

HABÍA UNAVEZ.....UN RATÓN Y UN ELEFANTE

Autoras: Patricia Cuello – Adriana Rabino

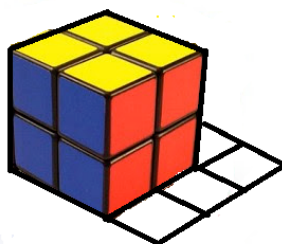
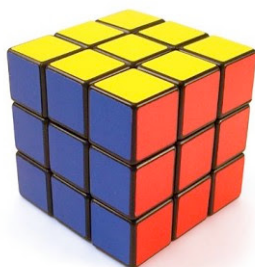
Contenido: Proporcionalidad – Relación área-volumen



1. ¿Puede ser que un ratón coma relativamente más que un elefante? ¿Por qué? ¿Será solamente porque al ser más pequeño es más activo que un animal más grande? ¿O porque libera menos energía?

2. Busca la forma de explicar tu trabajo al resto de la clase.

3. A un grupo se le ocurrió esta forma de comparar estos dos animales:



¿Qué opinas al respecto?

POSIBLES CAMINOS DE SOLUCIÓN

1. Estas preguntas abren el debate. La intención es que los alumnos cuenten sus experiencias, vivencias, supuestos, conocimientos y de esta manera crear la curiosidad y la inquietud para el paso siguiente, que será la búsqueda de toda la información posible para poder contestar estas preguntas (y otras más que hayan surgido).

2. BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

Buscamos información que pueda ayudarnos a contestar las preguntas. En este caso, los datos fueron extraídos de esta misma página:

www.gpdmatematica.org.ar (publicaciones de interés: Art to Zoo), pero los alumnos buscar información de otras fuentes siempre que sean fidedignas.

A partir del artículo se extrajo la siguiente información de una musaraña (el mamífero más pequeño que existe) y un elefante que, si bien no es el mamífero más grande (la ballena lo es), sí lo es sobre la tierra.

En las imágenes se puede apreciar el tamaño de la musaraña con respecto a la mano, y el tamaño de una pata de elefante con respecto a un ratón.





La MUSARAÑA pesa más o menos como una moneda.
Su ritmo de vida es muy rápido.
Su tasa metabólica es muy alta.
Su corazón late 20 veces por segundo.
Ingieren su propio peso en alimento cada 24 horas.
No pueden pasar más de 6 horas sin alimentarse.
A los 2 meses ya pueden tener cría.
El período de gestación es de 3 semanas.
El promedio de vida es de 1 año.
El ELEFANTE tiene un ritmo de vida mucho más lento, descansa mucho.
Su corazón late a la mitad del corazón del ser humano y respira 3 veces menos por minuto.
Procrean recién a los 10 años y tienen 2 años de gestación.
El promedio de vida es de 60 años.

Los animales, al digerir los alimentos y transformarlos en químicos, liberan energía (para calentar el cuerpo y desarrollar distintas actividades) y producen materia (para construir moléculas para reparar su cuerpo y para crecer).

Todas estas reacciones químicas que ocurren en las células del animal se denomina METABOLISMO. Para que ello ocurra debe haber suficiente oxígeno, agua y temperatura adecuada, y debe haber un medio que transporte al exterior los productos de desecho para que no se envenene el animal.

La velocidad a la que estos procesos químicos ocurren se llama TASA METABÓLICA. Una manera de medir la T.M. de un animal es medir cuánto oxígeno utiliza: cuanto más oxígeno emplea, mayor es la T.M. y más activo es el animal.

La temperatura del cuerpo debe ser tal que le permita realizar su metabolismo. Los animales pequeños pierden y ganan temperatura más fácilmente que los grandes porque la transformación calórica entre un animal y su medio ambiente ocurre a través de su superficie corporal.

Un mamífero pequeño come más por gramo de peso corporal.

¿Podría existir un animal de sangre caliente más pequeño que la musaraña?
Tendría mayor tasa metabólica, por lo tanto tendría que comer tanto comparado con su tamaño que nunca tendría tiempo para descansar, se moriría de hambre o caería muerto por estar exhausto.

ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Luego de buscar información se pueden organizar los datos en una tabla para poder comparar con más facilidad y deducir conclusiones. No toda la información se deduce del texto anterior, se puede obtener de textos o Internet.

	¿Cuánto pesa?	¿Cuánto late su corazón? (lat/seg)	¿Cuánto O usa cada gramo de su cuerpo? (microlitros/hora)	¿Cuánto dura la gestación? (semanas)	Promedio de vida (años)
musaraña	4,8 g	800	7300	3	1
elefante	3800 kg	30	70	90	60
hombre	70 kg	70	210	38	72

EXPLICACIÓN A LOS INTERROGANTES

Con toda esta información se pueden hacer algunas deducciones que van a permitir contestar los interrogantes.

En principio, la superficie del cuerpo tiene mucho que ver en el proceso metabólico, ya que para ello se necesita determinada temperatura y ésta la recibe o la pierde el animal a través de su piel.

La relación superficie / volumen en la musaraña o el ratón es mucho mayor que la del elefante, con lo cual hace que estos animales pequeños tengan una tasa metabólica mayor en relación a su peso.

Para entender un poco mejor esta relación entre superficie y volumen y cómo va variando a medida que el cuerpo crece, modelizaremos la situación pensando que los cuerpos son cubos A (de 1 metro de arista), B (de 1centímetro de arista), y C (de 1 milímetro de arista), y volcaremos los datos de su superficie y su volumen en una tabla:

	A	B	C
Arista a	1m = 100cm	1cm	1mm = 0,1cm
Superficie $6 \cdot a^2$	$6m^2 =$ 60000cm²	6cm²	$6mm^2 =$ 0,06cm²
Volumen a^3	$1m^3 =$ 1000000m³	1cm³	$1mm^3 =$ 0,001cm³

Si establecemos la relación superficie – volumen (S/V) en cada cuerpo se verá notablemente cómo crece cuanto más pequeño es el cuerpo:

S/V de A = 0,06

S/V de B = 6

S/V de C = 60

(Tener en cuenta que no se está operando con las cantidades dado que se trata de distintas magnitudes, se está comparando el crecimiento de una magnitud con respecto a la otra).

Con toda esta información podemos contestar que un ratón come relativamente más que un elefante porque su tasa metabólica es mayor y como consecuencia también se tiene que mover más.

3. Es un bueno modelo (simplificado) para ver cómo crece (o disminuye) la superficie y el volumen de cuerpos. Es similar a la tabla de cuerpos del punto 2 y sus conclusiones.

De todos modos hay que tener en cuenta que a veces la naturaleza provee de otros recursos para que el intercambio entre el animal y el medio ambiente sea óptimo. Por ejemplo, las ranas gigantes del Lago Titicaca, al ser tan grandes y

al estar este lago a más de 4000 metros de altura, para obtener la cantidad de oxígeno necesaria la superficie expuesta debe ser mayor (no le alcanzaría si tuviera la piel de una rana cualquiera). Por eso las mismas tienen más piel de lo que “aparentemente” necesitan (ver el problema “Veo, veo...” de esta misma página):



O el caso del rinoceronte que también pareciera que le sobra piel:

