobre principios mecánicos y conceptos clave que aportan al desarrollo de la experiencia.
- **Glosario:** contiene definiciones y conceptos sencillos de términos que se utilizan en el desarrollo de esta experiencia.

Otros materiales necesarios: Materiales de reciclaje y de construcción como: botellas, tapas, cartón, tubos, tornillos, tuercas, esponjas, ligas, gomas, destornilladores, etc.

Recursos complementarios sobre la industria textil, la fábrica *La industrial* y la máquina de Goldberg.

- **Fabricación actual de textiles:** Industria textil. Te mostramos los procesos en una hilandería. Del vellón de lana al hilado (Parte 1).



- **La industrial (Museo de Sitio-MIC):** El MIC revive una parte de la historia de Quito.



- **La máquina de Goldberg:** Desafiólogos: Máquina Goldberg #1 - Canal Pakapaka



Ruta educativa

¿Qué pasará en cada sesión?

Sesión 1: Experiencia en el museo

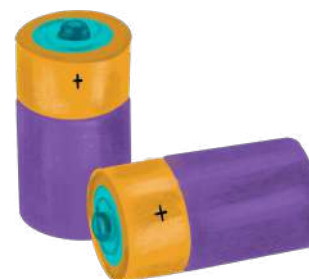
A cargo del mediador

Un recorrido por el Museo de Sitio de la fábrica *La Industrial* para examinar los mecanismos que impulsan la maquinaria textil, explorando la historia, la tecnología y los materiales involucrados. También, se visitará la sala Ludión, donde se conocerán los dispositivos interactivos creados por el museo que ayudarán a entender cómo se aplican los principios físicos y mecánicos. Esto será el punto de partida para la creación colectiva de una máquina de Goldberg.

Sesión 2 : Experiencia en el aula

A cargo del docente

Con el fin de conectar la teoría con la práctica, se realizarán una serie de experimentos denominados ¡Ajás! que guiarán a las y los estudiantes en la exploración de los conceptos relacionados con el movimiento. Estas experiencias sentarán las bases para la creación de una máquina de Goldberg, permitiendo a las y los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos.





Sesión 3: Experiencia en el museo

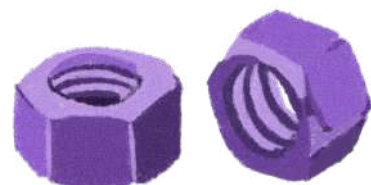
A cargo del mediador

Se llevará a cabo un taller teórico-práctico sobre el prototipado de las máquinas de Goldberg. Partiendo del enfoque STEAM, las y los estudiantes adquirirán los conceptos básicos de ciencia e ingeniería necesarios para diseñar y construir sus propias máquinas de Goldberg al concluir la experiencia ¡Ajás! En un entorno de laboratorio maker, las y los participantes colaborarán, desarrollando habilidades en resolución de problemas y pensamiento crítico.

Sesión 4: Experiencia en el aula

A cargo del docente

En esta sesión se consolidarán los conocimientos sobre principios físicos y mecánicos mediante experimentos individuales para mejorar los prototipos de sus máquinas de Goldberg. Además, se potenciarán habilidades de divulgación para que las y los estudiantes puedan explicar claramente los procesos científicos y sus resultados. Los proyectos serán presentados en la Feria Ludió, un espacio en la Institución Educativa que permitirá la demostración y el intercambio de conocimientos.



Sesión 1

A cargo de: mediador

Espacio / Lugar: museo

Duración: 1 hora y 30 minutos

- 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).

Abordaremos los contenidos

Recorrido guiado por dos salas: Museo de Sitio y Ludió.

Museo de Sitio

- De la fábrica textil al museo
- Máquinas, Tecnología, Desarrollo de un Ajá.

Ludió

- Telar re-cicleado, Péndulos.
- Palancas, Poleas, Desarrollo de tres ¡Ajás!

Material didáctico

- Mapa de Contenidos
- Fanzines ¡Ajás!

Sesión 2

A cargo de: docente

Duración: 1 periodo pedagógico

Espacio / Lugar: aula / casa

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

Abordaremos los contenidos

- Principios mecánicos.
- Experimentación con los ¡Ajás!
- Mecánica del movimiento en relación a los dispositivos vistos en el museo.

Material didáctico

- Mapa de Contenidos
- Fanzines ¡Ajás!

Sesión 3

A cargo de: mediador

Duración: 1 hora y 30 minutos

Espacio / Lugar: museo

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

Abordaremos los contenidos

- ¿Cómo crear un prototipo?
- Taller para las y los estudiantes con el objetivo de crear su prototipo de máquina de Goldberg.

Material didáctico

- Materiales de reciclaje (botellas, tapas, cartón, tubos, tornillos, tuercas, esponjas, etc.)

Sesión 4

A cargo de: docente

Duración: 1 periodo pedagógico

Espacio / Lugar: aula

- 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!

Abordaremos los contenidos

- Aplicar el contenido **Fanzines ¡Ajás!**
- Otros movimientos mecánicos.
- Conexiones y pruebas de la máquina.
- Organización de un espacio expositivo.

Material didáctico

- Fanzines ¡Ajás!
- Mapa de Contenidos
- Guía para la Feria Ludió

