



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 concentrarás en el estudio en potencias de base 10. Para ello, registrarás tus ideas y conocimientos sobre las potencias de base, para validar o fortalecer esos y otros saberes.

¿Qué hacemos?

Para iniciar, reflexiona en las siguientes preguntas:

¿Alguna vez has reflexionado sobre la curiosidad?

¿Has llegado a pensar que la curiosidad es un motor importante para conocer el mundo que nos rodea?

¿Te asombras cuando encuentras respuestas a tus preguntas?

Grandes pensadoras y pensadores han dedicado mucho tiempo y esfuerzo para entender el mundo, esa es la finalidad de las Matemáticas. La curiosidad, es un motor importante para conocer el mundo que nos rodea, y uno de esos grandes pensadores que se dedicó a entender el mundo, es Arquímedes de Siracusa, quien nació en Siracusa, Sicilia, en el año 287 antes de nuestra era, y murió en la misma ciudad en el año 212 antes de nuestra era.

Arquímedes demostró que toda cantidad, por muy grande que fuera, podía ser calculada. Para difundir ese conocimiento, escribió un libro llamado "*Psammites*", en el que responde a la pregunta: ¿cuántos granos de arena son necesarios para llenar todo el universo?

De la información anterior, piensa en lo siguiente:

¿Cuál es la respuesta a la pregunta que se planteó Arquímedes hace muchos siglos?, ¿Tendrá respuesta?

Ahora, analiza lo que dos estudiantes de segundo de secundaria encontraron al investigar en libros relacionados con "*El Arenario*" o "*El Contador de Arena*", de Arquímedes.

El alumno 1 encontró la siguiente información:

"Los contemporáneos de Arquímedes pensaban que el número de elementos de un conjunto sólo podía ser expresado hasta un cierto límite. A partir de ahí, las cantidades eran consideradas no calculables".

¿Estás de acuerdo con la afirmación del párrafo anterior?, ¿Qué tan grandes son los números que conoces?

El estudiante 2 encontró la siguiente cita en un libro:

"Arquímedes, después de una serie de cálculos complicados, llegó a la conclusión de que en el universo caben aproximadamente diez a la, sesenta y tres granos de arena".

¿Puedes saber cuántos granos de arena representa el número que calculó Arquímedes?,

¿Qué significado puede tener el número 63?



Wino

en un

levado
úmero

numero

sales in

ales y

por sí



Número entre 1 y 10

$$1 \times 10^{63}$$

Potencia de base 10

Como puedes ver, en el ejemplo de la cantidad de los granos de arena, el número 1 cumple con las condiciones anteriormente establecidas, ya que es un número decimal entre 1 y 10 que multiplica una potencia de base 10 con exponente 63.

A continuación, si te es posible, usa una calculadora científica y multiplica 1 por 10, por 10, por 10... hasta multiplicar "por 10", 63 veces.

¿Cuál es el resultado?

El resultado está en notación científica

Ahora, analiza otros ejemplos.

Número entre 1 y 10

$$1.5 \times 10^8 \text{ km}$$

Potencia de base 10

En este segundo caso, el número 1.5 es un número decimal entre 1 y 10, que multiplica una potencia de base 10 con exponente 8. Por lo tanto, cumple con las condiciones de la notación científica.

La distancia de la Tierra al Sol es de 150 millones de km, en notación científica se representa como 1.5 por 10 a la octava potencia. El tamaño de un glóbulo rojo es de 75 diezmillonésimos de milímetro, que se representa en notación científica como 7.5 por 10 a la sexta potencia **negativa**.

Distancia media de la Tierra al Sol: 150 000 000 km

En notación científica: $1.5 \times 10^8 \text{ km}$

Tamaño de un glóbulo rojo: 0.0000075 mm

En notación científica: $7.5 \times 10^{-6} \text{ mm}$

Ahora, conocerás cómo convertir un número, de su expresión común a su expresión en notación científica, y viceversa. Se enfocará esta sesión en la representación de **números muy grandes en notación científica**, y en otras sesiones lo realizarás con números muy pequeños.

Como sabes, para multiplicar un número decimal por una potencia de 10 se recorre el punto decimal a la derecha tantas posiciones como ceros tenga el número y se agregan ceros cuando es necesario, por ejemplo:

$$1.5 \times 10 = 15$$

Se recorre el punto una posición a la derecha.

$$1.5 \times 100 = 150$$

Se recorre el punto dos posiciones a la derecha y se agrega un cero.

$$1.5 \times 1\,000 = 1\,500$$

Se recorre el punto tres posiciones a la derecha y se agregan dos ceros.

Ahora observa cómo representar un número como potencia positiva de base 10. En estos casos, el número del exponente es equivalente al número de ceros que tiene el número en cuestión.

Por ejemplo:



De acuerdo con lo anterior, se puede comprender cómo se convierten números de notación científica a notación decimal.

$$10^2 = 10 \times 10 = 100$$

$$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1\,000$$

$$10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10\,000$$

$$10^5 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 100\,000$$

a) $2.6 \times 10^6 =$

$$10^6 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 1\,000\,000$$

$$2.6 \times 10^6 = 2\,600\,000$$

Por ejemplo, en el caso de 2.6 por 10 a la sexta potencia, el exponente indica el número de veces que se multiplica la base, en este caso, el 10, y abreviando, indica el número de ceros que se le agregan al 1; entonces, 10 a la sexta potencia es igual a un millón. Y al multiplicar 2.6 por 10 a la sexta potencia, **el punto decimal se**

recorre seis cifras a la derecha, es decir, el mismo número que representa el exponente. Por lo tanto, 2.6 por 10 a la sexta potencia es igual a 2 600 000.

En este segundo ejemplo, 6.35 por 10 a la séptima potencia, al recorrer el punto decimal siete cifras a la derecha y agregando los ceros correspondientes:

$$6.35 \times 10^7 = \boxed{} \quad (\text{No uses signos ni separaciones entre los números})$$

Ahora, identifica cómo **pasar de notación decimal a notación científica**. En este caso, el punto decimal se recorre a la izquierda las cifras necesarias hasta obtener un número decimal entre 1 y 10, y el exponente de la potencia de base 10 será igual al número de cifras que se haya recorrido el punto decimal. Por ejemplo:

Punto decimal

a) $2\,600\,000 = 2.6 \times 10^6$

Seis cifras

2 600 000, representado en notación científica, es igual a 2.6 por 10 a la sexta potencia, porque el punto decimal se recorrió seis cifras a la izquierda hasta encontrar un número decimal entre 1 y 10.

$$63\,500\,000 =$$

$$\boxed{} \times \boxed{} \boxed{}$$

De acuerdo con la explicación anterior, ¿tienes claro cómo representar números en notación científica?

Considera que el número por el que se multiplica la potencia de base 10 obligatoriamente es un número entre 1 y 10; en caso contrario, la representación no sería correcta. Continúa con otros ejemplos.

A continuación, escoge la respuesta correcta para la expresión decimal del diámetro del sol de que es igual al 1 400 000 km.

$$14 \times 10^6$$

$$1.4 \times 10^7$$

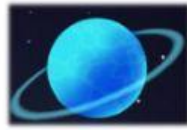
$$1.4 \times 10^6$$



Observa con atención la siguiente tabla y cópiala en tu cuaderno. Posteriormente, trata de completarla. La tabla muestra la distancia media de tres planetas al Sol: Saturno, Urano y Neptuno.



Saturno



Urano



Neptuno

Planeta	Distancia al Sol Notación decimal (km)	Distancia al Sol Notación científica (km)
Saturno	1 430 000 000	$\times 10^{\text{$
Urano		2.871×10^9
Neptuno	4 504 000 000	$\times 10^{\text{$

De acuerdo con los datos de la tabla anterior y aplicando lo aprendido, la distancia de Saturno al Sol en notación decimal. Ahora, realiza lo siguiente.

Observa la siguiente información, sobre la masa de la Tierra en notación decimal, e identifica cuál de las opciones de respuesta que aparecen a continuación representa la masa de la Tierra en notación científica de manera correcta.

Analiza y escoge la opción correcta para la notación científica de la masa de la tierra:

La masa de la Tierra es de...

5 972 000 000 000 000 000 000 000 kg



- a) 5.972×10^{24} kg
- b) 59.72×10^{22} kg
- c) 5.972×10^{26} kg

Ahora, analiza el siguiente planteamiento.

Se sabe que la distancia que hay entre la Tierra y la galaxia Andrómeda es de **24 trillones** de kilómetros, aproximadamente. El número 24 trillones tiene 18 ceros.

¿Cuál es la distancia entre la Tierra y la galaxia Andrómeda expresada en notación científica?

Escoge alguna de las siguientes respuestas



24 000 000 000 000 000 000 km

$$24 \times 10^{18}$$

$$0.24 \times 10^{20}$$

$$240 \times 10^{17}$$

$$2.4 \times 10^{19}$$

TODAS ESTAS EXPRESIONES SON EQUIVALENTES

SI

NO

24 trillones y 2.4 por diez a la décimo novena potencia, son los mismos, pues, aunque las representaciones son distintas, tienen el mismo valor, es decir, son representaciones equivalentes.

La distancia que hay entre la galaxia Andrómeda y la Tierra también se puede escribir como 24 por diez a la décimo octava potencia, esto porque esta representación también es equivalente a las anteriores, así como las expresiones 0.24 por diez a la vigésima potencia y 240 por diez a la décimo séptima potencia.

Continúa con la siguiente situación.

La masa de Mercurio es igual a 330 300 trillones de kg. (Un trillón tiene 18 ceros), determina

¿cuál es la representación correcta de una notación científica de la masa de mercurio?

$$330.3 \times 10^{21}$$

$$3.303 \times 10^{23}$$

ESTAS EXPRESIONES SON EQUIVALENTES

SI

NO

Compara los siguientes números en notación científica y determina cuál es mayor.

Primer caso. ¿Cuál de estos dos números es mayor?

$$6 \times 10^3$$

$$2.1 \times 10^4$$

Segundo caso. ¿Cuál es mayor?

$$1.045 \times 10^6$$

$$1.312 \times 10^6$$