# Los números enteros

El conjunto de los números enteros es el segundo subconjunto de los números reales. Está representado por la letra mayúscula ($Z$) y es el conjunto infinito de números positivos que van hacia la derecha en la recta numérica, como los números negativos que van infinitamente hacia la izquierda, partiendo ambos grupos del cero como punto de origen.

Nótese que los números positivos representados a la derecha de la recta numérica es el conjunto N, es decir, que $N \subset Z$ (N está contenido en $Z$).

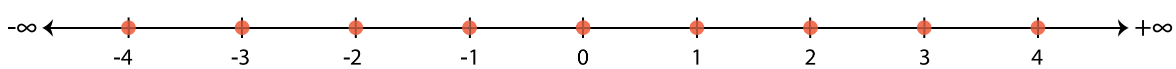
Su conjunto se visualiza así:
$Z = \{\ldots -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4 \ldots\}$, es decir: $z^-, \{0\}, z^+$

Entonces:

$z^- = \{\ldots -6, -5, -4, -3, -2, -1\}$
$z^+ = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 \ldots\}$
Cero = $\{0\}$

En resumen: $Z = z^- \cup \{0\} \cup z^+$

La siguiente recta complementa lo expuesto sobre los números enteros (vemos la recta numérica en general):




## La importancia de los números enteros

a. Nos permiten expresar el dinero adeudado, la temperatura bajo cero, las profundidades con respecto al nivel del mar, etc.

b. Igual que los números naturales, como conjunto definido tienen sus connotaciones.

### Tabla ley de signos para multiplicar

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| + | por | + | = | + |
| – | por | – | = | + |
| + | por | – | = | – |
| – | por | + | = | – |

**La ley de los signos:** Es una ley matemática usada en los números enteros para multiplicar o dividir.

Se debe de leer así:

(Signos iguales)
más por más igual a más
menos por menos igual a más

(Signos diferentes)
más por menos igual a menos
menos por más igual a menos

### Tabla ley de signos para dividir

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| + | entre | + | = | + |
| – | entre | – | = | + |
| + | entre | – | = | – |
| – | entre | + | = | – |

Se debe de leer así:

(Signos iguales)
más entre más igual a más
menos entre menos igual a más

(Signos diferentes)
más entre menos igual a menos
menos entre más igual a menos

## Cómo funciona la ley de los signos y sus operaciones básicas

**Suma y resta**

a. Si los números tienen el mismo signo se suman y se deja el mismo signo, no importa si es una operación positiva o negativa; así:

$$3 + 5 = 8$$
$$-4 - 7 = -11$$

b. Si en la operación va un signo que preside a un signo de agrupación, este debe multiplicarse por el signo que está dentro del signo de la agrupación, para retomar el concepto anterior, así:

$$(-3) + (-5) = -3 -5 = -8$$
$$(9) - (-6) = 9 + 6 = 15$$

c. Si los números tienen distinto signo, se restan y al resultado se le coloca el signo del número con mayor valor absoluto; así:

$$-3 + 5 = 2$$
$$3 + (-5) = 3 -5 = -2$$

**Multiplicación y división (aplicación directa de ley de signos)**

- $2 \times 5 = 10$
- $(-2) \times (-5) = 10$
- $2 \times (-5) = -10$
- $(-2) \times 5 = -10$
- $10 \div 5 = 2$
- $(-10) \div (-5) = 2$
- $10 \div (-5) = -2$
- $(-10) \div 5 = -2$

**Potencias**

1. Las potencias de exponente par son siempre positivas:

$(+)^{par} = +$

$(-)^{par} = +$

Ejemplos:

$2^6 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 64$

$(-2)^6 = -2 \times -2 \times -2 \times -2 \times -2 \times -2 = 64$

2. Las potencias de exponente impar tiene el mismo signo de la base:

$(+)^{impar} = +$
$(-)^{impar} = -$

Ejemplos

$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$

$(-2)^3 = -2 \times -2 \times -2 = -8$

## Operaciones en Z

a. La suma, la diferencia y el producto de dos números enteros es otro número entero. Ejemplos:

- $2 + (-3) = 2 - 3 = -1 \in Z$ (suma)
- $8 - 2 = 6 \in Z$ (diferencia)
- $-3 \times 6 = -18 \in Z$ (producto)

b. El cociente de dos números enteros no siempre es un número entero, solo ocurre cuando la división es exacta. Ejemplo:

$\frac{18}{3} = 6 \in Z$, pero $\frac{3}{18} = 0.1\overline{6} \notin Z$

c. Podemos operar con potencias, pero el exponente tiene que ser un número natural. Ejemplo:

$(-3)^3 = -27 \in Z$, pero $(-3)^{-3} = -\frac{1}{27} \notin Z$.

d. La raíz de un número entero no siempre es un número entero, solo ocurre cuando la raíz es exacta o si se trata de una raíz de índice par con radicando positivo. Ejemplo:

$\sqrt{9} = 3$, pero si tenemos $\sqrt{-9} \notin Z$

1. Notas y ejemplos de la vida diaria en los números enteros (Z)

Para introducir la idea de la importancia de los números enteros, daremos algunos ejemplos y notas de la vida diaria que nos inclinan a la necesidad de emplear los números enteros.

Hoy en día se aprende a utilizar los números positivos, los negativos y el cero, pero durante muchos años hasta los más famosos matemáticos se negaron a aceptar la existencia de números negativos: los llamaban “números absurdos”. Veamos:

- ¿Para qué se necesita hacer una cuenta como esta? Supongamos que una persona va al almacén con L.500.00, pero el costo de la mercadería es de L.1, 200.00; se realiza la transacción y el compromiso de deuda, en donde se quedaría debiendo L.700.00. A la deuda se le asignará un signo negativo (-700 lempiras).

- En la Antártida la temperatura a veces llega a -50º C, que son 50 grados bajo cero. Se le asigna el negativo a temperaturas menores a 0º C.

- Por ejemplo, si en una ciudad la temperatura en la tarde es de 10º C y en la noche baja a 14º C, ¿a qué temperatura llega? La respuesta es que la temperatura llega a 4º C bajo cero (es un número negativo -4).

- También puede haber números negativos en el ascensor de un gran edificio para representar los niveles del subsuelo.

- Frecuentemente usamos el valor absoluto de un número en varias situaciones de la vida, pero, ¿qué es el valor absoluto de un número?

- Diremos que es el mismo número sin considerar su signo; por ejemplo, ¿cuál es el valor absoluto de -5? La respuesta es 5 y el valor absoluto de 5 es 5, de aquí también la deducción geométrica que el valor absoluto representa distancia, ya que -5 está a cinco unidades a la izquierda del cero, como también 5 está a cinco unidades a la derecha del cero. Esta distancia 5,es el valor absoluto de: -5 y 5.

  Se escribe: $|5|=5$ $|-5|=5$ $|0|=0$

  Su definición constructiva es la siguiente: $|a|=\begin{cases} -a & \text{Si } a<0 \\ a & \text{Si } a\geq 0 \\ 0 & \text{Si } a=0 \end{cases}$

- También puede considerarse el opuesto de un número,que es aquel que se encuentra a la misma distancia del cero.
  Ejemplo: si nos dicen cuál es la distancia que existe desde -5 hasta 5, pues diremos que 10 unidades.