



Segundo de Secundaria Matemáticas

Miércoles 03 de febrero

Notación científica

Aprendizaje esperado: Resuelve problemas de potencias con exponente entero y aproxima raíces cuadradas.

Énfasis: Resolver problemas de potencias con exponente entero y aproximar raíces cuadradas.

¿Qué vamos a aprender?

Continuarás con el estudio de potencias con exponente entero y aproximarás raíces cuadradas.

En esta sesión, te centrarás en la representación de números mediante la notación científica y darás significado a la representación de cantidades muy pequeñas usando potencias de base 10.

¿Qué hacemos?

Para iniciar, reflexiona en las siguientes preguntas:

¿Te has preguntado cuál podría ser un número muy, pero muy pequeño?

¿Cuál conoces?

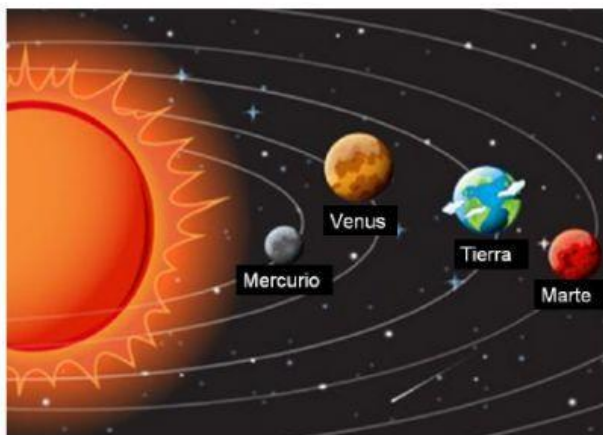
El ojo humano apenas puede ver un bicho de una décima de milímetro: 0.00001 metros. Un tamaño gigantesco si se compara con el grosor de un electrón, que mide un femtómetro; es decir, 0.000000000000001 metros.

La curiosidad ha llevado a inventar instrumentos como el telescopio para observar lo lejano, como el universo; y el microscopio para ver lo ínfimo (significa muy pequeño). Éste y otros inventos han impactado poderosamente en la ciencia y en la medicina, por citar dos ejemplos.

El telescopio es un instrumento que ayudó al ser humano a establecer la distancia entre los planetas y también su distancia al Sol.

Lo anterior, lleva al tema de estudio de esta sesión, que es la notación científica.

Situación, distancia entre planetas



Planeta	Distancia al Sol (km)	En notación científica (km)
Mercurio	57 000 000	x 10
Venus		1.08×10^8
Tierra	150 000 000	x 10
Marte		2.27×10^8

En la tabla de arriba se registró la distancia media, aproximada, de algunos planetas al Sol. En algunos casos, la distancia está dada en notación decimal y en otros, en notación científica. **¡COMPLÉTALA!**



Recuerda que la notación científica es una abreviación matemática que sirve para representar cantidades muy grandes o pequeñas, como una multiplicación de un número entre 1 y 10 por una potencia de base 10, por ejemplo:

$12\,300\,000 = 1.23 \times 10^7$ $0.0000015 = 1.5 \times 10^{-6}$

Número entre 1 y 10

Potencia de base 10

12 millones trescientos mil se representa como 1.23 por 10 a la séptima potencia. Y 15 diezmillonésimos, como 1.5 por 10 a la sexta potencia negativa.

Para pasar de notación decimal a notación científica, el punto decimal se recorre a la izquierda el número de cifras necesarias hasta obtener un número decimal entre 1 y 10, y el exponente de la potencia de base 10 es igual al número de cifras que se recorre el punto decimal.

Punto decimal

$12\,300\,000 = 1.23 \times 10^7$

Siete cifras

Punto decimal

$1.23 \times 10^7 = 12\,300\,000$

Siete cifras

$1.23 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 12\,300\,000$ veces.

Ahora, para pasar de notación científica a notación decimal, el punto decimal se recorre a la derecha las posiciones que indique el exponente de la base 10, agregando los ceros que sean necesarios. En el ejemplo que se muestra, 1.23 por 10 elevado a la séptima potencia es lo mismo que multiplicar 1.23 por 10 siete

El ojo humano apenas puede ver un bicho de una décima de milímetro: un cienmilésimo de metros. Y el grosor de un electrón mide un femtómetro, es decir, 0.0000000000000001 metros. Por lo tanto, los microorganismos como bacterias, células, microbios, entre otros, no se pueden examinar sin la ayuda del microscopio.

Por ejemplo, el tamaño de una bacteria puede ser de 2 cienmilésimos de milímetros, algo imposible de observar a simple vista. Pero esa cantidad tiene muchos ceros en la parte decimal, ¿cómo se representa en notación científica?

Se sabe que la notación científica permite representar cantidades muy grandes o pequeñas, como es el caso del tamaño de una bacteria.

Reflexiona:

¿Cómo representarías el tamaño de la bacteria?

Su medida en notación científica es igual a 2 por 10 a la sexta potencia **negativa**.

Para que puedas entender mejor cómo obtener estas equivalencias, presta atención a la siguiente información.

Primero considera lo visto sobre potencias con exponente negativo. Se sabe que todo número con exponente negativo se puede representar como una fracción con numerador 1 y denominador igual a la misma base con el exponente positivo.



Por ejemplo:

$$10^{-1} = \frac{1}{10^1} = \frac{1}{10} = 0.1$$

10 a la primera potencia negativa es igual a 1 sobre 10 a la primera potencia, que es igual a un décimo.

10 a la segunda potencia negativa es igual a 1 sobre 10 a la segunda potencia, que es igual a 1 sobre 10 por 10, igual a 1 centésimo.

$$10^{-2} = \frac{1}{10^2} = \frac{1}{10 \times 10} = \frac{1}{100} = 0.01$$

$$10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{10 \times 10 \times 10} = \frac{1}{1000} = 0.001$$

Y el último ejemplo muestra que 10 a la tercera potencia negativa es igual a 1 sobre 10 a la tercera potencia, que es igual a 1 sobre 10 por 10, por 10, igual a 1 milésimo.

El número del exponente de la fracción es equivalente al número de ceros que tiene el denominador en cuestión.

Otro tema importante para considerar en la notación científica de cantidades muy pequeñas es la división de números entre potencias de 10.

¿Recuerdas el procedimiento para resolver este tipo de operaciones?

Basta con recorrer el punto decimal a la izquierda tantas cifras como ceros tenga la potencia de 10 del divisor.

Por ejemplo:

$$1.5 \div 10 = 0.15$$

En la división 1.5 entre 10, el último decimal se recorre una cifra a la izquierda, por lo que el cociente es igual a 15 centésimos.

$$1.5 \div 100 = 0.015$$

Para 1.5 entre 100, el punto decimal se recorre dos cifras, por lo tanto, 1.5 entre 100 es igual a 15 milésimos.

$$1.5 \div 1\,000 = 0.0015$$

Y para 1.5 entre 1 000, el punto decimal se recorre tres cifras a la izquierda, así que 1.5 entre 1 000 es igual a 15 diezmilésimos.

Con esta información ya puedes entender de mejor manera el procedimiento para pasar de notación decimal a notación científica, y viceversa, al trabajar con números muy pequeños.

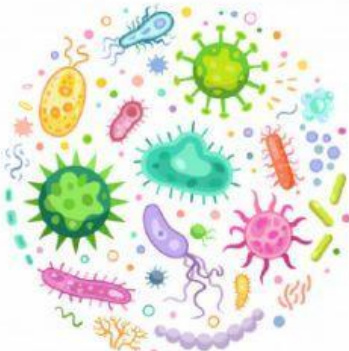
Ahora resuelve el siguiente ejercicio, que consiste en completar la información de una tabla.

Situación, tamaño de microorganismos

La siguiente tabla muestra el tamaño de diferentes microorganismos. Los tamaños están dados en notación decimal o en notación científica, en milímetros. Por ejemplo, un microbio mide 42 cienmilésimos de milímetro, un glóbulo rojo mide 7.5 milímetros por 10 a la sexta potencia negativa, un virus puede medir 14 diezmilésimos.



Completa la información de la tabla representando el tamaño en notación decimal o en notación científica, sea el caso, a partir de la información que se muestra.



Microorganismo	Medida (mm)	En notación científica (mm)
Microbio	0.000042	$\times 10^{\text{$
Glóbulo rojo		7.5×10^{-6}
Virus	0.00014	$\times 10^{\text{$
Célula vegetal		2.3×10^{-3}

Para convertir un número en notación científica con exponente negativo a notación decimal, se recorre el punto decimal a la izquierda tantas cifras como indica el valor absoluto del exponente.

Analiza la siguiente información para que comprendas por qué sucede lo anterior.

$$\begin{aligned} 2.6 \times 10^{-6} &= 2.6 \times \frac{1}{10^6} = \frac{2.6}{10^6} = 0.0000026 \\ 10^{-6} &= \frac{1}{10^6} \quad \text{---} \quad 2.6 \div 1\,000\,000 = \\ 2.6 \times 10^{-6} &= 0.0000026 \end{aligned}$$

Por ejemplo, 2.6 por 10 a la sexta potencia negativa, siguiendo lo visto antes sobre potencias, se convierte la potencia, 10 a la sexta potencia negativa, en la fracción 1 sobre 10 a la sexta potencia, y se opera.

2.6 por 1 sobre 10 a la sexta potencia es igual a 2.6 entre 10 a la sexta potencia, y aplicando lo visto anteriormente, sobre la división entre

potencias de 10, al resolver la división, en 2.6 se recorre el punto decimal seis cifras a la izquierda, que es el exponente de 10, para obtener el cociente: 26 diezmillonésimos.

Por lo anterior, se justifica lo siguiente: para convertir **un número en notación científica con exponente negativo a notación decimal, se recorre el punto decimal a la izquierda tantas cifras como indica el valor absoluto del exponente.**

Con esta información seguramente ya tienes más claro el procedimiento visto.

Ahora continúa con el procedimiento para convertir un número escrito en forma decimal a uno escrito con notación científica. Observa y no te olvides de tomar nota de la información.

Para convertir un número decimal a un número en notación científica, el punto decimal se recorre a la derecha las cifras necesarias hasta obtener un número entre 1 y 10, y el valor absoluto del exponente negativo de la potencia de base 10 será igual al número de cifras que se haya recorrido el punto decimal.

En el siguiente ejemplo puedes ver el número 18 millonésimos.



Punto decimal

$$0.000018 = 1.8 \times 10^{-5}$$

Cinco cifras

Para representarlo en notación científica, primero se obtiene un número decimal entre 1 y 10, en este caso es 1.8, para lo cual se recorrió el punto decimal cinco cifras a la derecha; dicho número representa el valor absoluto del exponente de la base 10, que es 5 negativo. Así se tiene que 18 millonésimos es igual a 1.8 por 10 a la quinta potencia negativa.

Con esta información, ya podrás comprobar la tabla del anterior.

Una vez que concluyas, verifica tus resultados para que los valides o para que completes la información de tu tabla.

Un **microbio** que mide 42 millonésimos de milímetro, se recorre el punto decimal cinco cifras y se obtiene la expresión en notación científica: 4.2 por 10 a la quinta potencia negativa.

Para el **glóbulo rojo**, cuya medida en notación científica es 7.5 por 10 a la sexta potencia negativa, al convertirlo a número decimal, se recorre el punto en 7.5 seis cifras a la izquierda y se obtienen 75 diezmillonésimos de milímetro.

Un **virus**, que mide 14 cienmilésimos, es equivalente a 1.4 por 10 a la cuarta potencia negativa.

Y finalmente, una **célula vegetal**, que en milímetros mide 2.3 por 10 a la tercera potencia, equivale a 23 diezmilésimos de milímetro.

Has descubierto que la notación científica resulta muy útil para representar de manera abreviada y para leer más fácilmente cantidades muy pequeñas o grandes.

Reflexiona lo siguiente:

¿En qué otras situaciones piensas que es de utilidad el uso de la notación científica?

Escoge la respuesta correcta

Para el primer caso:

- 1) 8.75×10^{-8}
- a) 0.00000875
 - b) 0.0000000875
 - c) 0.0000875

Para el segundo caso:

- 2) 0.0000000069
- a) 6.9×10^{-9}
 - b) 69×10^{-8}
 - c) 6.9×10^{-11}