

¿Cuántos granos de arena hay en un cubo – o en una playa?

Planifique actividades para estimar cuántos granos de arena hay en un cubo– o en una playa

¿Cómo hacer una estimación precisa del número de granos que hay en un cubo lleno de arena?



Trabaje en grupo para desarrollar y escribir un plan para hacer esta estimación y confrontar sus ideas con las de los otros grupos.

Si tiene la oportunidad, lleve a cabo su plan para estimar el número de granos en un cubo.

¿Cómo podría hacer que su estimación fuese más precisa?

Ahora, amplie esta idea para averiguar cuántos granos de arena hay en una playa como esta.



¿Qué debería decidir antes de empezar?

Colabore para escribir sus ideas y diseñar un plan. Una vez hecho esto, piense en los problemas a que deberán enfrentarse y cuán precisa puede ser su estimación.

¿Qué podría hacer cambiar sus estimaciones:

- el tamaño medio de los granos de arena
- si la arena está bien clasificada (la mayoría de granos del mismo tamaño aproximado) o mal clasificada (granos de tamaños diferentes)

Ficha técnica

Título: ¿Cuántos granos de arena hay en un cubo – o en una playa?

Subtítulo: Planifique actividades para estimar cuántos granos de arena– o en una playa

Tema: Un ejercicio de planificación para estimar grandes números de objetos muy pequeños.

Edad de los alumnos: de 12 años en adelante

Tiempo necesario: 30 minutos

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- planificar una investigación incluyendo todos los pasos implicados;
- realizar conteos y medidas de masa o volumen;
- usar los datos recogidos para calcular los resultados.

Contexto:

Estimar el número de granos de arena que hay en un cubo – cálculo de la masa

Hay, al menos, dos formas diferentes para hacer esta estimación, siguiendo rutas diferentes. Nosotros utilizamos cálculos de masa para hacer nuestra estimación, pero podrían usar cálculos de volumen como se muestra más adelante.

Los pasos seguidos para el cálculo de la masa fueron:

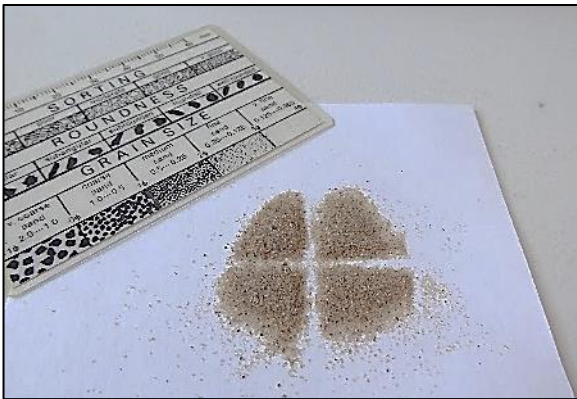
- Pesarse el cubo vacío en una báscula de baño.
- Llenar el cubo con arena.
- Pesarse el cubo lleno de arena.
- Restar el peso del cubo del del cubo lleno para obtener los gramos de arena que hay.



- Extraiga arena del cubo y pese exactamente 1,0 g en una balanza electrónica (usar la misma arena asegura que el contenido en humedad sea el mismo).



- Haga un cono con esta arena y córtela en cuatro partes usando una tarjeta de plástico.



- Separe uno de los cuatro cuartos, forme otro cono con él y córtelo también en cuatro cuartos.
- Cuente el número de granos en el $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ del cono. Haga esto separando el cono final en pequeños "grupos" de arena sobre el papel y contando los granos de cada grupo usando una lupa de mano. Anote los resultados de cada grupo a medida que los vaya contando.



- Multiplique el número de granos por 16 para averiguar el número de granos en 1 g de arena.
- Multiplique este número por la masa del cubo en gramos: esto nos dará el número aproximado de granos del cubo.

En nuestro cálculo:

- El dieciseisavo de un cono contenía 1444 granos.
- El número de granos en un g de arena era, por tanto, $1444 \times 16 = \sim 23.000$ granos.
- La masa de arena dentro del cubo era de 14,5kg.
- Así, el número de granos en el cubo era de $23,000 \times 14.5 \times 1000 = 333,500,000$ o $3,335 \times 10^8$ granos o un poco más de 333 millones de granos de arena.

Estimar el número de granos de arena que hay en un cubo – cálculo del volumen

Este cálculo usa el volumen.

- Tome un recipiente pequeño como el tapón de un bolígrafo y mida su volumen llenándolo con agua y vertiendo el agua en una probeta pequeña.
- Seque el tapón de bolígrafo y llénelo de arena.
- Vierta esta arena en una hoja de papel y dele la forma de un cono.
- Divida el cono en cuatro partes y otra vez en cuatro partes, si es necesario, hasta obtener un cono con un número de granos que pueda contar.
- Cuente el número de granos usando el método descrito más arriba.
- Marque la altura de la arena en el cubo y viértala fuera del cubo.
- Mida el volumen del cubo usando, por ejemplo, una jarra de un litro para añadir agua hasta que esté lleno hasta la marca de la arena.
- Use esta medida para hacer una estimación del número de granos en el cubo de forma similar a la descrita más arriba.

Nota 1. Podría encontrar el volumen del cubo y/o el tapón de bolígrafo pesándolos vacíos y llenándolos de agua, ya que 1 g de agua ocupa 1cm^3

Nota 2. La medida a partir de la masa es más precisa que la realizada a partir del volumen.

Sus estimaciones podrían ser más precisas:

- Pidiendo a cuatro personas diferentes que cuenten el número de granos de arena de cada cuarto y haciendo la media entre sus resultados.
- Pidiendo a 2-3 personas que cuenten el número de granos de arena de un cuarto y haciendo la media de los resultados.
- Usando varias balanzas diferentes y haciendo la media de los resultados.

Podría evaluar la precisión de sus resultados usando todos los valores más altos de los diferentes métodos (y usando balanzas diferentes), hasta encontrar el resultado más alto posible. Haga lo mismo para las cifras más bajas. Ahora calcule la diferencia. Esto le daría una visión valiosa de la fiabilidad de su estimación.

Estimar el número de granos de arena de una playa

Cuando sepa el número estimado de granos de arena de un cubo, puede usar esta información para estimar el número de granos de arena de una playa.

No obstante, antes deberá tomar algunas decisiones:

- dónde marcar los lados y la parte de atrás de la playa?
- dónde establecer el frente de la playa. No puede ser la marca de la marea alta porque entonces la playa estaría totalmente cubierta. Podría ser la marca de la marea baja, pero debería ser la marca más baja del año (normalmente en primavera) o la más alta (mareas vivas)?
- Hasta qué profundidad se debe medir?

Cuando haya decidido qué volumen de playa quiere considerar, debería planificar:

- cómo medir las dimensiones de la playa; por ejemplo, la longitud y la anchura de la playa se pueden medir a pasos; la profundidad se puede medir usando una regla;
- cómo usar su cubo de arena para estimar el número de granos de arena de la playa. Por ejemplo, podría marcar un metro cuadrado y averiguar cuántos cubos puede llenar en esta área hasta la profundidad que haya escogido;
- finalmente, podría hacer su cálculo basado en el número de granos que hay en un cubo y el número de cubos llenado en un metro cuadrado, multiplicado por la superficie de la playa.

Qué podría hacer cambiar sus estimaciones

- Cuanto más gruesa sea la arena, menos granos habrá en el cubo (y en la playa)
- La clasificación de la arena no representará mucha diferencia; es el tamaño medio del grano el que determina el número de granos del cubo o en la playa.

Ampliación de la actividad:

Haga otras estimaciones similares como:

- número de granos de un paquete de azúcar;
- número de granos de sal en un salero.

Principios subyacentes:

- El número de objetos pequeños en un recipiente o en un área se puede estimar contando una pequeña proporción de los objetos y multiplicando.
- Se pueden identificar factores que mejoren la precisión de la estimación y que pueden modificarla.

Desarrollo de habilidades cognitivas:

Desarrollar planes de trabajo es una actividad de construcción de conocimiento; si estos planes se desarrollan en grupo, puede producirse conflicto cognitivo y metacognición.

Material:

- no se requiere material en las fases de planificación
- para estimar el número de granos de arena que hay en un cubo a partir de la masa:
 - un cubo
 - básculas de baño
 - arena seca suficiente para llenar el cubo
 - balanza electrónica
 - tarjeta de plástico
 - lupa de 10x
 - bolígrafo
- para estimar el número de granos de arena que hay en un cubo a partir del volumen:
 - cubo, agua, arena, tarjeta de plástico, lupa de 10x, bolígrafo
 - tapón de bolígrafo
 - probeta pequeña
 - rotulador
 - jarra de 1 litro
- para estimar el número de granos de arena que hay en una playa:
 - los resultados de los cálculos anteriores
 - regla
 - pala

Enlaces útiles:

Use un buscador para encontrar estimaciones interesantes como el número de granos de arena que hay en la Tierra o el número de moléculas de agua que hay en los océanos.

Fuente: Chris King del Equipo de Earthlearningidea.

© 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.



Imagen de la playa:

<https://88888888www.geograph.org.uk/browser/#!/q=beach/country+%22England%22/pagesize=30/page=3/image=23635>