

Funciones logarítmicas en la vida real

Es normal en la ciencia y en la técnica utilizar funciones logarítmicas para manejar con comodidad magnitudes que toman valores muy diferentes. Por tanto, verás la presencia de logaritmos en la definición de nuevas magnitudes, ya que su uso hace más natural el manejo de las magnitudes originales.

Ejemplo 1: el pH de una disolución

En química se estudia la concentración de iones de hidrógeno que presenta una disolución; su valor indica si la disolución tiene un carácter ácido (como el zumo de limón), alcalino (como una disolución de hidróxido de sodio) o neutro (como el agua pura). Los valores de la cantidad de iones de hidrógeno pueden variar desde 10^0 (extremadamente ácido) hasta 10^{-14} (extremadamente alcalino), pasando por 10^{-7} (neutro). Observa la gran variedad de valores posibles.

Por eso se define el pH de una disolución como «**el logaritmo decimal de la concentración de iones de hidrógeno, cambiado de signo**»; según esta definición, el pH puede valer desde 0 (extremadamente ácido) hasta 14 (extremadamente alcalino), pasando por 7 (neutro).

Ejemplo 2: la intensidad relativa de un sonido

La intensidad de un sonido se mide según la potencia que desarrolla en cada unidad de superficie. Por tanto, en el Sistema Internacional se mide en vatios entre metro cuadrado (W/m^2).

Los seres humanos somos capaces de detectar desde sonidos tan débiles como $10^{-12} W/m^2$ (llamado umbral de audición) hasta tan intensos como $1 W/m^2$ (que ya resulta doloroso y, por tanto, perjudicial) e incluso superiores. Observa otra vez el amplio margen de valores que hay que manejar.

Por eso se define la intensidad sonora relativa de un sonido como «**el logaritmo decimal del cociente entre esa intensidad sonora y el umbral de audición**». Su unidad es el belio (símbolo B). Así pues, un sonido de 0 B es el mínimo que podemos detectar y otros ejemplos son: una conversación puede tener una intensidad de 4 B (es decir, 10 000 veces más intenso que el umbral) y un avión despegando 13 B (diez billones de veces más intenso que el umbral). Como habrás visto por ahí, se usa más la unidad llamada decibelio, que es la décima parte del belio.

Ejemplo 3: la magnitud aparente de una estrella

Es una medida del brillo de una estrella vista desde la Tierra, sea directamente o utilizando un telescopio. Como el brillo puede variar con una escala muy amplia, se utiliza un **logaritmo** para definir la magnitud aparente, tomando como base las primeras ideas de la antigua Grecia, según las cuales el aumento de una unidad de magnitud aparente representaba un brillo diez veces menor.

Ejemplo 4: la intensidad de un terremoto

Fue común durante muchos años medir la intensidad de un terremoto mediante la escala de Mercalli, que asigna subjetivamente números de 1 a 12 a los efectos de un terremoto que afectan a la actividad humana.

Sin embargo, fue sustituida por la escala de Richter y, posteriormente, por la escala sismológica de magnitud de momento, que se basan en medir objetivamente la cantidad de energía liberada por el terremoto. Para que los números de la escala se mantengan sencillos, se utilizan **logaritmos** en estas dos definiciones. Richter se inspiró en la definición de magnitud aparente de una estrella.