

Como pesar un dinosaurio

Las huellas pueden ser usadas para estimar cuán pesado era el animal

Los dinosaurios dejaban a veces pisadas en el fango o la arena húmedos, los que al consolidarse han dado lugar a trazas fósiles. Podemos investigar en clase cuán pesado era el autor de las pisadas comparando la profundidad de las mismas con la que genera un peso conocido en un material similar. *(Se dan los valores obtenidos por el autor para simplificar el cálculo, pero estos valores dependerán de la experiencia que se lleve adelante en cada curso, según el equipamiento de que se disponga).*

Llene con arena un recipiente y empápela con agua, eliminando todo exceso de ésta. Coloque un bloque de madera de 10cm de alto y 2cm de lado (la sección tendrá entonces 4cm^2) en forma vertical sobre el sedimento saturado. Coloque un peso de 1kg sobre el bloque y permita que éste se hunda en el sedimento. Si no dispone de un peso de 1kg puede improvisarlo con una botella de 1l de agua, cuya masa es equivalente a 1kg. Una masa de 1kg implica una fuerza de aproximadamente 10 Newtons. Mida la profundidad a la que se hunde el bloque (1,5cm). La presión equivale a la fuerza distribuida sobre el área, es decir

$$\text{Presión} = 10/2 \times 2 = 2.5 \text{ N/cm}^2.$$

El diagrama de la página 3 muestra una huella dejada por un pequeño dinosaurio bípedo. Mida la superficie de la huella. Puede hacerlo contando la cantidad de cuadrados de la grilla que abarca, compensando los que están cubiertos sólo parcialmente. Cada cuadrado representa 25cm^2 , por lo que el resultado es aproximadamente 325cm^2 .

Estime la profundidad de la huella a partir de la vista lateral que se presenta en el mismo diagrama (3cm).

Asumiendo que la profundidad de hundimiento es directamente proporcional a la presión (es decir que si la presión es el doble se hundirá dos veces más profundamente) calcule la presión ejercida

por el peso del dinosaurio sobre la planta de su pata.

$$2.5 \times 3/1.5 = 5 \text{ N/cm}^2$$

Fuerza = presión x área, por lo tanto

$$\text{Fuerza (es decir peso)} = 5 \times 325 = 1625 \text{ N.}$$

Considerando que 10 N equivalen a 1kg, la masa del dinosaurio que ejerce su peso sobre esa pata al momento de pisar debe haber sido:

$$1625/10 = 162.5 \text{ kg.}$$

Este peso correspondería a una persona de aproximadamente 2.7m de altura ¡un gigante!

¿Representa este valor el peso total verdadero del dinosaurio? ¿Qué otra interpretación puede hacerse de este resultado?



Un maestro muestra como medir la presión en la arena del recipiente. (Foto: P. Kennett)

Ficha técnica

Título: Como pesar un dinosaurio

Subtítulo: Las huellas pueden ser usadas para estimar cuán pesado era el animal

Tema: Como puede establecerse la relación entre la presión, la fuerza y el área para estimar el peso de un dinosaurio bípedo a partir de la profundidad de su huella.

Rango de edades: 14 - 18 años

Tiempo necesario: 30 minutos

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- Calcular la presión a partir de una fuerza y un área dadas;
- Despejar la ecuación para calcular una fuerza desconocida a partir de una presión y un área conocidas;
- Discutir si el resultado proporciona el peso del dinosaurio o debe duplicárselo dado que caminaba sobre dos patas.
- Tomar conciencia de que estos cálculos son sólo aproximaciones.

Contexto: Esta actividad introduce el contexto de que una huella es igualmente un fósil (traza fósil) del mismo modo que puede serlo el propio esqueleto del animal o su cuerpo completo y que información valiosa sobre la vida de los organismos que las producen. Proporciona

además una útil vinculación entre conceptos geológicos, físicos y matemáticos.

Continuación de la actividad:

Los alumnos querrán discutir si los resultados obtenidos del cálculo para una sola pisada representan el peso total o sólo la mitad del mismo. ¿Si tenía dos patas, no deberíamos duplicar el valor?

Durante la marcha, sin embargo, hay un instante en el cual todo el peso del organismo descansa sobre una sola pata, el momento cuando se levanta la otra para dar el paso. Los alumnos que conocen su propio peso pueden resolver este problema imprimiendo sus huellas en un arenero. Pregunte a los animales que diferencia podría haber en el resultado si el animal en lugar de caminar hubiera estado corriendo. Nuevamente pueden comparar sus propuestas con los resultados obtenidos en el arenero.

Principios subyacentes:

- Las trazas fósiles pueden brindar tanta información acerca del estilo de vida de los organismos como sus propios restos fosilizados y a veces más.
- La presión es igual al cociente entre la fuerza aplicada y el área sobre la que actúa:
$$\text{Presión} = \text{fuerza} / \text{área}.$$

Desarrollo de habilidades:

- La relación entre la fuerza aplicada y la profundidad de la huella establece un patrón
- Aplicar este aprendizaje a la huella de un dinosaurio constituye una actividad de vinculación.
- La discusión acerca de qué fracción del peso del dinosaurio representa cada huella involucra un conflicto cognitivo.

Materiales necesarios:

- Un recipiente profundo (unos 10cm) lleno de arena suelta, saturada de agua
- Una pesa de 1kg, o en su defecto una botella plástica de agua de un litro llena, lo que produce una fuerza de 10N
- Calculadora y regla
- Un bloque rectangular de 2cm x 2cm y unos 10cm de largo, preferiblemente marcado a intervalos de 1cm
- El esquema de una huella de dinosaurio dibujados sobre una grilla de 5cm (para poder estimar su superficie) y un perfil de la misma, tal como el que se adjunta

Vínculos útiles: Realice la actividad

AprendeideaTierra "Encuentro de dinosaurios – Hace 100 millones de años", del 3 de Marzo del 2008. Visite también:

<http://www.sorbygeology.group.shef.ac.uk/dino.html>

<http://www.enchantedlearning.com/subjects/dinosaurs/dinotemplates/Footprint.shtml>

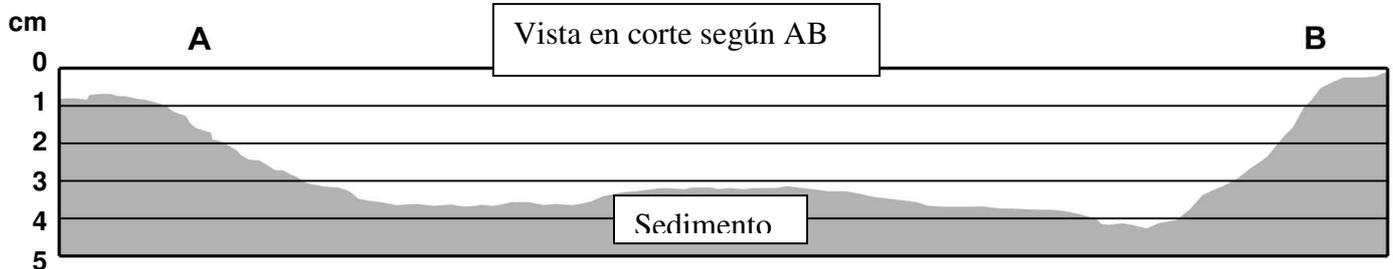
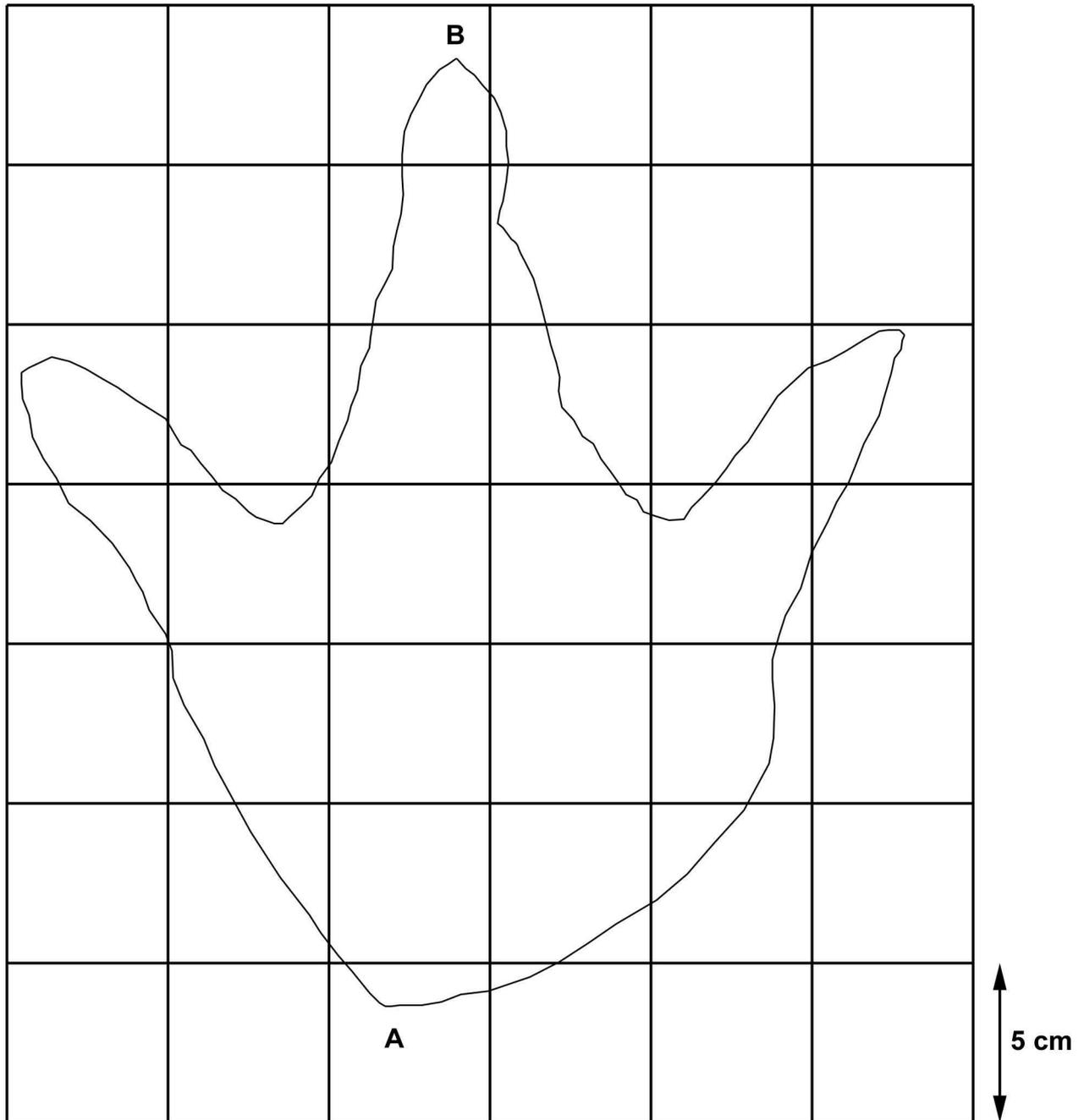
<http://www.uc.edu/geology/geologylist/dinotracks.html>

<http://www.scienceviews.com/dinosaurs/dinotracks.html>

Fuente: Earth Science Education Unit (2005) *Through the lab window to the world: teaching Key Stage 3 physics*. Se agradece al Dr Martin Whyte de la Sheffield University por sus útiles comentarios al prototipo de esta actividad.

Traducción: La traducción al español ha sido realizada por Aulagea, el programa de extensión del Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Spanish translation by Aulagea, a service for teachers and learners of the Dept. of Geology of the University of Buenos Aires pepe@gl.fcen.uba.ar

Huella de un dinosaurio bípedo (a la mitad del tamaño real)



© El equipo de Earthlearningidea. El equipo de Earthlearningidea se propone presentar una idea didáctica cada semana, de mínimo costo y con recursos mínimos, de utilidad para capacitadores docentes y docentes de Ciencias de la Tierra al nivel escolar de Geografía o Ciencias, junto con la discusión “en línea” acerca de cada idea, con el propósito de desarrollar una red global de apoyo. La propuesta de “Earthlearningidea” posee escasa financiación y es mayormente resultado del esfuerzo personal. Los derechos (copyright) del material original contenido en estas actividades ha sido liberado para su uso en el laboratorio o en clase. El material con derechos de terceros contenido en estas presentaciones resta en poder de los mismos. Toda organización interesada en el uso de este material debe ponerse en comunicación con el equipo de Earthlearningidea. Se han realizado todos los esfuerzos necesarios para localizar a quienes poseen los derechos de todos los materiales incluidos en estas actividades con el fin de obtener su autorización. Por favor, comuníquese con nosotros si cree que algún derecho suyo ha sido vulnerado; agradecemos cualquier información que nos permita actualizar nuestros archivos. Si usted tiene alguna dificultad con la legibilidad de estos documentos por favor comuníquese con el equipo de Earthlearningidea para obtener ayuda.
Comuníquese con el equipo de Earthlearningidea a: info@earthlearningidea.com