

## ACTIVITAT D'AULA. Càlcul de Pingüins. Pràctica de mostreig probabilístic

**Temps:** uns 30minuts segons es vulguin fer totes les dinàmiques o no. Es pot allargar més si s'elaboren noves dinàmiques.

**Finalitat:** Familiaritzar-se amb el mostreig probabilístic de manera manipulativa.

**Instruccions:** Prèviament cal preparar el material. És necessari tenir 100 pingüins petits de diferents colors i posar en la base del pingüí (veure *Figura 1*) gomets de diferents colors amb diferents volums de caques. Per exemple: gomets vermells amb caques d'entre 450 i 620 pels pingüins groc, blau i lila. Gomets grocs amb caques d'entre 50 i 210 pels pingüins fúcsia, verd i negre. Gomets verds amb caques d'entre 250 i 410 i caques extremes diferents per la resta dels 40 pingüins. També es pot fer amb 100 impressions de pingüins petits i escriure el volum de caques al revers; cal tenir en compte que cal diferenciar els pingüins amb un barret de diferent color, o una bufanda, etc.



*Figura 1. Exemple de volum de caques assignades als pingüins.*

Un cop tenim el material preparat, es mostra una imatge satèl·lit de l'Antàrtida a l'alumnat (veure *Figura 2*) i se li pregunta *Quants pingüins podeu veure en la fotografia aèria?*, sabent que la superfície de les caques de la fotografia és de 150,000m<sup>2</sup>.

L'alumnat no serà capaç de donar un nombre precís així que se'ls planteja el repte d'aproximar-nos a un nombre precís a partir del volum de caques dels pingüins.

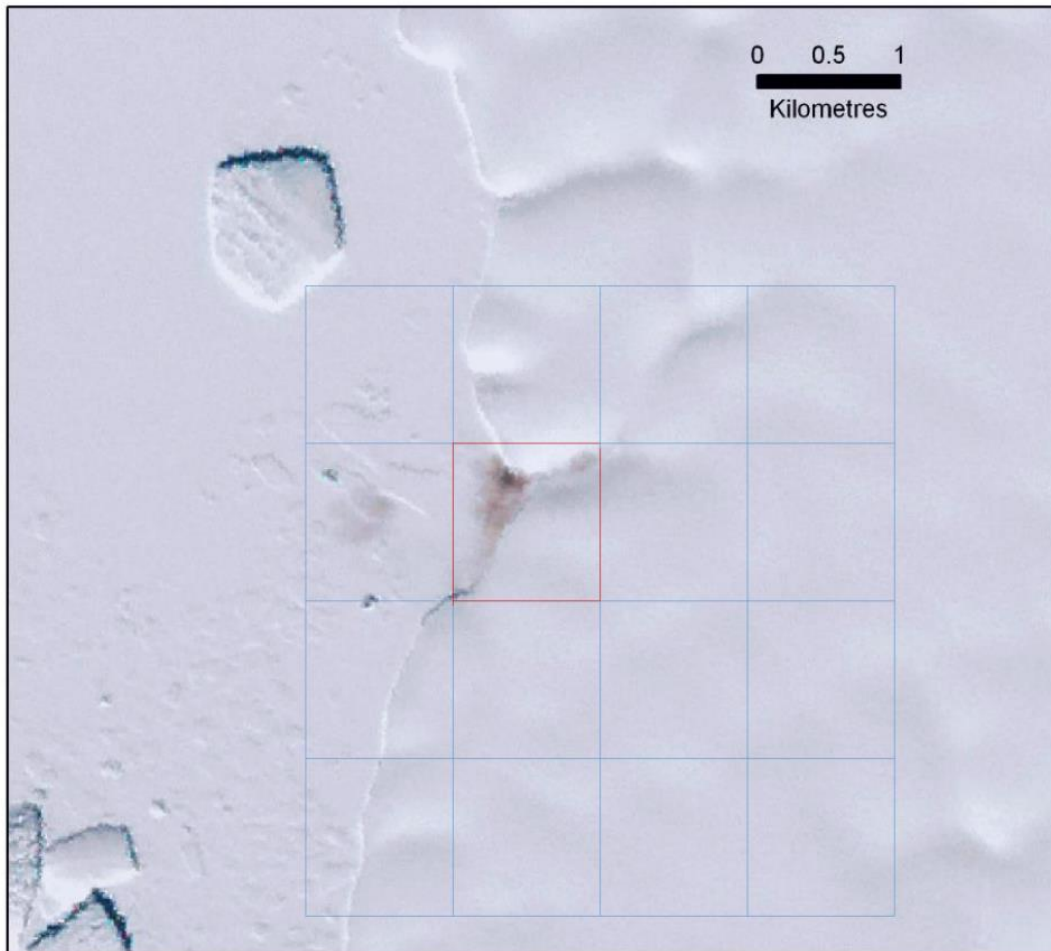


Figura 2. Fotografia satèl·lit de l'Antàrtida (Bonnett i White, 2019).

A l'alumnat se li diu *En l'activitat, trobareu 'pingüins locals' de l'Antàrtida. Sota cada pingüí trobareu una estimació de la quantitat de caca produïda per any per pingüí* (veure Figura 3). Se'ls planteja diverses dinàmiques.



Figura 3. Exemple de disposició dels pingüins sobre una taula, a l'espera d'iniciar l'activitat.

### Dinàmica 1

1. Per grups, acosteu-vos a la taula i escolliu 3 pingüins de la mostra (els que més us agradin), anoteu la quantitat de caques produïdes per cada pingüí (veure ).
2. Calculeu la mitjana de caca produïda per la 'mostra local' de pingüins en base a la següent fórmula:

$$\text{Mitjana de caques} = (\text{Caca pingüí 1} + \text{Caca pingüí 2} + \text{Caca pingüí 3}) / 3$$

3. Infereix ara quants pingüins hi ha a la fotografia aèria i per tant en la colònia de l'Antàrtida en base a la següent fórmula:

$$\text{Nombre de pingüins} = \text{Superfície de caques} / \text{mitjana de caques}$$

4. Cal preguntar als grups el nombre de pingüins que han obtingut i de manera oral, reflexionar sobre la gran deferència entre grups. La Dinàmica 1 és lliure i el que diríem un mostreig aleatori simple.



Figura 4. Exemple d'alumnat recollint la informació dels pingüins per a la dinàmica.

### Dinàmica 2

1. Què passa si escolliu una mostra més gran de 'pingüins locals'? Per grups, agafeu 5 pingüins i torneu a fer l'exercici anterior
2. Calculeu la mitjana de caca produïda per la 'mostra local' de pingüins en base a la següent fórmula:

$$\text{Mitjana de caques} = (\text{Caca pingüí 1} + \text{Caca pingüí 2} \dots \text{Caca pingüí 5}) / 5$$

3. Infereix ara quants pingüins hi ha a la fotografia aèria i per tant en la colònia de l'Antàrtida en base a la següent fórmula:

$$\text{Nombre de pingüins} = \text{Superfície de caques} / \text{mitjana de caques}$$

4. Cal preguntar als grups el nombre de pingüins que han obtingut i de manera oral, reflexionar sobre la gran deferència entre grups. La Dinàmica 2 és també una demostració del mostreig aleatori simple però amb una mostra més gran (que se suposa s'apropa a la població).

### Dinàmica 3

1. Què passa si la mostra de 'pingüins locals' no és a l'atzar? Per exemple, una part del grups trieu només 3 pingüins BLAUS o LILES o GROCS i la resta agafeu només pingüins 3 VERD o NEGRE o FUCSIA. Torneu a fer els càlculs!
2. Calculeu la mitjana de caca produïda per la 'mostra local' de pingüins en base a la següent fórmula:

$$\text{Mitjana de caques} = (\text{Caca pingüí 1} + \text{Caca pingüí 2} + \text{Caca pingüí 3}) / 3$$

3. Infereix ara quants pingüins hi ha a la fotografia aèria i per tant en la colònia de l'Antàrtida en base a la següent fórmula:

$$\text{Nombre de pingüins} = \text{Superfície de caques} / \text{mitjana de caques}$$

4. Cal preguntar als grups el nombre de pingüins que han obtingut i de manera oral, reflexionar sobre la gran deferència entre grups. En aquest cas, La Dinàmica 3 és una aproximació al mostreig estratificat per colors però podria ser per classe social, per exemple, ja que aconseguim grups homogenis. Es pot veure com grups assignats amb el mateix color de pingüins tenen volums més aproximats; mentre que són més llunyans amb grups assignats amb colors diferents.

**Referències:** activitat basada en el treball de Bonnett, L. J., & White, S. R. (2019). Investigating populations via penguins and their poo!. *Teaching Statistics*, 41(3), 101-105. <https://doi.org/10.1111/test.12195>