

## En Nano té mal de cap

Fa uns dies en Nano va anar al metge perquè darrerament sovint té mal de cap. El metge li va receptar unes pastilles efervescentes que s'ha de prendre únicament quan tingui mal de cap. Ara mateix en Nano té un mal de cap molt fort i vol prendre les pastilles el més aviat possible.

- Quina de les següents opcions li recomanaríeu i per què?
  - a) Prendre directament la pastilla sense dissoldre.
  - b) Tenir paciència i esperar que la pastilla es dissolgui.
  - c) Tallar la pastilla a trossos i esperar que aquests es dissolguin.
  - d) Esmicolar la pastilla fins que només quedi pols i esperar que es dissolgui.
  - e) Altres

El consell escollit serà la vostra hipòtesi de treball. Ara comprovareu si la hipòtesi és correcta.

Per això cada grup realitzarà els següents passos:

1. Mesurar 150 ml d'aigua en 2 recipients.
2. Preparar 2 pastilles. La primera deixar-la sencera, la segona esmicolar-la amb una mà de morter sense treure-la de la funda (no obriu fins que estigueu segurs que s'ha esmicolat).
3. Col·locar en 2 gots iguals i transparents cadascuna de les pastilles.
4. Abocar els 150 ml d'aigua al mateix temps en els gots anteriors.
5. Observar:
  - quina pastilla fa més efervescència.
  - quina pastilla provoca una reacció més ràpida (coloració de l'aigua).
  - quina pastilla acaba l'efervescència abans.
  - quina pastilla fa que l'aigua es decolori abans.
  - altres

- La recomanació que li va fer a en Nano és l'adequada? Raonar la resposta tant en cas afirmatiu com en cas negatiu.
- Per què creieu que passa aquest fet?

Per analitzar el què ha passat modelitzarem l'experiment anterior.



Cada grup ha d'agafar 8 cubs unitat.

1. Amb els 8 cubs, construïu un cub d'aresta 2 unitats. Quin és el seu volum? Quina és la seva superfície?
2. Feu totes les possibles particions en ortoedres d'aquest cub. Calculeu per cada partició la suma total de les superfícies dels ortoedres resultants.
3. Calculeu en cada cas l'índex **superfície / volum**.

- Què observeu que passa?
- Podeu donar ara un raonament més clar a l'experiment de les pastilles? Quin?

Ara intentarem generalitzar aquest fet.

Agafarem com a referència un cub d'un centímetre de costat, volem saber què passa amb l'índex **superfície/volum** quan reiteradament anem tallant cada costat en parts iguals.

- Com serà sempre el volum? En què es converteix per tant l'índex **superfície/volum**.

Observar que per exemple quan tallem en 10 parts iguals, el resultat són 1000 cubs d'un mil·límetre de costat.

Volem saber què passa en tallar 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,10<sup>2</sup>,10<sup>3</sup>,10<sup>4</sup>,10<sup>5</sup>,10<sup>6</sup>,10<sup>7</sup>,10<sup>8</sup>,10<sup>9</sup> cops.

Elaboreu un full de càlcul on apareguin les següents columnes:

Situació inicial

Nº de talls	Mida del costat dels nous cubs en cm	Nº de cubs	Superfície de cada cub (cm <sup>2</sup> )	Superfície total (cm <sup>2</sup> )
0	1	1	6	6
1	1/2 =	2 <sup>3</sup> =	6 · 0,5 <sup>2</sup> =	8 · 1,5 =
2	1/3 =	3 <sup>3</sup> =	6 · 0,3 <sup>2</sup> =	27 · 0,6 =

És molt important que us fixeu com s'han fet els càlculs la primera vegada, doncs després només cal repetir el procediment. Pensar primer com es fan els càlculs a mà per després trobar les fórmules adequades per elaborar el full de càlcul. Els nombres s'hauran de substituir per les cel·les corresponents.

Feu en el mateix full de càlcul un gràfic que ens doni l'índex (darrera columna) en funció de la longitud del costat en cm. Escollir *gràfic de línia - només punts*.

- Què observeu?

Per veure més clarament el què passa, fer ara el mateix gràfic però utilitzant només les dades fins a 9 talls.

- Observeu ara els dos gràfics alhora. Què deduiu?

Fer els gràfics amb ordinador té l'avantatge de poder experimentar amb diferents models. Torneu a fer el primer gràfic però un cop finalitzat activeu *eix de les Y* i amb el botó dret del ratolí seleccionar *format a l'eix - escala logarítmica*.

- Què observeu?
- Amb tot el que heu descobert, doneu ara per escrit un consell argumentat científicament a en Nano.

**Nota de crèdit:** La part experimental està basada en: *Fonaments 1. Introducció a la nanoescala de Nano educa*