



La Pelota rellena

Alonso Montagut
Angie Sandoval
Alexandra Peña

Propuesta de investigación
Retos para físicos

Parte 1: Introducción y objetivos

[Volver a la página de la agenda](#)



Introducción

Algunos hechos conocidos:

- Las colisiones entre objetos
- El coeficiente de restitución
- Rebotes de pelotas
- Los líquidos tienen diferentes densidades y viscosidades

¿Cómo cambia la altura del rebote de una pelota de ping-pong al rellenarla de líquido?

Estudiar el coeficiente de restitución y la altura máxima de rebote de una pelota de ping-pong cuando está llena de líquido.



[Volver a la página de la agenda](#)

Objetivos



Objetivo 1

Encontrar el coeficiente de restitución elástico del sistema pelota-líquido y compararlo cuando la cantidad de líquido varía.

Objetivo 2

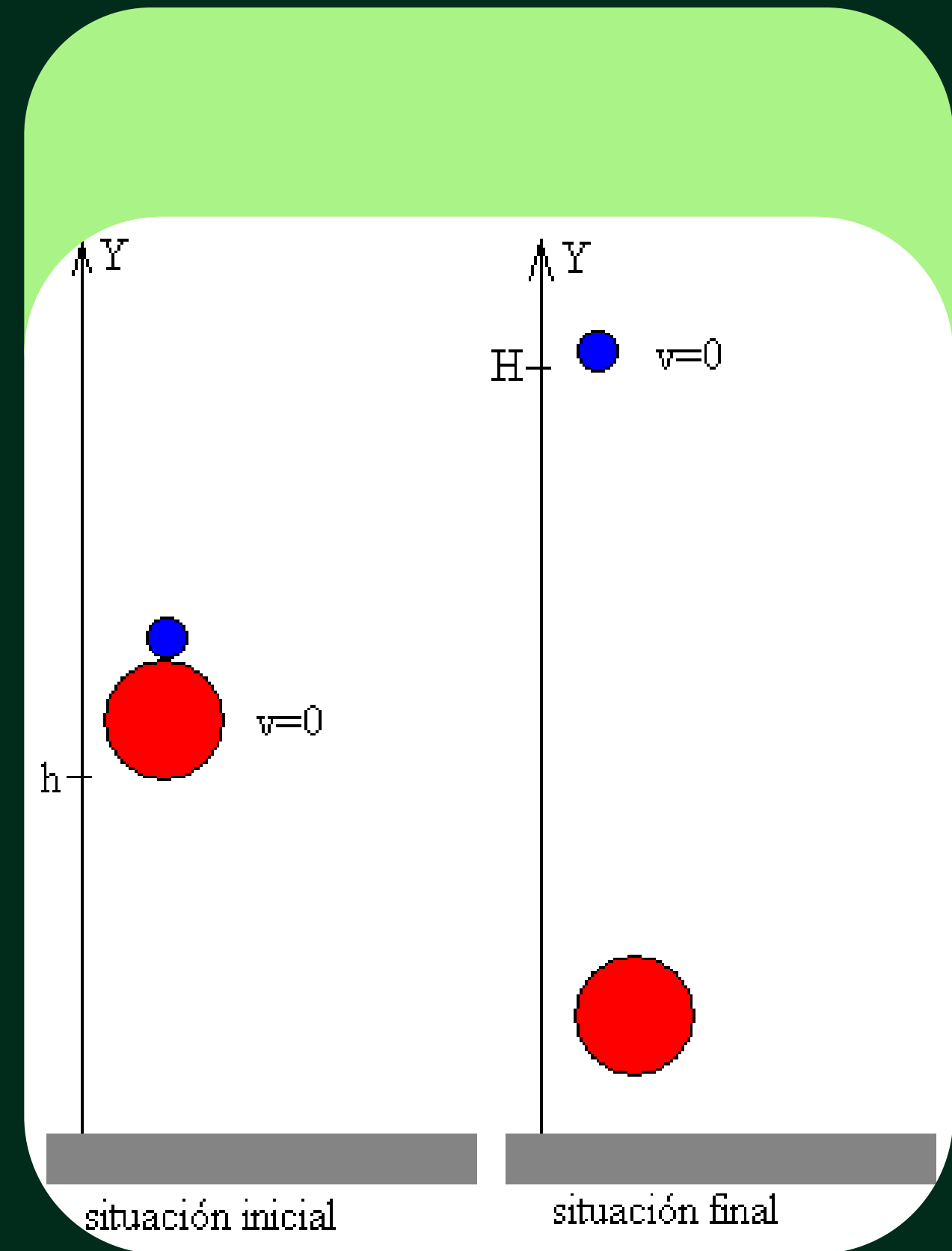
Determinar la relación entre la cantidad de líquido dentro de la pelota y la altura máxima alcanzada.

Objetivo 3

Determinar si hay una relación entre la viscosidad del líquido y la altura máxima alcanzada.

Parte 2:

Marco teórico



Coeficiente de restitución

El coeficiente de restitución (ϵ) es un parámetro adimensional que cuantifica la pérdida de energía en una colisión.

$$\epsilon = \frac{v_f}{v_i}$$

v_f es la velocidad después del impacto
 v_i es la velocidad antes del impacto

Para colisiones perfectamente elásticas, $\epsilon=1$, mientras que para colisiones completamente inelásticas, $\epsilon=0$.

Modelo Teórico

$$m \frac{d^2 y}{dt^2} = -mg - b \frac{dy}{dt}$$

Velocidad

Tras el impacto con el suelo, la velocidad de la pelota se reduce en función del coeficiente de restitución

$$v_{n+1} = \epsilon v_n$$

Altura

Dado que la altura del rebote depende del cuadrado de la velocidad, la relación entre alturas es:

$$h_{n+1} = \epsilon^2 h_n$$

Fuentes:

- Shu Karube, Takuji Kousaka y Yuya Kawazu. “Dynamic Behavior of a Bouncing Ball”
- “The Exponential Nature of a Bouncing Ping-Pong Ball”.

Coeficiente de
restitucion

$$\epsilon = \frac{v_f}{v_i}$$

Altura en
funcion de ϵ

$$h_1 = \epsilon^2 h_0$$



Parte 3: Metodología

[Volver a la página de la agenda](#)

Materiales

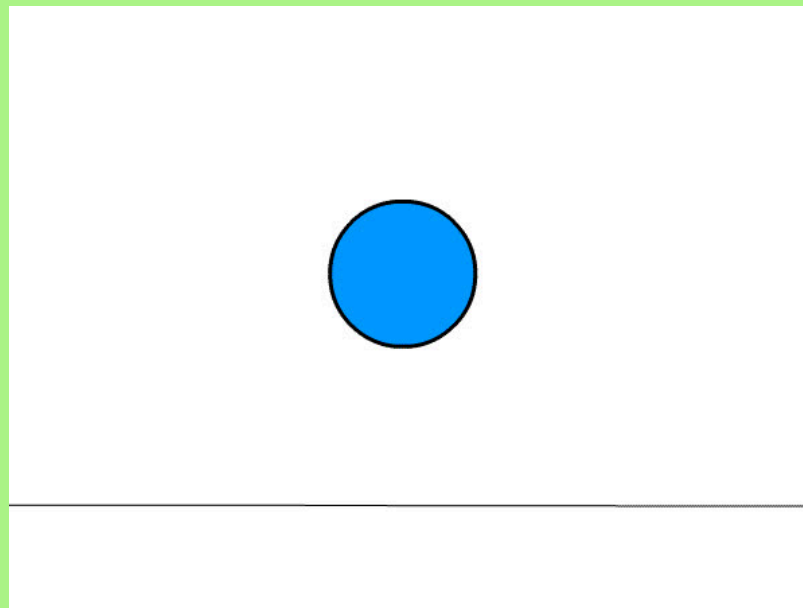
- Pinzas.
- Pelotas de ping pong.
- Jeringas.
- Agua.



- Silicona caliente.
- Lijas
- Aceite de girasol.
- Báscula de precisión.
- Ligas.

Procedimiento y toma de datos

En el experimento, se estudia la caída y el rebote de una pelota de ping pong desde el borde de una mesa, registrando el movimiento en video y analizando con el software Tracker.



Primero, la pelota cae vacía y luego con distintos volúmenes de líquido en su interior. Se utilizan volúmenes de 10 ml, 15 ml y 20 ml, tanto de agua como de aceite de girasol, introducidos con una jeringa.

Procedimiento y toma de datos

En cada caso, se mide la masa total de la pelota antes de la caída, ya que esta masa es clave para el análisis teórico. El orificio de llenado se sella con silicona caliente y se lija para asegurar que la superficie quede regular.



Con los videos se determina el coeficiente de restitución elástica, este coeficiente, junto con la masa medida, se usa para crear un modelo teórico que predice la altura máxima tras el rebote.

Procedimiento y toma de datos



El objetivo es comparar los resultados experimentales con los teóricos y analizar cómo afecta el tipo de líquido (agua o aceite) y su cantidad al comportamiento de la pelota.



Página de *recursos*

Encuentra la magia y la diversión de presentar con las presentaciones de Canva. ¡Presiona las siguientes teclas mientras estás en el modo de presentación! Elimina u oculta esta página antes de hacer la presentación.

B	para desenfoque
D	para redobles de tambor
O	para burbujas
U	para presentación
M	para soltar el micrófono
0-9	Cualquier número de 0 a 9 para un temporizador

Página de recursos

¿Te incomoda hacer presentaciones en vivo?
¡No te preocupes! Graba tu Presentación de Canva para que tu público pueda verla cuando quiera. No olvides eliminar u ocultar esta página antes de hacer la presentación.

Haz clic en el botón "Compartir" en la esquina superior derecha de la pantalla y selecciona "Presentar y grabar".

Haz clic en "Ir al estudio de grabación", donde puedes elegir la fuente de audio y video para tu presentación.

También puedes elegir la opción "Sin cámara" y grabar solamente tu voz.

Comienza a grabar y presiona el botón de pausa entre tomas si es necesario.

Cuando termines, descarga tu presentación de Canva en un archivo MP4, u obtén un enlace a la presentación hablada para compartirla con otras personas.

¡También puedes grabar un video dentro del editor! Ve a “Cargas” y haz clic en “Grábate”.