

ECBTI Challenge

Explosive Balloon Challenge: Rube Goldberg Machine in Action!

POP THE THE BALLOON!

¡Revienta el
globo con tu
máquina
Goldberg!



Estimula la
creatividad y
el pensamiento
crítico

Lugar:
CEAD, Acacias.
Fecha:
Sábado 11 de
Octubre 2025
Hora:
8:00 a.m.



Escanea el código
QR haz parte de
nuestro canal ECBTI

Invita: ECBTI -Bienestar integral Unadista

MEMORIAS
ECBTI CHALLENGE

Reto:
Explosive Balloon Operation:
The Rube Goldberg Machine in action.

Operación Globo Explosivo:
La Máquina de Goldberg en Acción.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia –UNAD
Zona Amazonía Orinoquía, CEAD Acacías
Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería -
ECBTI
[modalidad Presencial]
2025



Memorias compiladas por los ingenieros Ramiro Hernán Polanco Contreras, Miguel Eduardo Ordoñez Mosquera y Ángela Dayan Garay Villada, docentes de la Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería de la Zona Amazonía Orinoquia ECBTI-ZAO.

Notas:

- a) Los autores de cada experiencia son los únicos responsables de su contenido.
- b) Cada uno de los autores ha suministrado al comité compilador los respectivos formatos autorizando la publicación de su experiencia.

Tabla Contenido

1. Introducción	7
2. Objetivo de la sistematización	8
3. Delimitación de la sistematización	9
4. Definición de los campos de observación	11
5. Sistematización de experiencias	13
6. Equipo logístico	18
7. Acervo fotográfico	19
8. Referencias	22

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Lista de materiales suministrados a cada equipo</i>	9
Tabla 2 <i>Consolidado de resultados por equipo</i>	12
Tabla 3 <i>Momentos del desarrollo de la actividad</i>	13
Tabla 4 <i>Consolidado del equipo de tutores de la ECBTI ZAO que acompañaron la actividad</i>	18

Lista de Figuras

Figura 1 *Materiales para desarrollar la actividad*.....10

1. Introducción

El ECBTI Challenge es una iniciativa creada para impulsar la creatividad, el pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas de los participantes mediante la solución de retos que promueven el trabajo en equipo y la innovación. En este espacio, los equipos colaboraron en el diseño de soluciones óptimas mediante pruebas y ajustes a sus prototipos, para posteriormente evaluar los resultados en una prueba final, transformando una experiencia lúdica en una oportunidad de aprendizaje práctico y dinámico.

En esta edición, el desafío propuesto a los participantes crear una máquina de Rube Goldberg que, a través de una cadena de acciones ingeniosas, culminara con reventar un globo. Esta experiencia permitió explorar de manera práctica conceptos fundamentales de la física e ingeniería, combinando ciencia, creatividad y diversión.

2. Objetivo de la sistematización

Registrar la experiencia durante la tercera edición del *ECBTI Challenge*, resaltando el ingenio, la colaboración y los aprendizajes obtenidos por los equipos, como parte del compromiso de la Escuela ECBTI con la formación práctica, la creatividad e innovación continua.

3. Delimitación de la sistematización

Alcance temporal: el reto se desarrolló el 11 de octubre del 2025.

Alcance geográfico: las actividades se dieron de forma presencial en el CEAD Acacias.

Participantes: Ocho equipos, compuestos por entre cuatro y siete estudiantes.

Materiales suministrados a cada equipo:

Tabla 1

Lista de materiales suministrados a cada equipo

N	Material	Cantidad
1.	Cartón 50 x 50 cm	1
2.	Palos de pincho	4
3.	Clips	2
4.	Palillos	10
5.	Vasos cartón 6 onzas	2
6.	Plastilina una barra	1
7.	Canica	5
8.	Lata refresco (Opcional el equipo la debe suministrar)	1
9.	Globo R12	1
10.	Liga de caucho	2
11.	Cabuya plástica 50 cm	1
12.	Cinta de enmascarar 100 cm	1
13.	Silicona fría	1

Nota. Cada equipo al inicio del reto recibió un paquete con el contenido de la lista.

Figura 1

Materiales para desarrollar la actividad



Nota. Imagen de materiales donados por los tutores de ECBTI para el desarrollo del evento.

Punto de Hidratación se suministró agua en bolsas en presentación personal.

Criterios de evaluación:

- | | |
|-----------------------------------|-------|
| - Innovación del prototipo | 0 a 2 |
| - Uso de material recuperado | 0 - 1 |
| - La secuencia tiene 5 pasos | 0 - 1 |
| - Cumple con el objetivo del reto | 0 - 1 |

4. Definición de los campos de observación

Durante el desarrollo de la actividad participaron 37 estudiantes, organizados en ocho equipos de trabajo, quienes asumieron el desafío de diseñar y construir una Máquina de Goldberg orientada a cumplir con el reto específico de reventar un globo como resultado final de una secuencia de eventos mecánicos encadenados. Cada prototipo debía integrar al menos cinco mecanismos consecutivos, evidenciando creatividad, precisión y comprensión de los principios físicos involucrados.

La evaluación de los proyectos se realizó por dos jurados a partir de cuatro criterios fundamentales: innovación del prototipo (0 a 2 puntos), uso de materiales reciclados (0 o 1 punto), cumplimiento de la secuencia mínima de cinco pasos (0 o 1 punto) y logro del objetivo final del reto (0 o 1 punto), para una puntuación máxima total de 5 puntos, la calificación final se dio por el promedio de las evaluaciones obtenidas en cada ítem.

Los equipos Macondo, Trío de Tres y Los Divididos obtuvieron las calificaciones más altas en su orden, distinguiéndose por la originalidad de sus diseños, el aprovechamiento de materiales reutilizables y la eficacia en la activación de la secuencia completa, demostrando planificación estratégica, cohesión grupal y rigurosidad técnica. Por su parte, los equipos El Dorado, Salpicón y Dulce alcanzaron puntuaciones intermedias, mientras que Detodito y Las Maravillas se ubicaron en los últimos lugares del ranking.

Tabla 2*Consolidado de resultados por equipo*

N	Equipo	Evaluación del prototipo (0, 1 o 2)	Uso de material recuperado (0 o 1)	Asertividad del lanzamiento (0 o 1)	Integridad del huevo (0 o 1)	Total
1.	Macondo	2.00	1.00	1.00	1.00	5.00
2.	Trio de Tres	2.00	1.00	1.00	0.00	4.00
3.	Los Divididos	1.75	1.10	1.00	0.00	3.85
4.	El Dorado	1.00	0.75	1.00	1.00	3.75
5.	Salpicon	1.00	1.00	1.50	0.00	3.50
6.	Dulce	1.50	1.00	0.90	0.00	3.40
7.	Detodito	1.00	0.90	1.00	0.00	2.90
8.	Las Maravillas	0.75	0.65	0.75	0.00	2.15

Nota. Promedio de la calificación recibida en cada uno de los cuatro criterios por los dos jurados.

En términos generales, los resultados reflejaron un alto nivel de desempeño académico y técnico, en el que la actividad propició la aplicación de conceptos de física e ingeniería básica, fomentó el trabajo colaborativo, la conciencia ambiental mediante el uso de materiales sostenibles y la resolución creativa de problemas en contextos prácticos.

5. Sistematización de experiencias

Durante la actividad, los grupos abordaron el reto desde enfoques diversos, priorizando en algunos casos la simplicidad del mecanismo y en otros, la complejidad del recorrido o la narrativa del proceso. Aunque la mayoría de los diseños se apoyan en la gravedad y la transferencia de energía cinética, se observan diferencias significativas en la planificación, el uso de materiales y la claridad del objetivo final. Las soluciones evidenciaron ingenio, trabajo colaborativo y un destacado aprovechamiento de las propiedades de los materiales reciclados disponibles.

El desafío se desarrolló en una secuencia de cinco momentos, una vez finalizado el diseño de cada equipo, el jurado procedió a validar el cumplimiento los cuatro criterios de evaluación contemplados, las actividades se cumplieron como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 3

Momentos del desarrollo de la actividad

Momento	Actividad	Descripción
1	Registro y conformación de grupos.	Registro de asistencia de los participantes y se conforman grupos de 4 a 6 estudiantes.
2	Entrega de material a cada grupo	Entrega del kit a cada equipo acorde al listado de la Tabla 1
3	Paso a la zona de trabajo	Ubicación de cada equipo en la zona delimitada para la construcción del prototipo.

4	Sistematización de la experiencia	Se diligencia el formato para la publicación de las memorias y graba un video por grupo dando repuesta a las preguntas orientadoras.
5	Evaluación y premiación	Un panel de dos jurados verificara el prototipo verificando el uso del material suministrado, se verifica la secuencia de cinco pasos en funcionamiento y el alcance del objetivo del reto.

Nota. Se describen las actividades desarrolladas en cada una de las fases del reto

Grupo “Los Divididos”

El grupo implementó un mecanismo de reacción en cadena que opera mediante la transferencia de energía cinética entre elementos sucesivos. El sistema se inicia con la aplicación de una fuerza externa sobre un vasito, lo cual desencadena la liberación de una primera canica desde un cartón. Esta canica, al desplazarse por un conducto inclinado, colisiona con una segunda esfera, la cual a su vez impacta a una tercera. La última canica, al adquirir velocidad suficiente, impacta un vaso que actúa como disparador final, provocando la ruptura de un globo. El diseño demuestra una comprensión básica de la transferencia de energía y el uso de materiales de baja complejidad para lograr un efecto específico.

Grupo “Trío de Tres”

Este equipo desarrolló un dispositivo de cinco etapas que integra elementos naturales y artificiales para generar una secuencia de acción mecánica. El mecanismo se inicia con el desplazamiento de una piedra, la cual activa el descenso de canicas a través de una superficie inclinada. Estas canicas, al rodar, accionan un bisturí que, en su trayectoria, impacta una bomba

(modelada con materiales seguros), provocando su “explosión” simulada. Las etapas intermedias incluyen el uso de un vaso y dos rodamientos, que funcionan como elementos de transición y control de movimiento. La secuencia concluye con una etapa de exposición, donde se presenta el resultado del proceso. El diseño refleja una planificación estructurada y una intención narrativa en el desarrollo del experimento.

Grupo “Macondo”

El grupo “Macondo” optó por un mecanismo de descenso controlado a partir de una base fija. El dispositivo se activa al permitir que un objeto (no especificado) descienda por una superficie inclinada, sin detallar los elementos intermedios ni el resultado final. Aunque la descripción es escasa, se infiere que el enfoque se centró en la gravedad como fuerza motriz, con una estructura mínima que prioriza la simplicidad sobre la complejidad del recorrido.

Grupo “El Dorado”

Este equipo presentó un sistema de cinco estaciones interconectadas, aunque la descripción ofrecida es parcial. Se menciona una secuencia de acciones que incluye el desplazamiento de un objeto a través de varias etapas, identificadas como segunda, tercera y cuarta variables, sin detallar la naturaleza de cada una. A pesar de la falta de especificaciones técnicas, se observa una intención de organizar el recorrido en fases diferenciadas, lo que sugiere una planificación secuencial del fenómeno físico a demostrar.

Grupo “Detodito”

El dispositivo de este grupo se fundamenta en un recorrido de rebote y desvío de canicas. El mecanismo se inicia con la caída de una canica, la cual rebota en

superficies ajustadas (bujes) para dirigir su trayectoria hacia una segunda canica. Esta última desciende por una rampa hasta llegar a una zona de detonación simulada, donde se produce la “explosión” final. El uso de rebotes controlados indica un enfoque en la reflexión de fuerzas y el ajuste de ángulos para lograr el desplazamiento deseado.

Grupo “Salpicón”

Este equipo diseñó un recorrido tridimensional que incluye un túnel construido a partir de un vaso, por el cual debe pasar un objeto antes de continuar su trayectoria. El mecanismo opera en tres capas, lo que sugiere una estructura vertical o en niveles. Aunque no se detalla el elemento desencadenante ni el resultado final, el uso de un túnel y la segmentación en capas indica una preocupación por el control del espacio y el tiempo de recorrido.

Grupo “Equipo Maravilla”

El grupo propuso un sistema basado en el rebote y el desvío de un objeto a lo largo de un camino construido ad hoc. Aunque aún se encontraban en fase de diseño del sistema de accionamiento, se vislumbraba la intención de utilizar un mecanismo de desplazamiento que culminara en la ruptura de un globo o elemento similar. La planificación se centraba en la geometría del recorrido y en la selección de un método eficiente para transferir la energía necesaria al final del trayecto.

La actividad fue percibida de forma global como una experiencia significativa y enriquecedora. Los estudiantes la destacaron inicialmente como un espacio de socialización, al permitir el acercamiento entre pares y el reconocimiento de los tutores miembros del equipo de trabajo de ECBTI; este aspecto relacional fue considerado esencial para establecer vínculos de confianza y reconocer las habilidades de los compañeros.

Desde el punto de vista cognitivo, se resaltó el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas, particularmente en la selección y articulación de materiales diversos para alcanzar un propósito claro. De igual forma la actividad favoreció la comprensión práctica de principios físicos básicos (Transferencia de energía, trayectoria y rebote) al exigir que las soluciones fueran funcionales con recursos limitados.

El interés manifestado por “aprender más” indica que la tarea logró activar la motivación, así como la disposición hacia el aprendizaje autónomo. En síntesis, la experiencia fue significativa en las dimensiones: social (construcción del grupo), cognitiva (aplicación de razonamiento lógico y conocimientos disciplinares) y afectiva (generación de expectativas positivas).

La sistematización de las experiencias de cada equipo participante se realizó en video alojado en YouTube a través de la dirección:

<https://www.youtube.com/shorts/TMoDZnI21b8>

6. Equipo logístico

Durante el desarrollo de la actividad se contó con el apoyo logístico de diez y siete tutores de ECBTI ZAO.

Tabla 4

Consolidado del equipo de tutores de la ECBTI ZAO que acompañaron la actividad

Tutores 16_1
1. Andrés Mauricio Castañeda Castañeda
2. Ángela Dayan Garay Villada
3. Anyelo Gerley Quintero Reyes
4. Iván Guillermo Duarte Pacheco
5. Jhon Manuel Soto Cala
6. Jorge Humberto Ospina Gómez
7. Juan Alejandro Chica García
8. Manuel Guillermo Sánchez Moreras
9. Mayra Johanna Garrido Mendoza
10. Miguel Eduardo Ordoñez Mosquera
11. Olga Lucila Ruiz Sabogal
12. Omar Edgardo Vargas
13. Oscar Wilder Rey Martínez
14. Ramiro Hernán Polanco Contreras
15. Roger Grisales Díaz
16. Xesley Pinilla Sandoval
17. Yackeline Hernández Quiroga

Nota. Listado de tutores del periodo 16_1 que acompañaron el desarrollo de la actividad.

7. Acervo fotográfico

Registro y conformación de grupos



Diseño y construcción del prototipo



Evaluación



Premiación (souvenirs brindados por proveedores de bases de datos de la h-Biblioteca)



Participantes



Imágenes tomadas durante el desarrollo del ECBTI Challenge – Operación Globo Explosivo: La Máquina de Goldberg en Acción, el día 11 de octubre del año 2025 desarrollado en el CEAD Acacias.

8. Referencias

13 steps to pop a balloon. (2011, 22 julio). www.army.mil.

https://www.army.mil/article/41515/13_steps_to_pop_a_balloon

Graff, R. W., "The Rube Goldberg Design Project," ERM Magazine of the Educational Research and Methods Division of the American Society for Engineering Education, Spring 1980.

Rube Goldberg. (s. f.). Rubegoldberg. Recuperado 30 de octubre de 2025, de

<https://www.rubegoldberg.com/>

Rube Goldberg and the Meaning of Machines. (2022, 17 junio).

TeachEngineering.org.

https://www.teachengineering.org/lessons/view/cub_simp_machines_lesson05