



Actividades para introducir de forma indolora los logaritmos en 4º de ESO y bachillerato.

Elena Gajate Paniagua. Licenciada en Matemáticas por la Universidad de Salamanca. IES Maestro Juan de Ávila (Ciudad Real). elenagajate@gmail.com

Núcleo temático: Herramientas, materiales y otros recursos de apoyo para trabajar matemáticas.

Abstract: *Muchas personas recuerdan los logaritmos como algo engorroso y poco útil que tuvieron que aprender en su adolescencia no se sabe muy bien por qué.*

Para luchar contra esta idea se presentan algunas actividades en las que los estudiantes perciben la necesidad del concepto de logaritmo y su utilidad práctica (mejora del cálculo mental, comprensión de fenómenos físicos, representación de magnitudes...). Se proponen también alternativas a las típicas ecuaciones logarítmicas de los libros de texto utilizando, entre otros, aplicaciones del móvil, geogebra o la hoja de cálculo para resolver problemas contextualizados en los que intervienen logaritmos.

Intentaremos despertar la curiosidad y ver la necesidad de los logaritmos antes de definirlos con las siguientes actividades:

1. El experimento de los decibelios. Es necesario tener descargado en el teléfono móvil un sonómetro o medidor de decibelios. Se les pide a dos alumnos que hagan "Ahhh" delante del móvil, primero cada uno por separado y después los dos a la vez. Los decibelios emitidos por los dos no son, como muchos esperaban, la suma de los que emiten por separado ni nada parecido. ¿Por qué sucede esto?
2. Invitaremos a los alumnos a investigar sobre el tamaño de los animales. Se les pedirá que, buscando información en internet, hagan una tabla con el peso medio de al menos 10 ó 12 animales de distintos tamaños y en los que aparezca el más pequeño y el más grande, así como representantes intermedios. Después se les pedirá que elaboren un gráfico numérico lineal en el que sitúen una imagen de cada animal en el valor que les corresponde por su peso medio. Así se percatarán de la dificultad de elegir la escala adecuada para que quepan todos y no aparezcan amontonados los más pequeños.
3. Se pedirá que elaboren un gráfico temporal de, por ejemplo, la evolución del peso de un embrión humano a lo largo de los nueve meses de gestación, o la evolución de la población de un país a lo largo de un lapso temporal de varios siglos. En ambos casos la curva parece en su primer tramo "pegada al suelo", como si ahí no hubiera habido evolución. O bien, si queremos ver ésta, no podemos dibujar la curva entera ya que al final se dispara y no cabe. De nuevo tenemos un problema de escala.
4. Muchos estudiantes sólo "saben" multiplicar o dividir utilizando el algoritmo tradicional aprendido en la infancia. Si se les pide que dividan 1024 entre 32 a pocos se les ocurrirá expresarlos mentalmente como potencias de 2 y restar exponentes. Lo mismo para hacer raíces o potencias. Se pondrá a los alumnos utilizar esta

“técnica” para que comprueben el ahorro de trabajo que a veces supone expresar los números en una base concreta.

Llegados aquí podemos atrevernos ya a explicar lo que es el logaritmo decimal, en principio de forma aproximada, como el exponente que aparece en los números expresados en notación científica. En los casos inmediatos (cuando la parte significativa es 1) y también, gracias a la calculadora y su tecla log, en los demás casos. Introducir el concepto de esta forma hemos observado que contribuye a recordar mejor luego la definición formal.

Haremos una escala logarítmica para resolver los problemas de representación antes mencionados y explicaremos cómo se ideó el belio y el decibelio para poder abarcar la enorme capacidad del oído humano para percibir sonidos de una intensidad enorme y a la vez distinguir entre sí otros de una intensidad levísima.

Y, aunque no expliquemos exhaustivamente el proceso que se seguía, explicaremos cómo la humanidad conseguía eludir muchos cálculos tediosos antes de que se generalizara el uso de máquinas de calcular (nuestros padres, sus abuelos) gracias a las tablas de logaritmos.

Se acompañarán algunos otros ejemplos y problemas y ejercicios realizados en clase.

En el caso del bachillerato, donde el concepto ya es conocido, el tema de los logaritmos se suele reducir a la resolución en abstracto de ecuaciones (muchas veces enrevesadas y de dudosa aplicación a la resolución de problemas reales).

En este nivel proponemos conectar el estudio de los logaritmos con el de las funciones exponenciales, sobre todo algunas “famosas” como la que aparece en la ley de enfriamiento de Newton, el crecimiento logístico, la evolución de la tasa de alcohol en la sangre o la datación por el procedimiento del carbono 14. Por ejemplo, para resolver problemas del tipo “un asado que está a 20° se introduce en un horno a 200° y 15 minutos después está a 80° . ¿A qué temperatura estará al cabo de media hora? ¿Cuánto tardará en ponerse a 180° ?”

También es interesante en este nivel resolver problemas del tipo “si un violín emite 85 decibelios ¿cuántos emitirá un cuarteto de violines? ¿cuántos violines se necesitarán para llegar a los 100 dB?” o problemas de mezclas con pH (si mezclo un litro de agua de pH 7 con un litro de zumo de limón, de pH 2, ¿cuál será el de la mezcla? ¿cuánta agua hay que echar a un litro de limón para que el pH de la mezcla sea 4?)

Para resolver estas cuestiones hay que obtener una ecuación exponencial o logarítmica y resolverla; si bien es cierto que la ecuación obtenida suele ser mucho más simple de resolver que las habituales que aparecen en las colecciones, pensamos que el tratamiento es mucho más rico cognitivamente y contribuye a entender por qué es importante y necesario conocer y manejar los logaritmos, así como a relacionar conceptos que inexplicablemente se trabajan a menudo de forma desconectada.