

## ¡Pesa el dinosaurio!

### ¿Cómo podemos averiguar la masa de un dinosaurio real a partir de un modelo de plástico?

Se puede estimar la masa de un dinosaurio a partir de la profundidad de sus pisadas:

([http://www.earthlearningidea.com/PDF/How\\_to\\_weigh\\_a\\_dinosaur.pdf](http://www.earthlearningidea.com/PDF/How_to_weigh_a_dinosaur.pdf)). Pero con este método alternativo, la masa se calcula a partir de medidas en un modelo plástico a escala de un dinosaurio sumergido en agua. Si sabemos el volumen de un animal y podemos estimar la densidad, podremos encontrar su masa. Esto se puede hacer con un modelo a una escala razonablemente precisa y, a continuación, multiplicar hasta la medida total del antiguo animal.



Modelo en plástico de *Stegosaurus*  
(P. Kennett)

Para encontrar el volumen del modelo pueden o sumergirlo totalmente en un bote de Eureka (o de densidad) y medir el agua desplazada con una probeta, o pesar el agua desplazada como se explica a continuación. Ponga un plato sobre una balanza electrónica y póngala a cero. Coloque encima un recipiente transparente completamente lleno de agua. Sumerja completamente el dinosaurio en el agua y ésta rebosará sobre el plato de debajo.



Modelo de dinosaurio sumergido totalmente en agua (P. Kennett)

Retire el dinosaurio y el recipiente y pese el agua vertida en el plato de debajo. Repítalo varias veces para obtener un valor medio. En nuestra prueba, la masa de agua desplazada fue de 187g.

Esta cifra también da el volumen del modelo: como que 1g de agua desplazada tiene un volumen de 1ml, también será el volumen de agua desplazada en ml.

¿Cómo se relaciona este con el volumen del dinosaurio real? Primero mire la base del modelo para encontrar su escala. Si no hay escala, deberá encontrar la longitud media de la especie del dinosaurio que tiene en su mano. La escala del animal viene dada por:

$$\text{Escala} = \frac{\text{longitud real del dinosaurio (m)}}{\text{Longitud del modelo (también en m)}}$$

Observe que se usan las mismas unidades en todo momento. Los estudiantes seguramente medirán el modelo en milímetros que se pueden convertir directamente a metros dividiendo por 1000, lo que facilita los cálculos posteriores.

En nuestro ejemplo, la longitud que dan los libros de texto para la mayoría de ejemplares de *Stegosaurus* es de unos 6.5m (con algunos llegando a 9m) y la longitud medida en nuestro modelo es de 250mm (0.25m). Así, la escala es:

$$\frac{6,5\text{m}}{0,25\text{m}} = 26$$

Es decir, una escala de 1:26

Para averiguar el volumen del dinosaurio real tridimensional, hay que multiplicar la longitud, anchura y altura del modelo por la escala que nos han dado o hemos calculado como más arriba. Así, el volumen del dinosaurio real se obtiene multiplicando el volumen del modelo por (escala x escala x escala), es decir, la escala al cubo. En nuestro ejemplo, el volumen del modelo es de 187ml.

$$187\text{ml} \times 26^3 = 3286712 \text{ ml} \\ = 3287 \text{ litros; o aproximadamente } 3,3\text{m}^3$$

Para obtener la masa del dinosaurio cuando vivía, necesitamos saber la densidad media de sus tejidos. Medidas realizadas en reptiles actuales sugieren que sus tejidos tienen una densidad de unos 0,9 gramos por cm<sup>3</sup>. Esto también se puede expresar como 0,9 toneladas por metro cúbico.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

Así, la masa del dinosaurio vivo = densidad x volumen. Para el modelo que usamos, obtuvimos la siguiente masa para el dinosaurio vivo:

$$\text{Masa} = 0,9 \times 3,3 = 2,97 \text{ toneladas, es decir, cerca de } 3 \text{ toneladas.}$$

Aunque algunos webs básicos dan unos pesos estimados para *Stegosaurus* de 5 a 7 toneladas, el Museo de Historia Natural de Londres usó diversos métodos para calcular el peso de un ejemplar especialmente bien conservado y llegó a un peso de 1,6 toneladas (Ver los Enlaces útiles más adelante).

Nota: si no dispone de balanza electrónica, puede averiguar el volumen de agua desplazada por el dinosaurio de juguete usando una báscula de cocina para medir la masa de la misma forma que se ha explicado más arriba. O, sin ningún tipo de balanza, podría medir directamente el volumen

- **bien** trasvasando el volumen de agua desplazada a una probeta;

- **o** marcando cuánta agua queda en el recipiente después de retirar el dinosaurio y usar una probeta para llenarlo nuevamente y anotando cuánta agua ha utilizado.

Sea cual sea el método usado, repita las medidas varias veces y calcule el valor medio.

---

## Ficha técnica

**Título:** ¡Pesa el dinosaurio!

**Subtítulo:** ¿Cómo podemos averiguar la masa de un dinosaurio real a partir de un modelo de plástico?

**Tema:** Actividad de clase para estimar la masa de un dinosaurio vivo usando un modelo de plástico

**Edad de los alumnos:** 14 -18 años

**Tiempo necesario:** 30 minutos

**Aprendizajes de los alumnos:** Los alumnos pueden:

- medir con precisión la cantidad de agua desplazada por un objeto;
- calcular una masa a partir de una densidad supuesta y un volumen medido;
- calcular una escala a partir de una medida real y un valor extraído de un libro de texto;
- apreciar que estos cálculos solo pueden ser una aproximación.

**Contexto:** Esta actividad proporciona un método para estimar la masa de un animal extinguido parecido al que usan los expertos. El resultado se puede comparar con los valores que dan los libros de texto y con los resultados obtenidos por métodos alternativos tales como la profundidad de las pisadas del animal o la medida del hueso de la cadera.

**Ampliación de la actividad:**

- Repita la actividad usando otros modelos de dinosaurios. (Podría animar a los alumnos a traer modelos que tengan en sus casas).
- Discuta las incertidumbres cuando se usa el modelo de un animal del que suponemos su forma y tamaño solo a partir de los huesos.
- Discuta errores probables en esta investigación como, por ejemplo, al medir el volumen de agua desplazado en un recipiente suficientemente

ancho para sumergir en él el modelo, pero en el que no se puede medir el cambio de nivel como en un recipiente más estrecho.

- Compare la masa de un objeto cotidiano, como un coche, con la masa del dinosaurio.

**Principios subyacentes:**

- Un objeto sólido desplaza su propio volumen cuando se le sumerge completamente en agua.
- Hacer un modelo a escala en tres dimensiones implica el uso del codo de la escala (3x) y no simplemente la proporción de la longitud del modelo en relación con la de los restos fósiles del animal real.

**Desarrollo de habilidades cognitivas:** La relación entre la densidad supuesta del dinosaurio vivo y su volumen establece un patrón. El debate sobre la fiabilidad del método provoca conflicto cognitivo. Aplicar este aprendizaje a cuando vivían los dinosaurios permite establecer nuevas conexiones.

**Material:**

- uno o más modelos de dinosaurios de plástico a escala; recipiente hondo de vidrio o plástico o un bote de Eureka
- plato plano
- probeta o jarra
- **o** balanza/báscula de cocina
- agua del grifo
- calculadora

**Enlaces útiles:**

[http://www.earthlearningidea.com/PDF/How\\_to\\_weigh\\_a\\_dinosaur.pdf](http://www.earthlearningidea.com/PDF/How_to_weigh_a_dinosaur.pdf)

<https://www.nhm.ac.uk/discover/news/2015/march/weight-of-the-worlds-most-complete-stegosaurus-revealed.html>

**Fuente:** Adaptado por Peter Kennett del Equipo de Earthlearningidea de "How heavy is my pet dinosaur", de Mark David Walker en School Science Review (101) 377, Junio 2020.

© El equipo de Earthlearningidea. El equipo de Earthlearningidea se propone presentar una idea didáctica cada semana de coste mínimo y con recursos mínimos, útil para docentes y formadores de profesores de Ciencias de la Tierra, a nivel escolar de Geología y Ciencias, juntamente con una "discusión en línea" sobre cada idea con la finalidad de desarrollar una red de apoyo. La propuesta de "Earthlearningidea" tiene escasa financiación y depende mayoritariamente del esfuerzo voluntario.

Los derechos (copyright) del material original de estas actividades han sido liberados para su uso en el laboratorio o en clase. El material con derechos de terceras personas contenido en estas presentaciones sigue perteneciendo a las mismas. Cualquier organización que quiera hacer uso de este material, deberá ponerse en contacto con el equipo de Earthlearningidea.

Se han hecho todos los esfuerzos posibles para localizar a las personas o instituciones que poseen los derechos de todos los materiales de estas actividades para obtener su autorización. Si cree que se ha vulnerado algún derecho suyo, póngase en contacto con nosotros; agradeceremos cualquier información que nos permita actualizar nuestros archivos.

