



## Módulo 1

# MOOC de ingeniería

Guía 1 - Diseña y construye una máquina de Rube Golberg

En alianza con

## Guía



## Diseña y construye una máquina de Golberg



Este documento se ha elaborado para brindar a los docentes una versión en español de la actividad "Diseña y construye una máquina de Rube Goldberg," tomando como base la información del recurso original en inglés. La traducción y adaptación están orientadas a facilitar su aplicación en el aula, permitiendo a los profesores implementar esta actividad de diseño e ingeniería sin barreras de idioma, aprovechando los detalles y orientaciones que se encuentran en la plataforma TeachEngineering.

Enlace de la actividad original:

[https://www.teachengineering.org/activities/view/cub\\_simp\\_machines\\_lesson05\\_activity1](https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_simp_machines_lesson05_activity1)

## ➤ RESUMEN

En esta actividad, los estudiantes exploran el proceso de diseño de ingeniería construyendo máquinas de Rube Goldberg para realizar tareas simples mediante secuencias creativas y complejas. La actividad puede contar con un objetivo específico o permitir que los estudiantes definan sus propios propósitos, fomentando la innovación y la resolución de problemas **(TeachEngineering, s.f.)**.

## ➤ CONEXIÓN CON LA INGENIERÍA

El diseño y la construcción son pilares fundamentales en la ingeniería. Los ingenieros emplean un proceso de diseño estructurado para desarrollar soluciones óptimas a problemas del mundo real, adaptándose a distintos niveles de complejidad. Aunque las soluciones pueden ser simples o elaboradas, los diseños complejos tienden a requerir mayor esfuerzo y recursos. Las máquinas de Rube Goldberg ilustran, de forma creativa, la complejidad innecesaria en algunas tecnologías modernas, mostrando cómo ciertos sistemas pueden volverse complicados más allá de lo necesario **(TeachEngineering, s.f.)**.

## ➤ OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar esta actividad, los estudiantes deberían ser capaces de:

- Enumerar los pasos generales del proceso de diseño en ingeniería **(TeachEngineering, s.f.)**.
- Analizar críticamente la relevancia de las máquinas en su vida diaria **(TeachEngineering, s.f.)**.
- Aplicar sus conocimientos de máquinas simples y compuestas para diseñar y construir una pequeña máquina de Rube Goldberg **(TeachEngineering, s.f.)**.



## ➤ LISTA DE MATERIALES

En general, la cantidad y características específicas de los materiales van a depender en gran medida de lo que decidan los estudiantes durante su proceso creativo de diseño y podrá variar según la disponibilidad y recursos con los que se cuente, sin embargo, se aconsejan los siguientes elementos de base:

- Silicona caliente
- Papel grueso, cartulina o cartón
- Canicas
- Vasos pequeños de cartón o poliuretano
- Tubos de toalla de papel o de aluminio
- Cuerda
- Clips grandes
- Bandas elásticas
- Tubos de PVC.

## ➤ CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

Para comprender los conceptos de esta actividad, es fundamental que los estudiantes conozcan las seis máquinas simples y cómo estas facilitan el trabajo mediante la idea de “ventaja mecánica”, que permite reducir la fuerza necesaria aumentando la distancia. Las seis máquinas simples incluyen:

**Plano inclinado:** Ayuda a levantar objetos mediante un plano inclinado, aplicando menor fuerza a lo largo de una distancia mayor.

**Palanca:** Usa un punto de apoyo (fulcro) para amplificar una fuerza aplicada, como en una barra de equilibrio.

**Rueda y eje:** Reduce la fricción para mover objetos fácilmente, como en una rueda que gira sobre un eje.

**Tornillo:** Convierte la fuerza de rotación en desplazamiento lineal, ideal para unir o levantar materiales.

**Cuña:** Divide o separa materiales aplicando fuerza sobre una superficie amplia, que se concentra en una punta estrecha, como en un hacha.

**Polea:** Permite cambiar la dirección de la fuerza aplicada, facilitando el levantamiento de cargas pesadas.

## ➤ INTRODUCCIÓN Y MOTIVACIÓN

de manera eficiente. Los ingenieros construyen máquinas complejas basándose en el conocimiento de estas máquinas simples, y ahora se verá cómo se integra todo esto al asumir el rol de ingenieros que diseñan máquinas. Pero no diseñará cualquier máquina; la intención es inventar máquinas de Rube Goldberg, dispositivos que cumplen una tarea sencilla mediante un mecanismo fantástico y complicado **(TeachEngineering, s.f.)**.

El proceso de invención consta de varios pasos, independientemente del tipo de máquina que se quiera crear. El primer paso del diseño de ingeniería es definir la necesidad y el público. En este caso, cada equipo de estudiantes decidirá cuál es la tarea que su máquina debe cumplir, a quién está dirigida y las limitaciones o restricciones, como los materiales y el tiempo disponible **(TeachEngineering, s.f.)**.

Luego, cada equipo generará ideas para el diseño, eligiendo al menos tres máquinas simples para incluir en su respectiva máquina de Rube Goldberg. Es fundamental plasmar el diseño en un dibujo o plan, que muestre los pasos y movimientos de la máquina para asegurarse de que funcione como se espera y evitar desperdicio de materiales o tiempo **(TeachEngineering, s.f.)**.

Una vez que el diseño y la lista de materiales estén listos y aprobados por el profesor, cada equipo comenzará la construcción. Hay que recordar que los buenos ingenieros optimizan los recursos y buscan crear un producto que funcione de manera efectiva y atractiva. Al finalizar, cada equipo tendrá la oportunidad de mostrar su máquina en acción, y de esta manera discutir todas las soluciones propuestas **(TeachEngineering, s.f.)**.

## ➤ PROCEDIMIENTO

### **Antes de la actividad**

- Para la primera parte y antes de hacer cualquier otra cosa, se debe proporcionar a los estudiantes papel y lápices para que dibujen sus diseños y creen la posible lista de materiales adicionales.
- Se deben reunir todos los materiales básicos y los materiales adicionales solicitados por los grupos.

1

## Parte 1: Diseñar la máquina de Rube Goldberg (25 minutos)

- Se organiza a los estudiantes en equipos de tres, donde cada equipo debe elegir la tarea simple que su máquina realizará, además de establecer a quién está dirigida (a quien va a ayudar a resolver algún problema) y las limitaciones o restricciones que va a tener.
- Cada miembro debe aportar y participar en una lluvia de ideas sobre cómo realizar la tarea de manera compleja (por ejemplo, hacer que una canica llegue a una taza a un metro de distancia), usando al menos tres máquinas simples en sus diseños.
- Los equipos deben dibujar sus máquinas, incluyendo dimensiones y una lista detallada de materiales.
- Los estudiantes deben presentar sus diseños y listas de materiales al docente para su aprobación.
- En caso de necesitar ajustes, el docente orientará en los cambios necesarios para optimizar los diseños. A medida que otros grupos terminan, los equipos pueden perfeccionar sus dibujos.





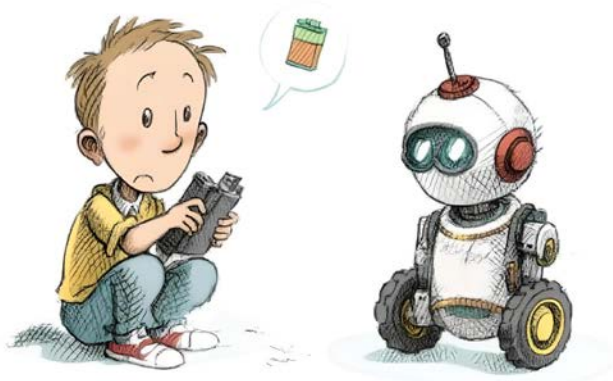
# 1

## Parte 2: Construir la máquina de Rube Goldberg (50-60 minutos)

- Todos los equipos deben revisar sus diseños antes de comenzar la construcción.
- Cada equipo reúne sus materiales y empieza a construir, asegurándose de que todos los miembros participen activamente.
- El profesor debe intentar orientar a los estudiantes para seguir el diseño planificado lo más fielmente posible.
- Una vez completada la construcción, los equipos prueban sus máquinas y evalúan el rendimiento en función de los criterios y restricciones planteados.
- Los estudiantes pueden realizar ajustes y re-pruebas de sus diseños si es necesario.
- Durante los últimos 10 minutos, cada equipo exhibe su máquina Rube Goldberg ante el grupo completo.

## ➤ VOCABULARIO/DEFINICIONES

- Diseño: Proceso de crear un plan detallado para llevar a cabo una idea o proyecto.
- Rube Goldberg: Caricaturista e ingeniero famoso por sus ilustraciones de máquinas excesivamente complicadas para realizar tareas sencillas, satirizando la tendencia a complicar procesos simples.
- Especificación: Una declaración detallada y precisa de algo que se debe construir, describiendo todos los requisitos y características necesarios.



## ➤ EVALUACIÓN

### Evaluación previa a la actividad

**Preguntas de discusión dirigidas a los estudiantes:** El profesor debe recoger y resumir las respuestas de los estudiantes para valorar su comprensión inicial.

- ¿Qué es una máquina de Rube Goldberg? (Respuesta: Es una máquina que realiza una tarea simple de manera excesivamente compleja)
- ¿Existen máquinas así en el mundo real? (Respuesta: Sí, existen dispositivos que parecen innecesariamente complicados y aunque no sean comunes, el concepto de Rube Goldberg alude a esos mecanismos humorísticos que cumplen tareas simples con un esfuerzo excesivo).

### Evaluación durante la actividad

**Discusión sobre la actividad:** El profesor debe revisar y analizar la actividad con la clase para evaluar su comprensión del proceso y objetivo de diseño y construcción.

- ¿Cómo encaja Rube Goldberg en este concepto? (Respuesta: Sus caricaturas pueden ayudar a reflexionar sobre la función y significado de las máquinas en la sociedad).

**Proceso de diseño en ingeniería:** El profesor debe reforzar cada paso del proceso de diseño en ingeniería durante la actividad. Se pueden escribir en el tablero como referencia para los estudiantes: Definir el problema, reunir información, idear, seleccionar la mejor idea, explicar el diseño, construir y probar, y rediseñar para mejorar con base en las pruebas realizadas.





## ➤ CONSEJOS PARA RESOLVER PROBLEMAS

El profesor debe indicar a los estudiantes que las máquinas caricaturizadas de Rube Goldberg probablemente no funcionarían en la vida real. Por ello, es importante que no diseñen algo que imite exactamente estas caricaturas, ya que sería muy difícil construirlo con los materiales y el tiempo disponibles. En lugar de eso, deben enfocarse en crear una versión más funcional y práctica de sus ideas ([TeachEngineering, s.f.](#)).

## ➤ CIERRE DEL DOCUMENTO

Este recurso educativo ha sido adaptado del contenido proporcionado por TeachEngineering, desarrollado originalmente con el apoyo de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad de Colorado en Boulder. Todo el material se encuentra alineado con los Estándares de Ciencia de Próxima Generación (NGSS) y ha sido diseñado para fomentar el aprendizaje práctico y la creatividad en el aula.

Copyright © Regents of the University of Colorado. Para más información sobre este y otros recursos, se debe consultar el sitio TeachEngineering: [https://www.teachengineering.org/activities/view/cub\\_simp\\_machines\\_lesson05\\_activity1](https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_simp_machines_lesson05_activity1)

## ➤ REFERENCIAS

1. TeachEngineering. (s.f.). Design and Build a Rube Goldberg. TeachEngineering Digital Library. Recuperado [30 de octubre de 2024] desde: [https://www.teachengineering.org/activities/view/cub\\_simp\\_machines\\_lesson05\\_activity1](https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_simp_machines_lesson05_activity1)

➤ **Este MOOC fue desarrollado en el marco del convenio entre el Instituto UNNO del Parque Científico de Innovación Social de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO y la Secretaría de Educación del Distrito (SED), como parte del desarrollo de las Olimpiadas STEM Bogotá 2024.**

Se reconocen los aportes individuales de los profesionales participantes, de acuerdo con la **Taxonomía de Roles CRediT** (Contributor Roles Taxonomy, <https://credit.niso.org>), de la siguiente manera:

**Conceptualización:**

Nancy Yohana Carrillo Carrillo (Instituto UNNO)  
Andrea Alejandra Zárate Montero (Instituto UNNO)  
Jaime Andrés Benavides Espinosa (SED)  
Mabel Ayure Urrego (SED)

**Redacción y edición:**

Milton César Carvajal Castaño (Instituto UNNO)  
Omar Esteban Cadena Hernández (Corrector de estilo-Instituto UNNO)

**Validación:**

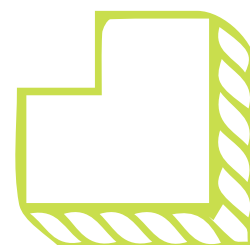
Nancy Yohana Carrillo Carrillo (Instituto UNNO)  
Andrés Camilo Pérez Rodríguez (SED)  
Diana Marcela González Jiménez (SED)

**Visualización:**

Óscar Gabriel Rincón Suárez (Diseño gráfico e ilustración – Instituto UNNO)  
Andrea Alejandra Zárate Montero (Instituto UNNO)  
Leidy Jacqueline Lamprea Urrego (Instituto UNNO)  
Jaime Andrés Benavides Espinosa (SED)  
David Alba Producciones

**Recursos:**

Viviana Garzón Cardozo (Experta temática-Clase magistral)



### **Administración del proyecto:**

*Viviana Garzón Cardozo (Instituto UNNO)*

*Sandra Liliana Hernández Méndez (Instituto UNNO)*

*Mabel Ayure Urrego (SED)*

### **Financiación del proyecto:**

*Convenio Especial de Cooperación de Ciencia y Tecnología No. 6285895 de 2024, suscrito entre la Secretaría de Educación del Distrito y la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO- PCIS*

### **Cómo citar este documento:**

Carvajal, M., Carrillo, N., Benavides, J. Ayure, M., Zárate, A., Pérez, A., González, D., Cadena, O. (2024). MOOC de ingeniería para básica secundaria: recursos para el aula. Bogotá, Colombia: Instituto UNNO – PCIS, Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO y Secretaría de Educación del Distrito.