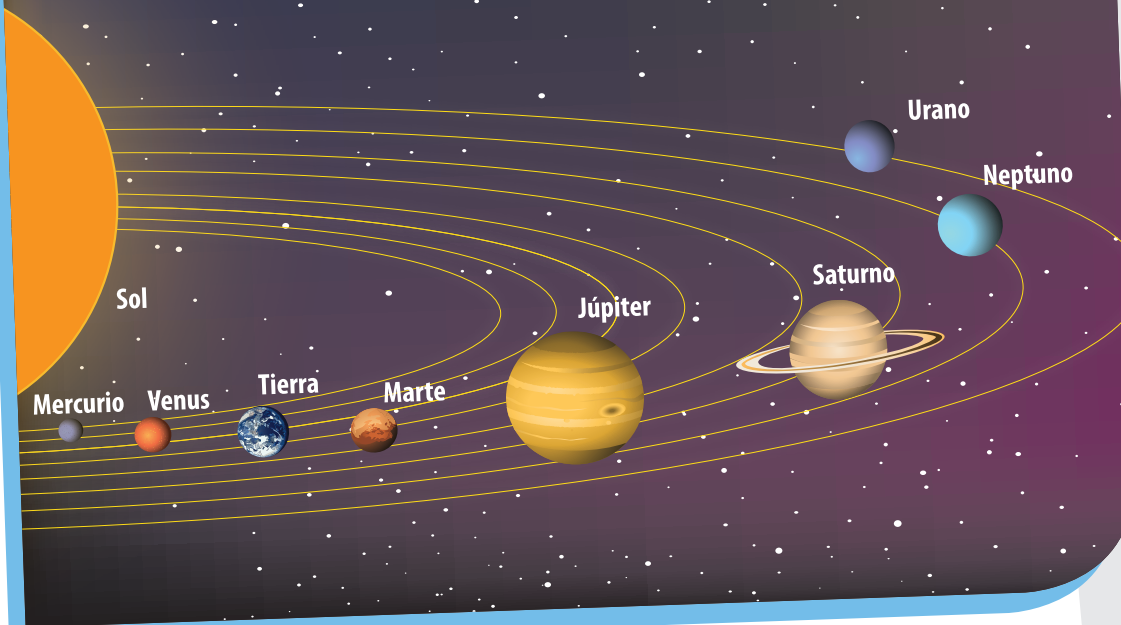


Guía 2

La distancia entre el sol y saturno es de 1 429 400 000 km
En notación científica es: 1.4294×10^9 km



Exploremos la notación científica

Indicadores de desempeño

Conceptual:

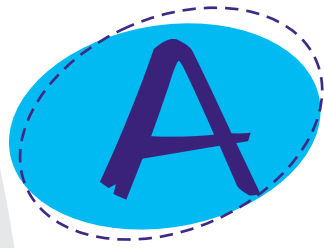
- Establece relaciones entre la notación científica y la aproximación.

Procedimental:

- Realiza operaciones con notación científica.

Actitudinal:

- Valora la notación científica para resolver situaciones de las ciencias.



Vivencia

TRABAJO INDIVIDUAL

1. Encuentro los dos términos siguientes a los dados:

a. $0.2 \cdot 10^{-3}$, $0.2 \cdot 10^{-6}$, $0.2 \cdot 10^{-9}$,...

b. 0.003, 0.03, 0.3, ...

c. 1.23^2 , 1.23^4 , 1.23^6 ,...

2. Realizo las siguientes operaciones y redondeo los resultados a la cifra de las décimas:

a. $0.00023 + 34.56780001$

f. $0.0005 \cdot 0.000002$

b. $0.000034567 - 0.00034$

g. $0.0000011 \cdot 0.000015$

c. $0.0002345 + 0.3456$

h. $0.0056 \div 0.0034$

d. $0.0009 - 0.012$

i. $0.000006 \div 0.0004$

e. $0.45 \cdot 0.00012$

j. $0.06 \div 0.00003$

3. Leo, interpreto y resuelvo los siguientes problemas:

a. Un paciente presenta los siguientes resultados en sus exámenes de laboratorio:

Tabla 1. Exámenes de laboratorio durante hospitalización

Exámenes	Ingreso	24 h	42 h	48 h	52 h	60 h	66 h
Hematocrito (%)	46,0%	46,4%	37,8%			31,8%	
Leucocitos (cel/ mm ³)	26.400	33.700	17.800			8.100	
Plaquetas (cel/ mm ³)	424.000	333.000	255.000			185.000	
Sodio (mEq/L)	141	152	151	157	157	157	155
Potasio (mEq/L)	4,5	3,5	2,6	2,4	2,2	1,8	2,3
Cloro (mEq/L)	109	108	101	107	110	115	106
Lactato (mg/dl)	168,5		208				
BUN (mg/dl)	8	13	16			15	
Creatinina (mg/dl)		2,19	2,45			2,65	
Protrombina (%)		41%	35%		35%		
Glicemia (mg/dl)	145	145	92	175	138		
CPK (UI/L)		1056	1678	1527			
Calcio (mg/dl)		8,3		6,9			
Fósforo (mg/dl)				1,69			
SGOT (UI/L)				138			
SGTP (UI/L)				53			
LDH (UI/L)				2160			
Amilasa (UI/L)	138			1771			
Magnesio (mg/dl)				1,84			
Albumina (g/dl)				1,9			
Bilirrubina T (mg/dl)				0,88			
Bilirrubina D (mg/dl)				0,59			
PH	6,67	6,93	7,20	6,79	7,00	6,95	6,87
pO ₂ (mmHg)	65	30 (*)	107	69	61	77	64
Sat O ₂ (%)			96,9	72,3	76,6	85,9	73,8
Fi O ₂	21%	50%	100%	100%	100%	100%	100%
pCO ₂ (mmHg)	15	25	24	82	30	29	33
B.E. (mEq/L)	-20	-27,4	-16,7	-25,6	-20,7	-26,1	-28,3
HCO ₃₀ (mEq/L)	1,2	5,3	9,6	12,4	12,2	6,3	6,0

Osmolaridad ingreso: 293,3 mosmol Kg (**)

Anion gap ingreso: 30,3 mEq/L (**)

(*) Gases venosos

(**) Valor calculado según exámenes de ingreso

- ✓ Establezco las diferencias entre los resultados de cada 24 horas.
- ✓ Identifico qué elementos se incrementaron y cuáles disminuyeron.

b. Supongo que la siguiente información del DANE corresponde al presente año:

Población por grupos etarios Colombia (2014)

Grupos de edad	Total	Hombre	Mujer
5-9	4 260 992	2 178 087	2 082 905
10-14	4 301 474	2 196 672	2 104 802
15-19	4 367 653	2 231 913	2 135 740
20-24	4 264 257	2 182 627	2 081 630
25-29	3 889 676	1 961 986	1 927 690
Total grupo etarios	21 084 052	10 751 285	10 332 767
Total Colombia	42 168 104	21 502 570	20 665 534

Fuente: DANE. Proyecciones de población 2005 - 2020. Elaboración OAP - IDIPRON

- ✓ Si el crecimiento del número de hombres es de 13 000 y el de mujeres es de 15 000 por año, ¿cuántas personas se incrementarán en diez años en total?
- ✓ Si la población que es menor a 20 años aumenta al doble y la de los mayores o iguales a 20 se reduce a la tercera parte, ¿cuántas personas habrá?
- ✓ Construyo un diagrama circular con la información presentada.

c. El tiempo de rotación de los planetas se muestra a continuación:

Planeta	Tiempo de rotación
Mercurio	58.6 días
Venus	243.0187 días
Tierra	23.93 horas
Marte	24.64 horas
Júpiter	9.84 horas
Saturno	10.23 horas
Urano	17.19 horas
Neptuno	16.11 horas

- ✓ Organizo los planetas de forma descendente.
- ✓ Establezco las diferencias de rotación en días, horas, minutos y segundos.

TRABAJO EN EQUIPO

4. Discutimos con nuestros compañeros y establecemos acuerdos sobre cuál es la respuesta correcta en cada uno de los casos.
5. Invitamos al profesor a revisar nuestro trabajo y le solicitamos que nos aclare las dudas, si es necesario.



Fundamentación Científica y Ejercitación

TRABAJO EN EQUIPO

1. Realizamos la distribución de roles correspondiente al interior del equipo y le solicitamos respetuosamente al compañero indicado realizar la siguiente lectura y consignamos los aspectos más importantes en el cuaderno:

Notación científica

Sirve para escribir números pequeños o grandes. Estos números son los que utilizan científicos, ingenieros, químicos, entre otros, para expresar la medida de algunas de las sustancias o distancias que encuentran.

Además, se le conoce como **notación exponencial** porque es el producto de un número decimal por una potencia de 10.

Ejemplos:

$$2.1 \times 10^3$$

$$3.146 \times 10^8$$

$$2.57 \times 10^{-6}$$

Un número puesto en notación científica consta de:

$$N = a, b c d \dots \cdot 10^n$$

↑ ↑ ↑
PARTE ENTERA (SOLO UNA CIFRA) PARTE DECIMAL POTENCIA ENTERA DE BASE 10

Si n es positivo, el número menor N es “grande”

Y si n es negativo, entonces N es “pequeño.”

- Una parte entera formada por una sola cifra que no es el cero.
- El resto de las cifras se conocen como significativas y son la parte decimal.
- Una potencia de base 10 que da el orden de magnitud del número.

Escribir un número en notación científica

Para pasar un número a notación decimal, se sugieren los siguientes pasos:

Paso 1: Se mueve el punto decimal en el número a la derecha del primer dígito distinto de cero. Esto da un número menor que 10 y mayor que cero.

Paso 2: Se cuenta el número de lugares que se movió el punto decimal en el paso 1. Si la cuenta se realiza de izquierda a derecha el exponente es negativo, y si la cuenta se realiza de derecha a izquierda el exponente es positivo.

Paso 3: Se coloca el número de lugares encontrado como exponente de la potencia de 10.

Ejemplo 1:

Escribamos el número 78 900 000 en notación científica.

El punto decimal está acá.

Paso 1 $78\ 900\ 000 = 78\ 900\ 000.0$

7.89

Paso 2 Aquí aparece el punto decimal.

$78\ 900\ 000.0$

7° 6° 5° 4° 3° 2° 1°

7 lugares a la izquierda
Entonces, el exponente es positivo.

Paso 3 $7.89 \times 10^7 = 78\ 900\ 000$

Ejemplo 2:

Escribamos el número 0.0000000035 en notación científica.

0.0000000035

El punto decimal.

Paso 1 3.5

Aquí aparece el punto decimal.

Paso 2 0.0000000035

1° 2° 3° 4° 5° 6° 7° 8° 9°

9 lugares a la derecha

Entonces, el exponente es negativo.

Paso 3 3.5×10^{-9}



2. Escribamos los siguientes números en notación científica:

- a. 70 000
- b. 0.008
- c. 0.63
- d. 270
- e. 0.0000000345
- f. 0.085
- g. 345 000 000 000
- h. 600 000
- i. 340

3. Continuamos con la lectura sobre la forma de cambiar de notación científica al número representado:

Cambiar números en notación científica a forma decimal

El procedimiento es el siguiente:

Paso 1: Si el **exponente es positivo**, el punto del decimal en el número se mueve a la derecha tantos lugares como lo indique el exponente. Es posible que se tengan que agregar ceros para obtener el número representado.

Paso 2: Si el **exponente es negativo**, el punto decimal en el número se mueve a la izquierda tantos lugares como lo indique el exponente. Es posible que se deban agregar ceros cuando el número es menor que 1 y mayor que cero.

Paso 3: Si el **exponente es cero**, sólo se quita la potencia de 10.

Ejemplo 3:

Escribamos el número decimal correspondiente 8.23×10^4 :

Como el exponente es positivo, se corre a la derecha:

$$8.23 \rightarrow 82300$$

1° 2° 3° 4°
4 lugares a la derecha

El número es 82 300

Ejemplo 4:

Escribamos el número decimal correspondiente a 3×10^{-6}

Como el exponente es negativo, se corre a la izquierda:

$$3 \rightarrow 0.000003$$

6° 5° 4° 3° 2° 1°
6 lugares a la izquierda

El número es 0. 000003

4. Escribamos el número que le corresponde a cada notación científica:

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| a. 3.45×10^2 | f. 2.05×10^{-2} |
| b. 14.78×10^5 | g. 2×10^{-4} |
| c. 7×10^4 | h. 4.5×10^{-3} |
| d. 2.761×10^5 | i. 78×10^{-7} |
| e. 8.8×10^6 | j. 9.123×10^{-4} |

5. Invitamos al docente a que revise nuestro trabajo y le solicitamos que nos aclare las dudas, si es necesario.

6. Continuamos con la lectura sobre las operaciones con números escritos en notación científica:

Todas las operaciones que conocemos hasta el momento las podemos realizar con los números escritos en notación científica.

Sumar o restar números escritos en notación científica

Para sumar o restar números expresados en notación científica sólo se requiere que tengan el mismo exponente en la potencia de 10 y luego se suma la parte numérica como los números decimales.

Ejemplo 5:

Sumamos 3.07×10^4 con 6×10^{-2} :

Se cambiará 6×10^{-2} para que tenga la potencia 10^4

$$6 \times 10^{-2} = 0.06$$

Se corre 4
a la izquierda

$$0.\underbrace{0000}06 \times 10^4$$

4° 3° 2° 1°

Entonces, los sumandos son:

$$3.07 \times 10^4 \quad \text{y} \quad 0.000006 \times 10^4$$

Luego sumamos la parte numérica:

$$\begin{array}{r} 3.07 \\ + 0.000006 \\ \hline 3.070006 \end{array}$$

Por último, agregamos el exponente:

$$3.070006 \times 10^4$$

Ejemplo 6:

Restamos 3.7×10^{-2} de 3.9×10^{-4}

$$(3.9 \times 10^{-4}) - (3.7 \times 10^{-2})$$

Cambiamos el exponente de 10^{-4} a 10^{-2}

$$3.9 \times 10^{-4} = 0.00039$$

Entonces, tenemos:

$$0.039 \times 10^{-2}$$

Luego de restar la parte numérica, obtenemos:

$$\begin{array}{r} 0.039 \\ - 3.7 \\ \hline - 3.661 \end{array}$$

Por último, agregamos el exponente:

$$-3.661 \times 10^{-2}$$

Multiplicar o dividir números escritos en notación científica

Para multiplicar o dividir números expresados en notación científica, se divide la parte numérica y se le aplican las leyes de exponentes a la parte de la potencia de diez.

Recordemos que:

- Si se multiplican potencias, se deben sumar los exponentes.
- Si se dividen potencias, se deben restar los exponentes.

Ejemplo 7:

Multiplicamos 6×10^{-2} por 3.1×10^6

$$(6 \times 10^{-2}) \cdot (3.1) \times 10^6$$

$$(6 \times 3.1) \cdot (10^{-2} \times 10^6)$$

$$(18.6) \cdot 10^4$$

$$\Rightarrow 1.86 \times 10^5$$

Sumamos los exponentes -2 y 6

Ejemplo 8:

Dividimos 8×10^{13} entre 4×10^2 :

$$\frac{8 \times 10^{13}}{4 \times 10^2}$$

$$\frac{8}{4} \times \frac{10^{13}}{10^2}$$

$$2 \times 10^{11}$$

Restamos los exponentes 13 y 2

7. Realizamos las siguientes operaciones:

a. $(3.4 \times 10^6) + (3 \times 10^2)$

b. $(2.345 \times 10^{-2}) + (7.1 \times 10^3)$

c. $(6.01 \times 10^8) + (2 \times 1^{-1})$

d. $(7.123 \times 10^{-3}) + (2.304 \times 10^{-4})$

e. $(4 \times 10^5) - (7.1 \times 10^2)$

f. $(1.2 \times 10^{-2}) - (3.01 \times 10^3)$

g. $(8.12 \times 10^{-1}) - (6.8 \times 10^5)$

h. $(2.01 \times 10^3) - (4.3 \times 10^4)$

i. $(1.2 \times 10^{-2}) \times (6 \times 10^5)$

j. $(6.01 \times 10^{-5}) \times (3.1 \times 10^9)$

k. $(5.6 \times 10^6) \times (2.3 \times 10^7)$

l. $(12 \times 10^{-2}) \times (6 \times 10^{-4})$

m. $(18 \times 10^{-14}) \div (3 \times 10^{-2})$

n. $(3.6 \times 10^8) \div (4 \times 10^3)$

o. $(7.2 \times 10^9) \div (9 \times 10^5)$

p. $(9 \times 10^7) \div (4.5 \times 10^5)$

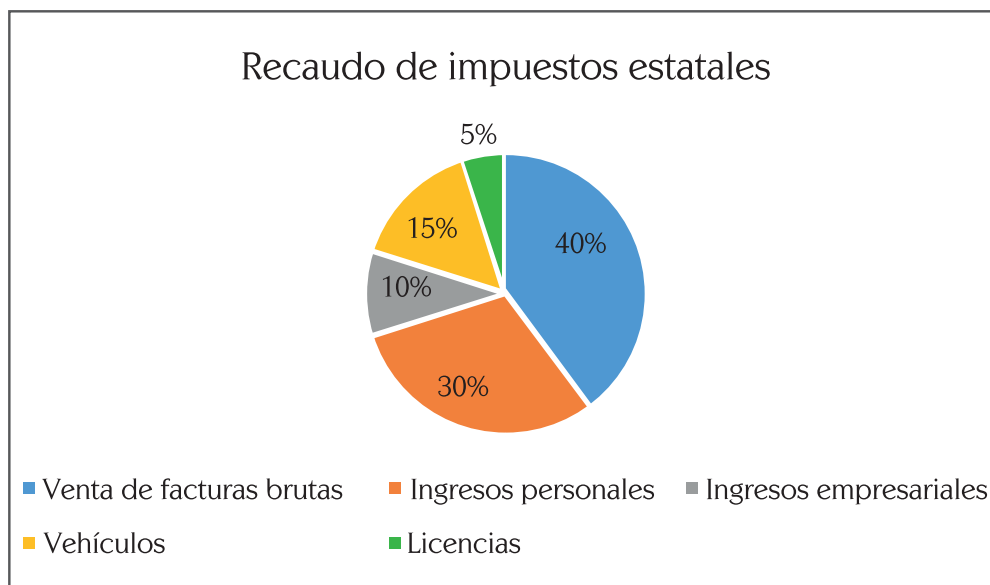
8. Invitamos a nuestro docente a que revise nuestro trabajo y le solicitamos que nos aclare las dudas presentadas.



TRABAJO EN PAREJAS

1. Resolvemos las siguientes situaciones:

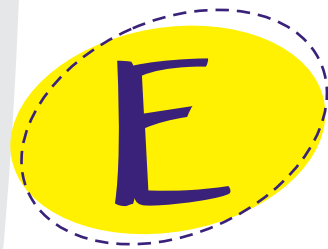
- a. Determinamos el valor de cada uno de los porcentajes en notación científica. La gráfica representa el valor del impuesto recaudado en el país A, cuyo valor total fue de 1.2143×10^{12} :



- b. Un año luz es la distancia recorrida por la luz en un año de la Tierra (365.25 días). La velocidad de la luz es 3×10^8 kilómetros por segundo. Determinamos el recorrido de la Tierra en año luz.
- c. La Tierra completa su órbita de 5.85×10^8 millas alrededor del sol en 365.25 días. Determinamos la distancia recorrida por la tierra en un día:



2. Solicitamos a nuestro profesor que aclare todas nuestras inquietudes al respecto y que revise el desarrollo de nuestro trabajo.



Complementación

TRABAJO EN PAREJAS

1. Realizamos la lectura sobre algunas aplicaciones de la notación científica en biología:

En una célula haploide humana hay aproximadamente 3 200 000 000 de pares de bases de ADN que conforman su genoma. Si se aísla el ADN de esa célula, pesará aproximadamente 0.0000000000035 gramos (g). Para amplificar un fragmento determinado de ADN purificado, se utiliza la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa y se añade 0.00000000001 moles de cada uno de los cebadores a la mezcla de reacción, que dará lugar, tras 20 ciclos de polimerasa, a más de 1 000 000 000 de copias del fragmento seleccionado.

2. Escribamos el mismo párrafo en el cuaderno pero con los datos en notación científica:

- a. Determinamos cuánto se requiere de polimerasa para los 20 ciclos.
- b. ¿Cuál es el peso total de la célula haploide humana?

3. Continuamos con la lectura:

Cifras significativas

La indicación del nivel de precisión en la utilización de instrumentos cada vez más precisos lo aporta el número de cifras que aparece en la pantalla. Las cifras de una medición que representan los límites reales de precisión se denominan **cifras significativas**.

Aunque un cero puede ser un valor legítimo como los números del 1 al 9, las cifras significativas son por lo general diferentes a cero. Por ejemplo, para el genoma la cifra significativa es el 3.

Igualmente, el redondeo de cifras significativas de dos medidas es posible si el resultado sólo puede ser tan exacto como lo es el valor con menor precisión. Para la adaptación a esta necesidad, el número obtenido como solución de un cálculo debe redondearse para reflejar el nivel más bajo de precisión.

Ejemplo 1:

$$0.2884 \text{ g} + 28.3 \text{ g} = 28.5884 \text{ g}$$

La suma se redondea de forma que tenga el mismo número de cifras significativas decimales, en este caso, las décimas. Entonces, el número 28.5884 g se redondea a 28.6 g.

Ejemplo 2:

$$4.2 \text{ cm} \times 7.147 \text{ cm} = 30.0174 \text{ cm}^2$$

El resultado se redondea a las décimas. Entonces, 30.0174 se redondea a 30.0 cm²

4. Realizamos las operaciones indicadas y redondeamos los resultados:

- a. $2.3 \text{ g} + 34.21 \text{ g}$
- b. $0.2345 \text{ l} + 0.134 \text{ l}$
- c. $2.34 \text{ mg} \times 7.891235 \text{ mg}$

5. Continuamos con la lectura de los prefijos métricos:

Los prefijos métricos

Es una notación abreviada para denotar valores grandes o pequeños de una unidad básica que se expresan en una potencia de 10. Las unidades básicas más utilizadas en las ciencias biológicas son metros, moles, gramos y litros. Observemos algunos prefijos y su correspondiente valor en la potencia de 10:

Exponentes de 10		
Prefijo métrico	Abreviatura	Potencia de 10
giga-	G	10^9
mega-	M	10^6
kilo-	K	10^3
mili-	m	10^{-3}
micro-	μ	10^{-6}
nano-	n	10^{-9}
pico-	p	10^{-12}
fento-	f	10^{-15}
atto-	a	10^{-18}

Por ejemplo, es habitual expresar 0.00000005 g como 50 ng.

6. Expresamos en una unidad entera cada una de las siguientes medidas:
 - a. 0.00000004 *fm*
 - b. 0.00045 *Kl*
 - c. 23.4 *pg*
7. Consultamos en internet, libros, revistas o con personas especialistas, sobre notación científica en biología, nanotecnología, astronomía, química y física, para complementar sus usos en las ciencias.
8. En plenaria compartimos la información encontrada con relación a las aplicaciones de la notación científica.

Evaluación por competencias

1. El metro cúbico tiene una equivalencia de $1 \times 10^3 l$, el litro equivale a $1 dm^3$, 1 litro equivale a $1 \times 10^{-3} m^3$ y un galón equivale a $3,78 dm^3$. Teniendo en cuenta estas equivalencias, si un tanque de gas tiene una capacidad de 12.5 galones, este volumen expresado en otra unidad es:

- A. $47.25 dm^3$
 B. $4.725 \times 10^{-3} m^3$
 C. $4.725 l$
 D. $4.725 \times 10^{-5} cm^3$

1

2. Escribo el número que representa el radio ecuatorial:

PLANETA	RADIO ECUATORIAL (m)	RADIO ECUATORIAL (m)
Mercurio	2.413×10^6	
Venus	6.195×10^6	
Tierra	6.380×10^6	
Marte	3.4×10^7	
Júpiter	7.065×10^7	
Saturno	6.03×10^7	
Urano	2.34×10^7	
Neptuno	2.5×10^7	
Plutón	3.25×10^7	

3. Escribo la masa del planeta utilizando la notación científica:

PLANETA	MASA (Kg)	MASA (Kg)
Mercurio	333000000000000000000000	
Venus	487000000000000000000000	
Tierra	598000000000000000000000	
Marte	644000000000000000000000	
Júpiter	190000000000000000000000	
Saturno	570000000000000000000000	
Urano	868000000000000000000000	
Neptuno	103000000000000000000000	
Plutón	550000000000000000000000	

INFORMACIÓN PARA CONTESTAR LAS PREGUNTAS 4 Y 5:

Cuerpo	Masa (Kg)
Luna	732000000000000000000000
Tierra	589300000000000000000000
Sol	199000000000000000000000

4. La masa de la Luna expresada en notación científica es:

- A. 7.32×10^{20}
- B. 7.32×10^{22}
- C. 73.2×10^{20}
- D. 73.2×10^{22}

4

5. Cuántas veces es más grande la masa del Sol comparada con la de la Tierra:

- A. 29.61 aproximadamente.
- B. 0.034 aproximadamente.
- C. 33768878 aproximadamente.
- D. 1172707 aproximadamente.

5

Glosario

- **Cifras significativas:** Las cifras significativas de un número son aquellas que tienen un significado real y, por tanto, aportan alguna información. Toda medición experimental es inexacta y se debe expresar con sus cifras significativas.
- **DANE:** El Departamento Administrativo Nacional de Estadística o DANE es una entidad oficial de origen colombiano fundada en 1951 que tiene como propósito la producción y difusión de investigaciones y estadísticas en aspectos industriales, económicos, agropecuarios, poblacionales y de calidad de vida encaminadas a soportar la toma de decisiones del país de Colombia.
- **Etario:** Personas que tienen la misma edad.
- **Prefijos métricos:** Son las unidades de medida que aparecen antes de cada una de las medidas que tienen la misma estructura del sistema métrico decimal.
- **Rotación:** Es el tiempo que tarda un planeta en girar en sí mismo.

