



# NOTACIÓN CIENTÍFICA

## MATEMÁTICAS

---

Carlos Rojas Sánchez

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Universidad del Mar

# CONTENIDO

1. Introducción
2. Forma general
3. Ejemplos básicos
4. Reglas y normalización
5. Operaciones
6. Errores comunes
7. Ejercicios resueltos

# INTRODUCCIÓN

---

# ¿QUÉ ES LA NOTACIÓN CIENTÍFICA?

- Es una forma compacta de escribir números muy grandes o muy pequeños.
- Se basa en expresar un número como el producto de un coeficiente y una potencia de 10.
- Ventajas: claridad, facilidad para calcular órdenes de magnitud y manejo de cifras significativas.

## FORMA GENERAL

---

Un número en notación científica tiene la forma:

$$N = a \times 10^n$$

donde:

- $a$  es el **coeficiente** (o mantisa):  $1 \leq |a| < 10$ .
- $n$  es un entero (positivo, negativo o cero) que indica cuántas posiciones se movió la coma.

## DATOS CURIOSOS DE LA NOTACIÓN CIENTÍFICA

- En ciencias e ingeniería casi siempre se usan 3 o 4 cifras significativas, porque escribir todas no suele ser útil.
- Se usa para números enormes o diminutos, como la distancia Tierra-Sol  $1.496 \times 10^{11}$  m o el tamaño de un átomo  $1 \times 10^{-10}$  m.
- Los ceros a la izquierda no cuentan como cifras significativas:  $0.00045 = 4.5 \times 10^{-4}$  (2 cifras significativas).

## DATOS CURIOSOS DE LA NOTACIÓN CIENTÍFICA

- Se puede usar con números negativos:  
 $-0.00032 = -3.2 \times 10^{-4}$ .
- Compatible con calculadoras y computadoras usando la tecla **EXP** o **E**:  $1.23 \times 10^6 \rightarrow 1.23E6$ .
- Permite redondear números grandes sin perder la idea general: población mundial  $8 \times 10^9$ .



## EJEMPLOS BÁSICOS

---

## EJEMPLOS - NÚMEROS GRANDES Y PEQUEÑOS

- Número grande:  $300\,000\,000 = 3.0 \times 10^8$  (movimos la coma 8 lugares a la izquierda).
- Número pequeño:  $0.00042 = 4.2 \times 10^{-4}$  (movimos la coma 4 lugares a la derecha).
- Cero: 0 no se expresa con potencia de 10; simplemente 0.

## EJEMPLOS CON CEROS EN NOTACIÓN CIENTÍFICA

- $0.003434 = 3.434 \times 10^{-3}$
- $0.000056 = 5.6 \times 10^{-5}$
- $0.00000089 = 8.9 \times 10^{-7}$
- $0.0702 = 7.02 \times 10^{-2}$
- $0.000000000345 = 3.45 \times 10^{-10}$

# REGLAS Y NORMALIZACIÓN

---

1. El coeficiente  $a$  debe cumplir  $1 \leq |a| < 10$ . Si no, **normalizar**.
2. Si al multiplicar las mantisas el resultado no cumple la regla, ajustar la potencia de 10.
3. Exponentes positivos para números grandes, negativos para números pequeños.

# OPERACIONES

---

**Multipliación:**

$$(a \times 10^m)(b \times 10^n) = (a \cdot b) \times 10^{m+n}$$

**División:**

$$\frac{a \times 10^m}{b \times 10^n} = \frac{a}{b} \times 10^{m-n}$$

Tras la operación, **normalizar** la mantisa si es necesario.

$$(a \times 10^m)^k = a^k \times 10^{m \cdot k}$$

Normalizar el coeficiente  $a^k$  si queda fuera del rango  $[1, 10)$ .



Para sumar o restar, las potencias de 10 deben ser **iguales**:

$$A = a \times 10^n,$$

$$B = b \times 10^m$$

Si  $n \neq m$ , reescriba uno de los términos para tener el mismo exponente, luego sume las mantisas.

## ERRORES COMUNES

---

- No olvidar normalizar la mantisa (por ejemplo,  $10.0 \times 10^8$  debe ser  $1.0 \times 10^9$ ).
- Al sumar, **no** sumar los exponentes; solo las mantisas cuando los exponentes son iguales.
- Tener cuidado con los signos (positivo/negativo) al mover la coma.

## EJERCICIOS RESUELTOS

---

## LISTA DE EJERCICIOS

1. Convertir a notación científica: 0.00042 y 300 000 000.
2. Multiplicar:  $(2.5 \times 10^3)(4 \times 10^5)$ .
3. Dividir:  $\frac{6.2 \times 10^7}{2 \times 10^3}$ .
4. Sumar:  $3.2 \times 10^5 + 4.5 \times 10^4$ .
5. Potencia:  $(3 \times 10^2)^3$ .
6. (Opcional) Operación con cifras significativas:  
 $(4.56 \times 10^2)(1.4 \times 10^{-3})$ .

## EJERCICIO 1 - CONVERSIÓN (NÚMERO PEQUEÑO)

Convertir 0.00042 a notación científica (paso a paso):

1. Mover la coma hasta obtener un número entre 1 y 10:  
 $0.00042 \rightarrow 4.2$ .
2. Contar las posiciones que movimos la coma: 4 lugares hacia la derecha  $\Rightarrow n = -4$ .

## EJERCICIO 1B - CONVERSIÓN (NÚMERO GRANDE)

Convertir 300 000 000 a notación científica:

1. Mover la coma:  $300\,000\,000 \rightarrow 3.0$ .
2. Se movió la coma 8 lugares hacia la izquierda  $\Rightarrow n = 8$ .
3. Resultado:

$$300\,000\,000 = 3.0 \times 10^8.$$

## EJERCICIO 2 - MULTIPLICACIÓN

Calcular  $(2.5 \times 10^3)(4 \times 10^5)$  paso a paso:

$$\begin{aligned}(2.5 \times 10^3)(4 \times 10^5) &= (2.5 \cdot 4) \times 10^{3+5} \\ &= 10.0 \times 10^8\end{aligned}$$

$$\text{Normalizar: } 10.0 \times 10^8 = 1.0 \times 10^9.$$

Resultado:  $1.0 \times 10^9$ .



## EJERCICIO 3 - DIVISIÓN

Calcular  $\frac{6.2 \times 10^7}{2 \times 10^3}$  paso a paso:

$$\begin{aligned}\frac{6.2 \times 10^7}{2 \times 10^3} &= \left( \frac{6.2}{2} \right) \times 10^{7-3} \\ &= 3.1 \times 10^4.\end{aligned}$$

Resultado:  $3.1 \times 10^4$ .

## EJERCICIO 4 - SUMA (ALINEAR EXPONENTES)

Calcular  $3.2 \times 10^5 + 4.5 \times 10^4$  paso a paso:

$$\begin{aligned} 3.2 \times 10^5 + 4.5 \times 10^4 &= 3.2 \times 10^5 + 0.45 \times 10^5 \quad (\text{reescribimos } 4.5 \times 10^4) \\ &= (3.2 + 0.45) \times 10^5 \\ &= 3.65 \times 10^5. \end{aligned}$$

Resultado:  $3.65 \times 10^5$ .

## EJERCICIO 5 - POTENCIA

Calcular  $(3 \times 10^2)^3$  paso a paso:

$$\begin{aligned}(3 \times 10^2)^3 &= 3^3 \times 10^{2 \cdot 3} \\ &= 27 \times 10^6\end{aligned}$$

$$\text{Normalizar: } 27 \times 10^6 = 2.7 \times 10^7.$$

Resultado:  $2.7 \times 10^7$ .

## EJERCICIO 6 - CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Multiplicar  $(4.56 \times 10^2)(1.4 \times 10^{-3})$  y discutir cifras significativas:

$$\begin{aligned}(4.56 \times 10^2)(1.4 \times 10^{-3}) &= (4.56 \cdot 1.4) \times 10^{2-3} \\ &= 6.384 \times 10^{-1} \\ &= 6.384 \times 10^{-1} \quad (\text{normalizado})\end{aligned}$$

**Cifras significativas:** el factor con menos cifras es 1.4 (2 cifras significativas), por lo que, según reglas de cifras significativas, el resultado se reporta con 2 cifras:  $6.4 \times 10^{-1}$ .

# APLICACIONES

---

- Física: velocidades (ej.  $c \approx 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ ).
- Química: masas atómicas y constantes muy pequeñas.
- Astronomía: distancias entre astros (años luz, parsecs) y masa de estrellas.
- Informática: ordenes de magnitud en bytes (GB, TB), aunque se usan potencias de 2.

## APLICACIONES EN VETERINARIA

---

## APLICACIÓN 1: DOSIS DE MEDICAMENTOS

Muchos fármacos se dosifican en microgramos o nanogramos por kilogramo de peso animal.

### Ejemplo

Una dosis de ivermectina puede ser de  $2.0 \times 10^{-6}$  g/kg.



## APLICACIÓN 2: CONTEO DE BACTERIAS

En microbiología veterinaria, los conteos bacterianos alcanzan cifras enormes.

### Ejemplo

Una muestra de fluido ruminal puede contener  $1.0 \times 10^{11}$  bacterias por mL.

Las concentraciones químicas suelen manejar valores muy pequeños.

### Ejemplo

Glucosa en sangre:  $5.5 \times 10^{-3}$  mol/L.

Los veterinarios trabajan con información genética expresada en notación científica.

### Ejemplo

Genoma bovino:  $3.0 \times 10^9$  pares de bases.

La zootecnia implica cifras grandes en producción y poblaciones animales.

### Ejemplo

Una granja produce  $2.5 \times 10^6$  huevos al año.

## EJERCICIOS APLICADOS

---

## EJERCICIO 1: DOSIS DE MEDICAMENTO

Un perro de 25 kg necesita una dosis de 200 microgramos ( $200 \times 10^{-6}$  g) por kg. Calcular la dosis total en gramos usando notación científica.

### Solución

$$200 \times 10^{-6} \times 25 = 5.0 \times 10^{-3} \text{ g.}$$

## EJERCICIO 2: CONTEO BACTERIANO

Un cultivo crece hasta  $3.2 \times 10^8$  bacterias/mL. Si se tienen 50 mL, ¿cuántas bacterias hay en total?

### Solución

$$3.2 \times 10^8 \times 50 = 1.6 \times 10^{10} \text{ bacterias.}$$

### EJERCICIO 3: PRODUCCIÓN AVÍCOLA

Una granja produce  $7.5 \times 10^5$  huevos al mes. ¿Cuántos produce en un año?

#### Solución

$$7.5 \times 10^5 \times 12 = 9.0 \times 10^6 \text{ huevos.}$$



## EJERCICIO 4: GENÉTICA

Un genoma viral tiene  $1.8 \times 10^4$  bases. Si se analizan 200 virus, ¿cuántas bases en total se estudian?

### Solución

$$1.8 \times 10^4 \times 200 = 3.6 \times 10^6 \text{ bases.}$$

## EJERCICIO 5: RADIOLOGÍA

La longitud de onda de un rayo X es  $1.5 \times 10^{-10}$  m. ¿Cuál es la longitud total de 100 millones de ondas?

### Solución

$$1.5 \times 10^{-10} \times 1.0 \times 10^8 = 1.5 \times 10^{-2} \text{ m.}$$