

# En busca del choque elástico



Álvaro Cuevas Espinosa<sup>1</sup>, Luis García Fernández<sup>1</sup>, Marta Lucas Marín<sup>1</sup>,  
Ana Alicia Sánchez Blaya<sup>1</sup> y Antonio Guirao Piñera<sup>2</sup>

(1) IES Juan Carlos I, Murcia; (2) Depto. de Física, Universidad de Murcia



## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Los choques, o colisiones, son una parte fundamental de la mecánica. Los encontramos en la vida cotidiana (bote de una pelota) y en situaciones físicas más complejas (colisiones entre partículas subatómicas). El objetivo de este proyecto es el estudio experimental de las colisiones, intentando complementar el enfoque teórico habitual y empleando métodos al alcance de cualquiera.

Nuestro trabajo se centra en los choques que se producen cuando un cuerpo rebota contra el suelo. Hemos experimentado con pelotas de diferentes materiales para medir el grado de elasticidad de las colisiones, que caracterizamos mediante el **coeficiente de restitución** ( $\epsilon$ ). Este coeficiente oscila entre 0, para una colisión completamente inelástica, y 1, para una completamente elástica.

$$\epsilon = -\frac{v_{2f} - v_{1f}}{v_{2i} - v_{1i}}$$

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Materiales:** pelotas de goma, de pimpón y de baloncesto; cronómetro; cinta métrica; videocámara; ordenador; programa de grabación de audio.



**Metodología:** En el **primer** método medimos las alturas decrecientes de los rebotes utilizando una cinta métrica pegada a la pared, a simple vista y analizando las imágenes grabadas con una videocámara. En el **segundo** medimos el tiempo entre cada rebote y el siguiente, con un cronómetro y utilizando el programa de audio Audacity. En el **tercer** método medimos el tiempo total de un número fijo de rebotes. Los parámetros para cada situación experimental se obtienen ajustando los datos a las ecuaciones de la teoría de colisiones.



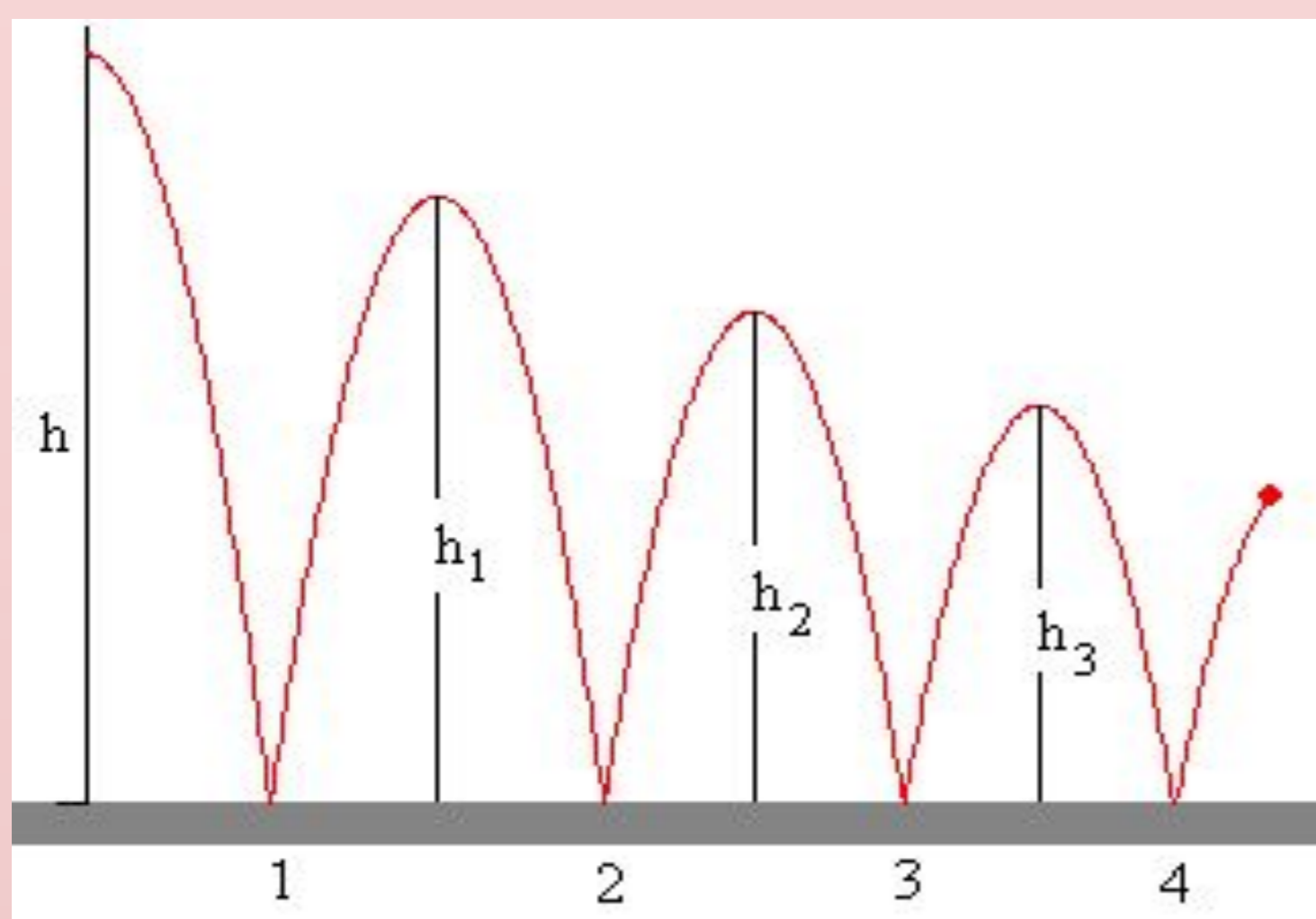
## RESULTADOS

Para una misma pelota obtuvimos los valores: 0.9, 0.86, 0.91, 0.89, 0.91 y 0.92, con un valor medio de  $0.90 \pm 0.02$ .

- En el **primer método** los errores son: determinar la altura a simple vista y, en el caso de la videocámara, el paralaje de la cámara respecto a la caída de la pelota.
- En el **segundo método**, el error principal es el tiempo de reacción humano, aunque con la variante usando el programa Audacity este error se elimina.
- El **tercer método** tendría ventajas sobre el segundo si midiéramos la duración total de muchos rebotes, pero entonces la ecuación para despejar el coeficiente de restitución se hace demasiado compleja.

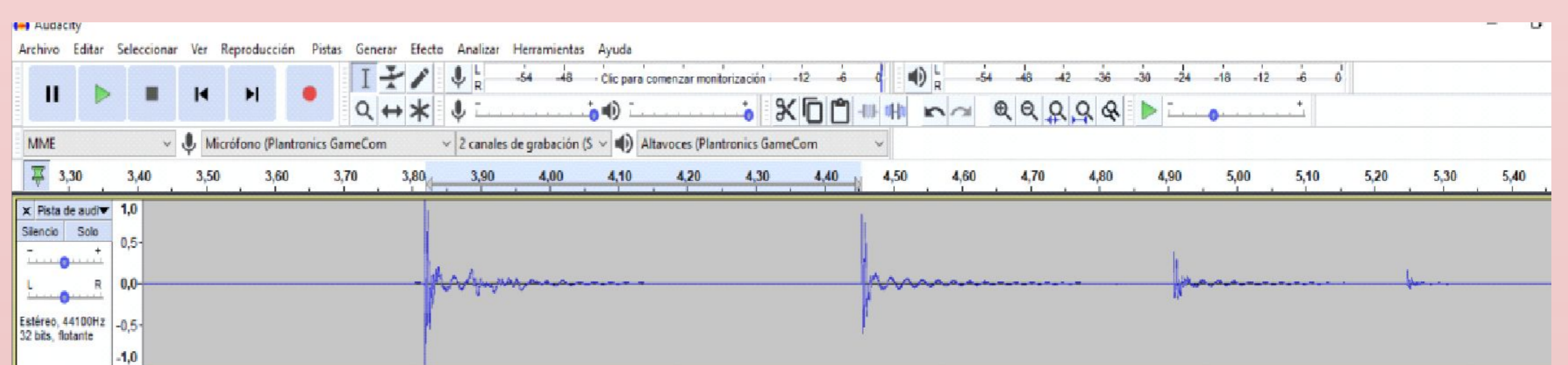
Por lo anterior, concluimos que el **segundo método** utilizando Audacity es el más **preciso y adecuado** para el objetivo del trabajo.

Aplicando el método elegido a otras pelotas, obtuvimos los resultados recogidos en la siguiente tabla:



**Tabla resultados del coeficiente de restitución**

Pelota de referencia: 0.90  
Pelota de pimpón: 0.91  
Pelota saltarina: 0.90  
Pelota de baloncesto: 0.87



bote 1

bote 2

bote 3

bote 4

## CONCLUSIONES

Concluimos que el grado de elasticidad de los rebotes es similar con la pelota de referencia, la saltarina y la de pimpón, y es menor en la de baloncesto. Además, hemos llegado a la conclusión de que, por lo general, es más fiable utilizar un ordenador para realizar mediciones y analizar los datos. Gracias a este proyecto hemos aprendido que una parte fundamental del trabajo de investigación consiste en diseñar un método adecuado para llegar a conclusiones acerca de los resultados obtenidos.