

## Quants grans de sorra hi ha en una galleda – o en una platja?

### Planegeu activitats per estimar quants grans de sorra hi ha en una galleda – o en una platja

Com podeu fer una estimació acurada del número de grans que hi ha en una galleda plena de sorra?



Trebal·leu en grup per desenvolupar i escriure un pla per fer aquesta estimació i confronteu les vostres idees amb les dels altres.

Si teniu la oportunitat, porteu a terme el vostre pla per estimar el número de grans d'una galleda.

Com podríeu fer que la vostra estimació fos més precisa?

#### Fitxa tècnica

**Títol:** Quants grans de sorra hi ha en una galleda – o en una platja?

**Subtítol:** Planegeu activitats per estimar quants grans de sorra hi ha en una galleda – o en una platja

**Tema:** Un exercici de planificació per estimar grans números d'objectes molt petits.

**Edat dels alumnes:** de 12 anys endavant

**Temps necessari:** 30 minuts

**Aprentatges dels alumnes:** Els alumnes poden:

- planificar una investigació incloent tots els passos implicats;
- realitzar comptatges i mesures de massa o volum;
- usar les dades recollides per calcular els resultats.

#### Context:

##### Estimar el número de grans de sorra que hi ha en una galleda – càlcul de la massa

Hi ha, al menys, dues formes de fer aquesta estimació, seguint rutes diferents. Nosaltres vam usar càlculs de massa per fer la nostra estimació, però podríeu usar càlculs de volum similars com es mostra més endavant.

Ara, amplieu aquesta idea a esbrinar quants grans de sorra hi ha en una platja com aquesta.



Què hauríeu de decidir abans de començar? Col·laboreu per escriure les vostre idees i dissenyar un pla. Un cop fet això, penseu en els problemes que haureu d'afrontar i com de precisa pot ser la vostra estimació.

Què podria fer canviar les vostres estimacions:

- la mida mitjana dels grans de la sorra
- si la sorra és ben classificada (la majoria de grans de la mateixa mida aproximada) o mal classificada (grans de mides diferents)

Els passos seguits per al càlcul de massa van ser:

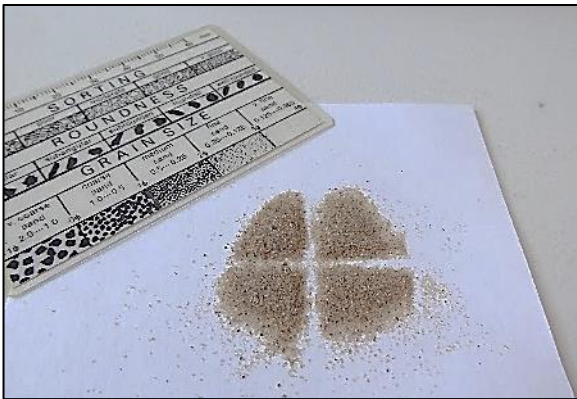
- Pesar la galleda buida en una bàscula de bany.
- Omplir la galleda amb sorra.
- Pesar la galleda plena de sorra.
- Restar el pes de la galleda del de la galleda plena per obtenir els grams de sorra que hi ha.



- Traieu sorra de la galleda i peseu-ne exactament 1,0 g en una balança electrònica (fer servir la mateixa sorra assegura que el contingut en humitat sigui el mateix).



- Feu un con amb aquesta sorra i talleu-la en quatre parts usant una targeta de plàstic.



- Separeu un dels quatre quarts, formeu un altre con i talleu-lo també en quatre parts.
- Compteu el número de grans al  $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$  del con. Feu això separant el con final en petits "grups" de sorra sobre el paper i comptant els grans de cada grup usant una lupa de mà. Anoteu els resultats de cada grup a mesura que els aneu contant.



- Multipliqueu el número de grans per 16 per esbrinar el número de grans en 1 g de sorra.
- Multipliqueu aquest número per la massa de la galleda en grams: això us donarà el número aproximat de grans a la galleda.

Al nostre càlcul:

- El setzè d'un con contenia 1444 grans.
- El número de grans en un g de sorra era, per tant,  $1444 \times 16 \approx 23.000$  grans.
- La massa de sorra dins la galleda era de 14,5kg.
- Així, el número de grans a la galleda era de  $23,000 \times 14.5 \times 1000 = 333,500,000$  o  $3,335 \times 10^8$  grans o una mica més de 333 milions de grans de sorra.

### Estimar el número de grans de sorra en una galleda – càlcul del volum

Aquest càlcul usa el volum.

- Preneu un recipient petit com el tap d'un bolígraf i mesureu el seu volum omplint-lo amb aigua i abocant l'aigua en una proveta petita.
- Eixugueu el tap del bolígraf i ompliu-lo amb sorra.
- Aboqueu la sorra en un full de paper i doneu-li la forma d'un con.
- Dividiu el con en quatre parts i un altre cop en quatre parts, si cal, fins obtenir un con amb un número de grans que pugueu comptar.
- Compteu el número de grans usant el mètode descrit més amunt.
- Marqueu l'alçada de la sorra a la galleda i aboqueu-la fora de la galleda.
- Mesureu el volum de la galleda usant, per exemple, una gerra d'un litre per afegir-hi aigua fins que estigui plena fins la marca de la sorra.
- Useu aquesta mesura per fer una estimació del número de grams a la galleda, de forma similar a la descrita més amunt.

Nota 1. Podríeu trobar el volum de la galleda i/o el tap de bolígraf pesant-los buits i omplint-los d'aigua, ja que 1 g d'aigua ocupa  $1\text{cm}^3$

Nota 2. La mesura partir de la massa és més precisa que la mesura per volum.

Les vostres estimacions podrien ser més acurades:

- Demanant a quatre persones diferents que comptin el número de grans de sorra de cada quart i fent la mitjana dels seus resultats.
- Demanant a 2-3 persones que comptin el número de grans de sorra d'un quart i fent la mitjana dels resultats.
- Usant varies balances diferents i fent la mitjana dels resultats.

Podríeu avaluar la precisió dels vostres resultats usant tots els valors més alts dels diferents mètodes (i usant balances diferents), fins trobar el resultat més alt possible. Feu el mateix per a les xifres més baixes. Ara calculeu la diferència. Això us donaria una visió valuosa de la fiabilitat de la vostra estimació.

### Estimar el número de grans de sorra d'una platja

Quan sapigueu el número estimat de grans de sorra en una galleda, podeu usar aquesta informació per estimar el número de grans de sorra d'una platja.



Abans, però, cal prendre algunes decisions:

- on marcar els costats i la part de darrera de la platja?
- on establir el front de la platja. No pot ser la marca de la marea alta perquè llavors la platja estaria totalment coberta. Podria ser la marca de la marea baixa, però hauria de ser la marca més baixa de l'any (normalment a la primavera) o la més alta (marees vives)?
- fins quina profunditat mesurarem?

Quan hagueu decidit quin volum de platja voleu considerar, hauríeu de planificar:

- com mesurarem les dimensions de la platja; per exemple, la longitud i l'amplada de la platja es poden mesurar a passes; la profunditat es pot mesurar amb un regle;
- com usar la vostra galleda de sorra per estimar el número de grans de la platja. Per exemple, podríeu marcar un metre quadrat i esbrinar quantes galledes podeu omplir en aquesta àrea fins la profunditat que hagueu triat;
- finalment, podríeu fer el vostre càlcul basat en el número de grans que hi ha en una galleda i el número de galledes omplertes en un metre quadrat, multiplicat per la superfície de la platja.

#### Què podria fer canviar les vostres estimacions

- Com més gruixuda sigui la sorra, menys grans hi haurà a la galleda (i a la platja)
- La classificació de la sorra no representarà molta diferència, és la mida mitjana del gra la que determina el número de grans de la galleda o a la platja.

#### Ampliació de l'activitat:

Feu altres estimacions similars com:

- número de grans d'un paquet de sucre;
- número de grans de sal en un saler.

#### Principis subjacents:

- El número d'objectes petits en un recipient o en una àrea es pot estimar contant una petita proporció dels objectes i multiplicant.
- Es poden identificar factors que milloren la precisió de l'estimació i que poden modificar-la.

#### Desenvolupament d'habilitats cognitives:

Desenvolupar plans de treball és una activitat de construcció de coneixement; si aquests plans es desenvolupen en grup, pot produir-se conflicte cognitiu i metacognició.

#### Material:

- no cal cap material en les fases de planificació
- per estimar el número de grans de sorra en una galleda a partir de la massa:
  - una galleda
  - bàscules de bany
  - aigua
  - sorra seca suficient per omplir la galleda
  - balança electrònica
  - targeta de plàstic
  - lupa de 10x
  - bolígraf
- per estimar el número de grans de sorra en una galleda a partir del volum:
  - galleda, aigua, sorra, targeta de plàstic, lupa de 10x, bolígraf
  - tap de bolígraf
  - proveta petita
  - retolador
  - gerra d'1 litre
- per estimar el número de grans de sorra d'una platja:
  - els resultats dels càlculs anteriors
  - regle
  - pala

#### Enllaços útils:

Useu un cercador per trobar estimacions interessants com el número de grans de sorra que hi ha a la Terra o el número de molècules d'aigua que hi ha als oceans.

**Font:** Chris King de l'Equip d'Earthlearningidea.

© L'Equip d'Earthlearningidea. L'equip d'Earthlearningidea produeix periòdicament una idea didàctica de baix cost, amb els mínims recursos, per a educadors i professors de Ciències de la Terra a nivell escolar, amb una discussió online sobre cada idea per tal de desenvolupar una xarxa de suport global. "Earthlearningidea" té un finançament mínim i es produeix majoritàriament de forma voluntària. No s'aplica el Copyright del material d'aquesta unitat si s'usa al laboratori o a l'aula. El Copyright de materials d'altres editors els segueix pertanyent. Qualsevol organització que vulgui usar aquest material haurà de posar-se en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea. Ens hem esforçat a localitzar i contactar els propietaris del copyright dels materials d'aquesta activitat i obtenir el seu permís. Si us plau, poseu-vos en contacte amb nosaltres si, tanmateix, creieu que s'ha vulnerat el vostre copyright: us agraïrem qualsevol informació que ens ajudi a actualitzar els nostres registres. Si teniu dificultats per llegir aquests documents, si us plau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajuda.



Imatge de la platja:

<https://8888888www.geograph.org.uk/browser/#/q=beach/country+%22England%22/pagesize=30/page=3/image=23635>