

## Unidad 1. Números positivos, negativos y el cero

### Competencia de la Unidad

Conocer el significado de los números positivos, negativos y el cero representando una ubicación respecto a un punto de referencia o una diferencia respecto a una cantidad de referencia y reconocer la utilidad de los números negativos para representar situaciones del entorno.

### Relación y desarrollo

#### Primero y segundo ciclo

- Números naturales hasta un millón
- Números decimales positivos
- Fracciones positivas
- Las cuatro operaciones básicas de naturales, decimales y fracciones positivas y el cero
- mcm y MCD

#### Séptimo grado

##### Unidad 1: Números positivos, negativos y el cero

- Números positivos, negativos y el cero
- Orden y valor absoluto de los números

##### Unidad 2: Suma y resta de números positivos, negativos y el cero

- Suma de números positivos, negativos y el cero
- Resta de números positivos, negativos y el cero
- Sumas y restas combinadas de números positivos, negativos y el cero

##### Unidad 3: Multiplicación y división de números positivos, negativos y el cero

- Multiplicación y división de números positivos, negativos y el cero
- Operaciones combinadas
- Números primos y compuestos

#### Noveno grado

##### Unidad 2: Raíz cuadrada

- Raíz cuadrada y números reales
- Operaciones con raíces cuadradas

Plan de estudio de la Unidad

Lección	Horas	Clases
1. Números positivos, negativos y el cero	1	1. Números positivos, negativos y el cero para la temperatura
	1	2. Ubicación respecto a un punto de referencia
	1	3. Diferencia de una cantidad respecto a otra cantidad de referencia
	1	4. Recta numérica
2. Orden y valor absoluto de los números	1	1. Comparación de números positivos y negativos
	1	2. Valor absoluto
	1	3. Orden de los números negativos y su valor absoluto
	1	4. Desplazamiento en la recta
	1	Prueba de la Unidad 1

8 horas clase + prueba de la Unidad 1

### **Lección 1: Números positivos, negativos y el cero**

En Educación Básica los estudiantes aprendieron los números positivos; tanto los números decimales como las fracciones, con sus respectivas operaciones básicas. Basado en este aprendizaje para esta unidad se introducen los números negativos a través del uso del termómetro; aquí se usan los números negativos para representar los valores que están por debajo del punto de referencia. El termómetro sirve como un primer modelo de la recta numérica. Luego se utiliza la situación de altura tomando como punto de referencia el nivel del mar, es decir, los números positivos representan altura y los negativos la profundidad; en este ejemplo es natural tomar la dirección hacia arriba como la dirección positiva. Sin embargo, hay que prestar atención a que en muchos casos se puede definir la dirección positiva arbitrariamente; así que se debe hacer énfasis sobre este punto. Por ejemplo, en la situación de la posición de la carretera que va de oeste a este; aunque en el texto está definida la dirección positiva como la dirección hacia el este, también se puede definir inversamente. Además, se puede tomar como punto de referencia cualquier lugar.

En primero y segundo ciclo los estudiantes aprendieron el concepto de recta numérica de la parte no negativa. En esta lección se agrega la parte negativa haciendo referencia a los ejemplos de la lección 1, así los estudiantes entenderán con mayor facilidad la ampliación de la recta numérica.

### **Lección 2: Orden y valor absoluto de los números**

Se define el valor absoluto de un número como la distancia entre el origen y el número. Algo importante es que los estudiantes comprendan que los números opuestos (tienen el mismo valor absoluto pero diferente signo) están ubicados en la recta numérica simétricamente respecto al origen. Unos ejemplos de los errores frecuentes son: a) confundir la posición del número  $-1.9$  con la de  $-2.1$  y b) equivocarse en la relación de orden entre los números negativos. Familiarizarse con los desplazamientos en la recta numérica es de utilidad para entender la suma y la resta de los números, para destacar el signo y al mismo tiempo para la comparación con los números negativos; en esta unidad se escribe el signo positivo (+) a los números positivos.

# Lección 1

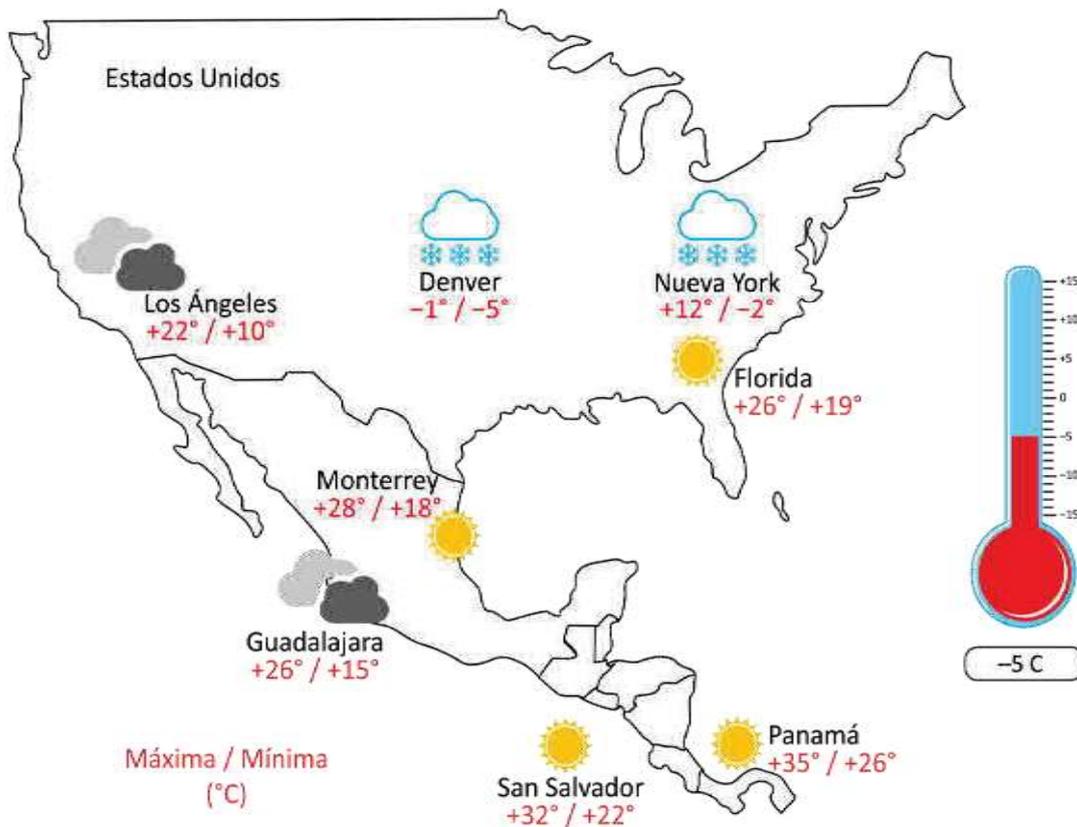
## Números positivos, negativos y el cero

### 1.1 Números positivos, negativos y el cero para la temperatura

**P**

La imagen muestra el pronóstico del tiempo de algunas ciudades de Centroamérica y Norteamérica. Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál será la temperatura máxima y mínima en San Salvador?
2. ¿Cuál será la temperatura máxima y mínima en Nueva York?
3. ¿En qué ciudad se registrará la temperatura más baja?



**S**

1. La temperatura máxima en San Salvador será de +32° C y se lee, más 32 grados centígrados. Y su mínima será de +22° C y se lee, más 22 grados centígrados.
2. La temperatura máxima en Nueva York será de +12° C y se lee, más 12 grados centígrados. La temperatura mínima en Nueva York será -2° C y se lee, menos 2 grados centígrados.
3. La temperatura más baja se registrará en Denver, donde la temperatura mínima será de -5° C (menos 5 grados centígrados).

El cerro El Pital se encuentra a 83 km de la capital de San Salvador, el cual es uno de los lugares más fríos en El Salvador, donde se han registrado temperaturas menores a los +1.2° C.

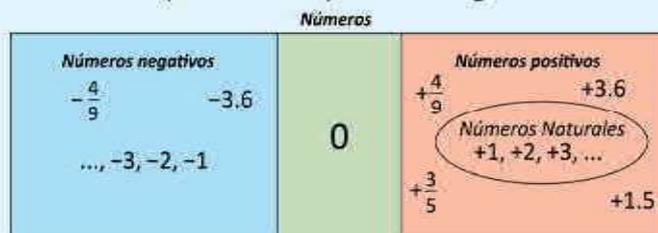


# Lección 1

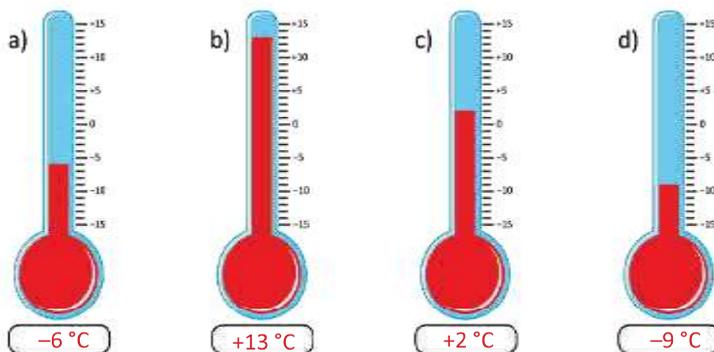
**C** Para medir la temperatura se toma  $0^{\circ}\text{C}$  como el punto de referencia. Temperaturas por arriba de  $0^{\circ}\text{C}$  se representan con un signo (+) antes del número, por ejemplo  $+12^{\circ}$  y se lee “más doce grados centígrados”. Temperaturas debajo de  $0^{\circ}\text{C}$  se representan con un signo (-) antes del número, por ejemplo  $-5^{\circ}\text{C}$  y se lee “menos 5 grados centígrados”.

A los números que les antecede un signo (+) como  $+12$  se les llama **números positivos** y a los números que les antecede un signo (-) como  $-12$  se les llama **números negativos**. El número 0 no es positivo ni es negativo.

Ahora que ya se conocen números negativos como  $-5$ , al decir **números** se incluye **números positivos**, **0** y **números negativos**. Los números positivos se pueden expresar con o sin el signo (+), por ejemplo  $+5$  es equivalente a escribir 5, e igualmente escribir 6 es equivalente a escribir  $+6$ . Vale aclarar que para escribir un número negativo nunca se debe omitir la escritura del signo (-). Por tanto, los números  $+1, +2, +3, +4, +5, \dots$  son los mismos **números naturales** que se conocen. Algunos autores consideran al número 0 como el primer número natural, pero en este texto se considerará al 1 como el primero. También los números decimales y las fracciones pueden ser negativos.

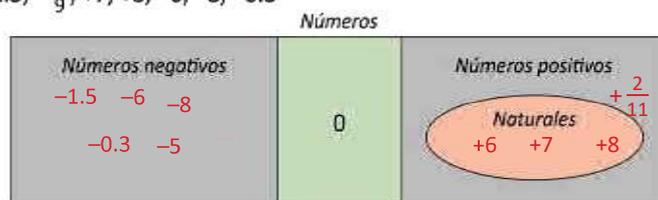


- Expresa las siguientes temperaturas con el signo positivo o negativo según corresponda.  
 a)  $12^{\circ}\text{C}$  por encima de los  $0^{\circ}\text{C}$   $+12$     b)  $5^{\circ}\text{C}$  por debajo de los  $0^{\circ}\text{C}$   $-5$     c)  $28.5^{\circ}\text{C}$  por encima de los  $0^{\circ}\text{C}$   $+28.5$   
 d)  $3^{\circ}\text{C}$  por debajo de los  $0^{\circ}\text{C}$   $-3$     e)  $9^{\circ}\text{C}$  por debajo de los  $0^{\circ}\text{C}$   $-9$     f)  $27.7^{\circ}\text{C}$  por encima de los  $0^{\circ}\text{C}$   $+27.7$
- Escribe la temperatura que marca cada termómetro.



En un termómetro se toma  $0^{\circ}\text{C}$  como el punto de referencia. Valores más altos que  $0^{\circ}\text{C}$  se expresan como  $+\square^{\circ}\text{C}$ ; valores más bajos como  $-\square^{\circ}\text{C}$ .

- Coloca en el grupo correspondiente los siguientes números positivos y negativos.  
 $+6, -5, +\frac{2}{11}, -1.5, -\frac{5}{9}, +7, +8, -6, -8, -0.3$



## Indicador de logro

1.1 Asigna un valor positivo o negativo a distintas temperaturas.

## Secuencia

Esta unidad pretende darle sentido, razón y propiedad al uso de números negativos en situaciones de la vida cotidiana. A lo largo de esta unidad es importante escribir números positivos como (+) número y leer “más” número. Y escribir números negativos como (–) número y leer “menos” número. Además, en los grados anteriores se estudió el cero como ausencia de algo, ahora el cero se estudiará desde una perspectiva diferente: como un punto de referencia.

## Propósito

Ⓟ, Ⓢ Observar la aplicabilidad que tienen los números negativos en la vida cotidiana. Para los numerales 1 y 2, asignar números positivos o negativos a las temperaturas máximas y mínimas en cada ciudad presentada en el mapa. Para la solución de estos literales se debe hacer énfasis en la lectura de los números. Para el numeral 3, establecer intuitivamente una comparación entre dos números negativos auxiliándose de la ilustración del termómetro en la página. Ⓢ En esta parte es importante destacar el hecho de que algunos matemáticos consideran al cero como el primer natural, pero que en esta clase se tomará como acuerdo que 1 es el primer número natural. Se puede hacer mención del matemático italiano Giuseppe Peano, quien hace una construcción del conjunto de los números naturales a partir del número 0, aunque, como ya se dijo, se puede encontrar la construcción del conjunto utilizando el 1 como primer elemento.

## Posibles dificultades

El cero es visto ahora como un punto de referencia; arriba de cero los números son positivos y debajo de cero los números son negativos. Esto será algo nuevo para los estudiantes por lo que si se presenta alguna dificultad al inicio, no es motivo de sorpresa, pues históricamente algunos matemáticos solo reconocían al cero como la representación de nada y fue muy difícil llegar a aceptar los números negativos y manipularlos en cualquier actividad matemática como se hace ahora. Pensar en el cero como punto de referencia ayuda a los estudiantes a comprender por qué no es positivo ni negativo.

Fecha:

U1 1.1

- Ⓟ
1. ¿Cuál es la temperatura máxima y mínima en San Salvador?
  2. ¿Cuál es la temperatura máxima y mínima en Nueva York?
  3. ¿Dónde se registrará la temperatura más baja?

- Ⓢ
1. Máxima:  $+32\text{ }^{\circ}\text{C}$ , se lee “más 32 grados centígrados”. Mínima:  $+22\text{ }^{\circ}\text{C}$ , se lee “más 22 grados centígrados”.
  2. Máxima:  $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$ , se lee “más 12 grados centígrados”. Mínima:  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , se lee “menos 2 grados centígrados”.
  3. En Denver, fue de  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , se lee “menos 5 grados centígrados”.

- Ⓡ
1. a)  $+12$  b)  $-5$  c)  $+28.5$   
d)  $-3$  e)  $-9$  f)  $+27.7$
  2. a)  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$  b)  $+13\text{ }^{\circ}\text{C}$   
c)  $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$  d)  $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$

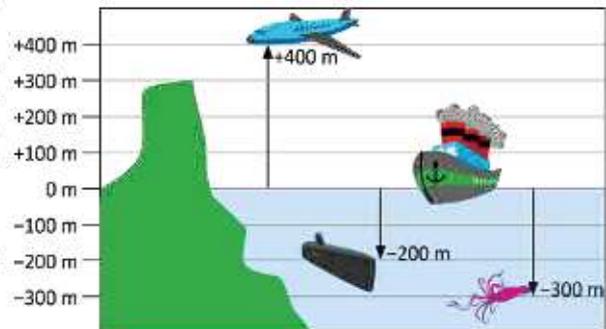
Tarea: página 2 del Cuaderno de Ejercicios.

## 1.2 Ubicación respecto a un punto de referencia

**P**

En la imagen, se muestran las alturas y profundidades de distintos objetos con respecto al nivel del mar.

Por ejemplo, la altura de la avioneta es de 400 m sobre el nivel del mar y se escribe como +400 m. El submarino se encuentra a 200 m bajo el nivel del mar y se escribe como -200 m.



- Con referencia al nivel del mar, cómo se representa la altura de
  - El cerro
  - El calamar

- Si un buzo se encuentra 30 m bajo el nivel del mar, ¿cómo se expresa esa altura?

Las cantidades positivas se interpretan como "sobre el nivel del mar" y las negativas "bajo el nivel del mar". Así: +300 m se interpreta como 300 m sobre el nivel del mar y -300 m se interpreta como 300 m bajo el nivel del mar.

**S**

- Con referencia al nivel del mar, se tiene que
  - La altura del cerro es de +300 m y se lee **más 300 metros**.
  - La altura del calamar es -300 m y se lee **menos 300 metros**.
- Si un buzo se encuentra 30 metros por debajo del nivel del mar, se expresa como -30 m.

**C**

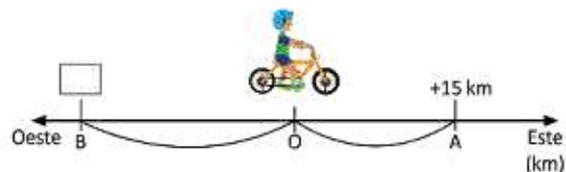
Cuando se define un punto de referencia y hay objetos cuya posición varía respecto a ese punto; se puede asignar un número positivo (+) o un número negativo (-) a sus posiciones.

**E**

Mario se encuentra ubicado en el punto O de una carretera. Si se expresa con +15 km la posición del punto A que se ubica 15 km hacia el este del punto O, ¿cómo se expresa la posición del punto B que queda 22 km hacia el oeste del punto O?

Solución.

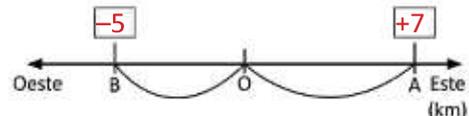
Como el punto B está en dirección contraria del punto A en referencia al punto O, la respuesta es: -22 km.



**E**

Si en una carretera se establece que el punto de referencia es O, y la dirección hacia el oeste es negativa (-), la dirección hacia el este es positiva (+).

- ¿Cómo se expresa la posición del punto A que está a 7 km al este de O? **+7 km**
- ¿Cómo se expresa la posición del punto B que está a 5 km al oeste? **-5 km**
- Si otro punto C se encuentra a -8 km, ¿en qué dirección está ubicado C respecto de O y a qué distancia? **8 km al oeste**



## Indicador de logro

1.2 Asigna un valor positivo o negativo a la ubicación de un objeto respecto a un punto de referencia.

## Secuencia

En la clase anterior se estudió el cero como un valor neutro, arriba de él los números son positivos y por debajo de él los números son negativos. Ahora se estudia al cero como un punto de referencia, apoyándose de la intuición se definen números positivos a partir de este punto y negativos en dirección contraria. Esto es de vital importancia para lograr comprender de forma intuitiva el uso que tienen los números negativos, además de establecer una base para definir la recta numérica posteriormente.

## Propósito

Ⓟ, Ⓢ Asignar un valor positivo o negativo a la altura de cada elemento de la ilustración tomando el nivel del mar como punto de referencia, es fundamental hacer notar que la lectura del número indica si el objeto está debajo o sobre el nivel del mar. Se utiliza únicamente la palabra “altura” y no “profundidad”. La expresión “+200 m de profundidad” equivale a “-200 m de altura”. © Establecer que a partir de un punto de referencia se puede asignar a las cantidades un valor positivo o negativo.

## Posibles dificultades

Los estudiantes pueden mostrar dificultades para comprender que al ser definido un sentido como positivo a partir del punto de referencia, el sentido contrario es negativo, en este momento se puede hacer referencia a la conclusión obtenida en la clase.

Fecha:

U1 1.2

- Ⓟ 1. Cómo se representa respecto del nivel del mar:
- La altura de la montaña.
  - La altura del calamar.
2. Si un buzo se encuentra 30 m bajo el nivel del mar, ¿cómo se expresa esa altura?
- Ⓢ 1. a) +300 m y se lee: más 300 metros.  
b) -300 m y se lee: menos 300 metros.
2. La altura del buzo se expresa: -30 m.

ⓔ Un punto B que está 22 km al oeste de O, se expresa como -22 km.

- Ⓡ ¿Cómo se expresa?
- La posición de A: +7 km.
  - La posición de B: -5 km.
  - Al oeste, a 8 km.

Tarea: página 3 del Cuaderno de Ejercicios.

# Lección 1

## 1.3 Diferencia de una cantidad respecto a otra cantidad de referencia

**P**

El centro turístico Los Chorros tiene como meta recibir 200 personas por día. La siguiente tabla muestra el número de asistencias al centro turístico durante una semana. Tomando como positivo cuando el número de asistentes sobrepasa la meta. Completa los datos faltantes en la tabla.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Asistencia	191	193	204	180	225	200
Diferencia con la meta		-7			+25	

**S**

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Asistencia	191	193	204	180	225	200
Diferencia con la meta	-9	-7	+4	-20	+25	0

**C**

Para representar la diferencia de cantidades mayores o menores respecto a una cantidad de referencia, se utilizan números positivos o negativos.

Por ejemplo: 10 más que la cantidad de referencia, se expresa **+10**  
3 menos que la cantidad de referencia, se expresa **-3**

**E**

Expresa con un número positivo o negativo cada diferencia respecto a la cantidad de referencia:

- a) 2 lb más del "peso ideal"
- b) 6 cm menos de la "medida solicitada" a la costurera
- c) 15 personas más "de las esperadas"
- d) \$5 menos de la "cantidad que se tenía"

Solución.

- a) +2
- b) -6
- c) +15
- d) -5

En ocasiones se utilizan números negativos para representar situaciones como la disminución, pérdida o deuda.



1. Expresa con un número positivo o negativo cada diferencia respecto a la cantidad de referencia:

- a) 4 lb menos del "peso ideal" **-4**
- b) 2 kg más del "peso permitido" **+2**
- c) 10 cm menos de la "altura permitida" **-10**
- d) 5 km/h menos de la "velocidad establecida" **-5**

2. Una empresa que fabrica focos, tiene como meta producir 500 focos cada día. Tomando como positivo el dato que sobrepasa la meta, completa la siguiente tabla.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Producción	525	450	498	530	300
Diferencia con la meta	<b>+25</b>	<b>-50</b>	<b>-2</b>	<b>+30</b>	<b>-200</b>

**¿Sabes cómo llamaban antes a los números negativos?**  
Números ficticios, absurdos, o números deudos.

## Indicador de logro

1.3 Asigna un valor positivo o negativo a la diferencia de una cantidad con respecto a otra cantidad de referencia.

## Secuencia

Se extiende el uso de los números positivos y negativos, y se expande a la idea de cantidades que representan un exceso o déficit con respecto a una cantidad de referencia. Esta clase presenta al estudiante ejemplos de la forma en cómo se pueden aplicar los números positivos y negativos en situaciones del entorno. En forma de aclaración, para la clase se consideran como números positivos a los que son mayores que las cantidades de referencia y como negativos a los que son menores que las cantidades de referencia.

## Propósito

Ⓟ, Ⓢ Escribir un número positivo o negativo que represente el déficit o exceso de una cantidad respecto a otra cantidad de referencia. Ⓒ Establecer que se pueden utilizar números positivos o negativos para representar la diferencia de una cantidad respecto a otra cantidad de referencia. Ⓔ Practicar la representación de la diferencia de una cantidad respecto a otra de referencia con números positivos o negativos, se debe enfatizar que en ocasiones las cantidades negativas representan disminución, pérdida o deuda.

## Posibles dificultades

Una posible dificultad en el Ⓟ de la clase para el estudiante es que logre comprender que al día sábado le corresponde 0, de modo que se debe insistir en que la meta establecida de 200 personas es ahora el punto de referencia, por lo que la diferencia del número de visitantes que se tuvo el sábado, con la meta es 0.

Fecha:

U1 1.3

Ⓟ Tomando como positivo sobrepasar la meta de 200 personas. Copia en tu cuaderno y completa la tabla.

Ⓢ

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Asistencia	191	193	204	180	225	200
Diferencia con la meta	-9	-7	+4	-20	+25	0

Ⓔ Considerando la cantidad de referencia en cada situación, se tiene que  
a) +2    b) -6    c) +15    d) -5

Ⓕ 1. Considerando la cantidad de referencia, representa con un número positivo o negativo cada literal.  
a) -4    b) +2  
c) -10    d) -5

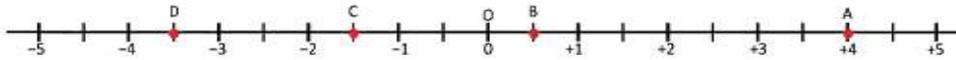
Tarea: página 4 del Cuaderno de Ejercicios.

# Lección 1

## 1.4 Recta numérica

**P**

Observa la siguiente recta numérica:



1. ¿Qué características tiene?
2. ¿Qué números corresponden a los puntos A, B, C y D?

**S**

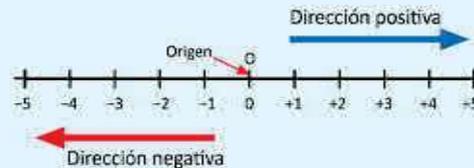
1. Características:

- El punto de referencia se corresponde con el número "0".
- Las marcas están a la misma distancia tanto a la derecha como a la izquierda del punto "0".
- Los números positivos están a la derecha del punto "0" y los números negativos están a la izquierda del punto "0".

2.  $A \rightarrow +4$ ,  $B \rightarrow +0.5$  o  $+\frac{1}{2}$ ,  $C \rightarrow -1.5$  o  $-\frac{3}{2}$  y  $D \rightarrow -3.5$  o  $-\frac{7}{2}$

**C**

- En la recta numérica, los números negativos se ubican a la izquierda de cero y los positivos a la derecha de cero.
- El punto que corresponde a cero se llama punto de origen y se representa con la letra O.
- La dirección hacia la derecha se llama dirección positiva.
- La dirección hacia la izquierda se llama dirección negativa.

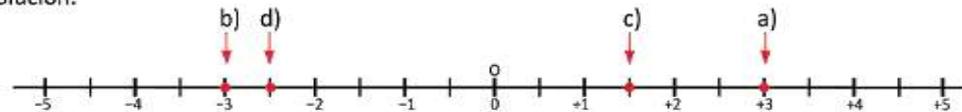


**E**

Ubica los siguientes números en la recta numérica.

- a) +3                      b) -3                      c) +1.5                      d) -2.5

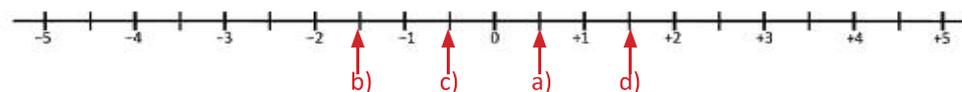
Solución.



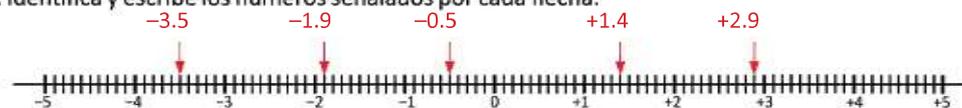
**E**

1. Ubica los siguientes números en la recta numérica y señala el lugar que le corresponde.

- a) +0.5                      b) -1.5                      c) -0.5                      d)  $+\frac{3}{2}$



2. Identifica y escribe los números señalados por cada flecha.



## Indicador de logro

1.4 Representa números positivos y negativos en la recta numérica.

## Secuencia

Anteriormente los estudiantes conocieron el cero como punto o cantidad de referencia y cómo asignar un número positivo o negativo a una cantidad menor o mayor al punto o cantidad de referencia. Para esta clase se presenta la recta numérica, estableciendo una correspondencia entre la idea de punto de referencia y la forma de denotar un número mayor o menor al punto de referencia con las características de la recta numérica.

## Propósito

Ⓐ, Ⓢ Determinar que el cero es el valor de referencia y que a su lado derecho se encuentran los números positivos que son mayores y a la izquierda los números negativos que son menores. De igual manera, que el estudiante, a partir de una posición en la recta numérica pueda determinar qué número corresponde a esa posición. Destacarles que en la recta numérica se pueden escribir números decimales y fracciones.

Ⓒ Establecer que el cero es el punto de referencia en la recta, a la derecha de él se encuentran los números positivos y a la izquierda los números negativos. De igual manera, la dirección hacia la derecha se llama dirección positiva y hacia la izquierda dirección negativa. Ⓔ Practicar la ubicación de números positivos y negativos en la recta numérica.

## Posibles dificultades

La forma en que se ha dividido la recta del numeral 2 es diferente a las anteriores y puede generarles confusión. Por ello, se debe explicar que una recta se puede dividir de diferentes formas y establecer como ejemplo las rectas utilizadas en clases.

Fecha:

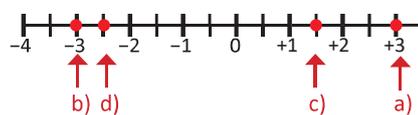
U1 1.4

- Ⓐ 1. ¿Qué características tiene la recta?  
2. ¿Qué números señalan A, B, C y D?

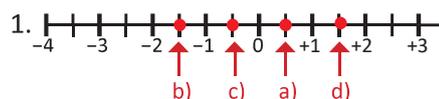
- Ⓢ 1. Características:
- El punto de referencia es 0.
  - Las marcas están a igual distancia a la izquierda y a la derecha de 0.
  - Los números positivos están a la derecha de 0 y los negativos a la izquierda.

2. A → +4      B → +0.5 o  $+\frac{1}{2}$   
C → -1.5 o  $-\frac{3}{2}$       D → -3.5 o  $-\frac{7}{2}$

- Ⓔ Ubica los números en la recta numérica.



Ⓒ



Tarea: página 5 del Cuaderno de Ejercicios.

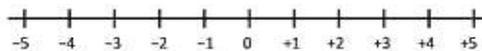
# Lección 2 Orden y valor absoluto de los números

## 2.1 Comparación de números positivos y negativos

**P**

Responde las siguientes preguntas:

- En la recta numérica, ¿cuál de los números está más a la derecha +2 o +4?
- ¿Cuál de ellos es mayor?
- ¿Cuál de los números -3 o -5 está más a la derecha en la recta numérica?



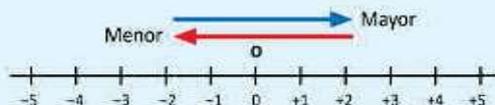
**S**

- El número +4 está más a la derecha que +2.
- El mayor de ellos es +4.
- 3 está ubicado más a la derecha que -5 en la recta numérica.

Los símbolos > (mayor que) y < (menor que) son utilizados para expresar una relación de orden entre dos números, y se les llama **signos de desigualdad**.

**C**

Conforme se avanza a la derecha en la recta, los números son mayores y conforme se avanza hacia la izquierda los números son menores.



Según lo anterior, -3 se encuentra más a la derecha que -5 en la recta, por tanto la relación de orden entre -3 y -5 se expresa:  $-5 < -3$  o  $-3 > -5$ .

**E**

Expresa la relación de orden entre los números 0, -3.5, +2.

Solución.

En la recta numérica 0 está a la derecha de -3.5 y +2 está a la derecha de 0.

- Por lo tanto,  $-3.5 < 0$  y  $0 < +2$ .
- Esto puede expresarse como  $-3.5 < 0 < +2$  o bien  $+2 > 0 > -3.5$ .



Los números positivos son mayores que 0.

Los números negativos son menores que 0.



1. Compara los siguientes números con los signos > y <, apóyate en la recta numérica.

- |           |          |           |               |
|-----------|----------|-----------|---------------|
| a) -2, -3 | b) +4, 0 | c) +1, -2 | d) 0, +1, -2  |
| $-2 > -3$ | $+4 > 0$ | $-2 < +1$ | $-2 < 0 < +1$ |

2. La relación de orden  $-3 < +4 < -2$  está incorrecta. Escríbela correctamente.  $-3 < -2 < +4$

3. Completa la oración escribiendo la palabra "mayor" o "menor", según corresponda.

- Cualquier número positivo es mayor que cualquier número negativo.
- El cero es mayor que cualquier número negativo y menor que cualquier número positivo.

4. En cada literal, ¿qué número es el mayor?

- |                |                                    |                          |
|----------------|------------------------------------|--------------------------|
| a) -0.1, -0.01 | b) $-\frac{1}{7}$ , $-\frac{1}{5}$ | c) $-\frac{1}{2}$ , -0.5 |
| $-0.1 < -0.01$ | $-\frac{1}{7} > -\frac{1}{5}$      | $-\frac{1}{2} = -0.5$    |

## Indicador de logro

2.1 Determina y compara números positivos, negativos y el cero para establecer una relación de orden entre ellos.

## Secuencia

En la clase anterior los estudiantes representaron los números positivos y negativos en la recta numérica identificando su posición. Ahora deberán comparar números positivos o negativos según su posición en la recta numérica para determinar una relación de orden entre ellos.

## Propósito

Ⓐ, Ⓢ Determinar el sentido de los números mayores en la recta numérica, a partir de los conocimientos adquiridos en grados anteriores, donde un número positivo es mayor entre más a la derecha se encuentre en la recta numérica. Ahora esta idea se extiende intuitivamente incluyendo a los números negativos.

Ⓒ Establecer que los números entre más a la derecha se encuentran son mayores y entre más a la izquierda son menores. Se puede relacionar la recta numérica de esta clase con la de la clase anterior, para establecer que al seguir desplazamientos en la dirección positiva, los números van siendo mayores, y que al seguir desplazamientos en la dirección negativa, los números van siendo menores. Ⓔ Practicar la representación de la relación de orden entre tres números, positivos y negativos, en esta parte resaltar que dibujar la recta numérica y ubicar los números en ella, puede ser una estrategia útil para determinar la relación de orden.

Fecha:

U1 2.1

- Ⓐ En la recta numérica:
- ¿Cuál está más a la derecha, +2 o +4?
  - ¿Cuál es mayor?
  - ¿Cuál está más a la derecha -3 o -5?

- Ⓢ
- +4 está más a la derecha que +2.
  - +4 es el mayor.
  - 3 está más a la derecha en la recta.

- Ⓔ Expresa la relación de orden entre: 0, -3.5, +2:



$$-3.5 < 0 \text{ y } 0 < +2$$

Por tanto:

$$-3.5 < 0 < +2 \text{ o } +2 > 0 > -3.5$$

- Ⓕ
- $-2 > -3$
    - $+4 > 0$
    - $-2 < +1$
    - $-2 < 0 < +1$
  - $-0.1 < -0.01$
    - $-\frac{1}{7} > -\frac{1}{5}$
    - $-\frac{1}{2} = -0.5$

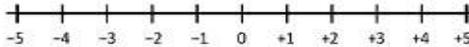
Tarea: página 6 del Cuaderno de Ejercicios.

# Lección 2

## 2.2 Valor absoluto

**P**

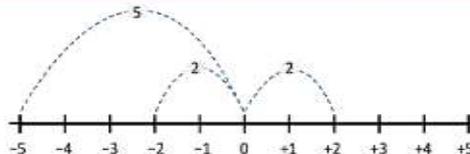
En la recta numérica:



- ¿Cuál es la distancia que hay entre  $-5$  y  $0$ ?
- ¿Cuál es la distancia que hay entre  $+2$  y  $0$ ?
- ¿Cuál es la distancia que hay entre  $-2$  y  $0$ ?

**S**

- La distancia entre  $-5$  y  $0$  es  $5$ .
- La distancia entre  $+2$  y  $0$  es  $2$ .
- La distancia entre  $-2$  y  $0$  es  $2$ .



**C**

Tomando como punto de referencia a "0", a la distancia que hay entre 0 y otro número se le llama **valor absoluto**. Y se expresa mediante el símbolo  $| \quad |$ . Por ejemplo:

- $|-5| = 5$  significa que el valor absoluto de  $-5$  es  $5$  (la distancia entre  $0$  y  $-5$  es  $5$ ).
- $|+2| = 2$  significa que el valor absoluto de  $+2$  es  $2$  (la distancia entre  $0$  y  $+2$  es  $2$ ).
- $|-2| = 2$  significa que el valor absoluto de  $-2$  es  $2$  (la distancia entre  $0$  y  $-2$  es  $2$ ).

Se observa que  $|-2| = |+2| = 2$ . La distancia entre  $+2$  y  $0$  es la misma que la distancia entre  $-2$  y  $0$ . Expresiones como  $|-2| = 2$  se leen "el valor absoluto de menos dos es igual a dos".

A los pares de números que tienen signos distintos e igual valor absoluto se les conoce como **números opuestos**.

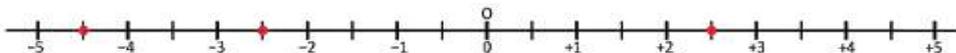
**E**

Utilizando la recta numérica, encuentra el valor absoluto de los siguientes números, y responde cuáles de ellos son números opuestos.

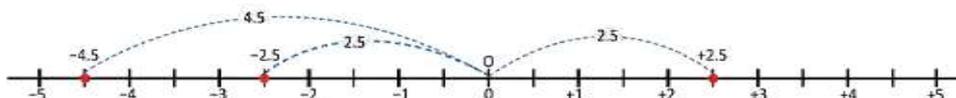
- $|-2.5|$
- $|-4.5|$
- $|+2.5|$

Solución.

Primero, se ubican en la recta numérica los números indicados en cada literal.



Luego, se encuentran las distancias correspondientes.



Por tanto:

- $|-2.5| = 2.5$
- $|-4.5| = 4.5$
- $|+2.5| = 2.5$

Se observa que  $-2.5$  y  $+2.5$  son números opuestos, pues tienen igual distancia respecto de cero.



Encuentra el valor absoluto de los números en cada literal, y determina si son números opuestos.

- $+6, -6$  Ambos son  $6$  Opuestos
- $-4, +3$   $4$  y  $3$
- $+3.5, -4.5$   $3.5$  y  $4.5$
- $-1.5, +1.5$   $1.5$  Opuestos
- $+5, -2.5$   $5$  y  $2.5$
- $-6.3, +8$   $6.3$  y  $8$
- $-\frac{1}{3}, +\frac{1}{3}$   $\frac{1}{3}$  Opuestos
- $-0.5, +\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$  Opuestos

## Indicador de logro

2.2 Encuentra el valor absoluto de un número dado.

## Secuencia

Los estudiantes ya conocen la ubicación de los números en la recta numérica, por lo que se introduce el concepto de valor absoluto de un número como la distancia entre el cero y la posición en la que se encuentra ubicado el número. El dominio del valor absoluto es indispensable para comprender las reglas de cálculo que se desarrollarán en las siguientes unidades.

## Propósito

Ⓐ, Ⓢ Determinar la distancia de cero a un número positivo o negativo. En esta parte hay que enfatizar el hecho de que dos números con signo distinto pueden tener la misma distancia respecto a cero. Ⓒ Establecer que la distancia de cero a un número positivo o negativo se llama **valor absoluto**, así como la notación utilizada para representarlo. También se define a los números opuestos como aquellos que están a igual distancia del cero pero en distinta dirección, es decir, los números que tienen signos distintos. Ⓔ Identificar números opuestos a partir del valor absoluto.

## Posibles dificultades

Puede que el estudiante confunda que calcular, determinar o encontrar el valor absoluto de un número consiste en escribir  $|-2|$ , en este caso se le debe aclarar que la expresión  $|-2|$  es solamente la notación del valor absoluto aplicado a un número, pero que el valor absoluto del número es la distancia que hay entre el 0 y el número, así  $|-2| = 2$ .

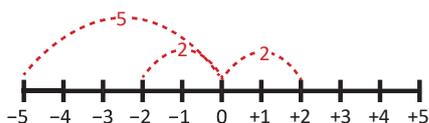
Fecha:

U1 2.2

Ⓐ En la recta numérica determina la distancia entre:

- a)  $-5$  y  $0$
- b)  $+2$  y  $0$
- c)  $-2$  y  $0$

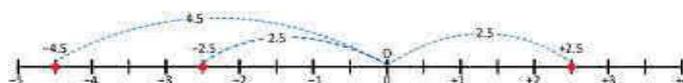
Ⓢ



La distancia entre:

- a)  $-5$  y  $0$  es  $5$
- b)  $+2$  y  $0$  es  $2$
- c)  $-2$  y  $0$  es  $2$

Ⓔ Para determinar los valores absolutos de  $-2.5$ ,  $-4.5$  y  $+2.5$  usando la recta numérica se hace:



- a)  $|-2.5| = 2.5$
  - b)  $|-4.5| = 4.5$
  - c)  $|+2.5| = 2.5$
- $-2.5$  y  $2.5$  son números opuestos.

Ⓕ

- a)  $|+6| = 6$   
 $|-6| = 6$
- Por lo tanto,  $+6$  y  $-6$  son números opuestos.

Tarea: página 7 del Cuaderno de Ejercicios.

## 2.3 Orden de los números negativos y su valor absoluto

**P**

Al comparar números positivos: un número es mayor cuando el valor absoluto del número es mayor que el valor absoluto de otro número. Por ejemplo, al comparar +4 y +7. Los dos números son positivos y  $|+4| = 4$ ,  $|+7| = 7$ , por lo tanto  $+4 < +7$ .

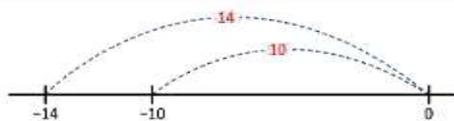
Analiza ahora lo que sucede al comparar números negativos y su valor absoluto. Responde las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el valor absoluto de -14?
- ¿Cuál es el valor absoluto de -10?
- ¿Qué número es mayor entre -14 y -10?
- Escribe una regla para la comparación de dos números negativos utilizando el valor absoluto.

Recuerda que el valor absoluto de un número significa la distancia de cero a ese número.

**S**

- $|-14| = 14$
- $|-10| = 10$
- $-14 < -10$



Puedes comprobar la respuesta, ya que -14 está a la izquierda de -10; por tanto,  $-14 < -10$ .

d) El número que tiene mayor valor absoluto es el número menor.

**C**

Al comparar números negativos: el número que tiene mayor valor absoluto es el menor de los dos números.

**E**

Utilizando valor absoluto, compara los números: -15 y -2.5, y escribe la relación de orden.

Solución.

Los dos números son negativos, además:

$$|-15| = 15$$

$$|-2.5| = 2.5$$

$15 > 2.5$  El valor absoluto de -15 es mayor que el valor absoluto de -2.5.

Por lo tanto,  $-15 < -2.5$ .



1. Aplicando valor absoluto determina el menor y mayor de los siguientes números, y escribe la relación de orden.

- a) -4, -3  $-4 < -3$       b) -23, -39  $-39 < -23$       c) -0.8, -0.12  $-0.8 < -0.12$       d)  $-\frac{7}{6}$ , -1  $-\frac{7}{6} < -1$

2. Completa las siguientes oraciones con las palabras *mayor* o *menor*.

- Los números positivos son mayor que el cero, los números negativos son menor que cero. Por tanto, un número positivo es siempre mayor que un número negativo.
- Entre dos números positivos es mayor el que tiene mayor valor absoluto.
- Entre dos números negativos es mayor el que tiene menor valor absoluto.

3. Aplicando valor absoluto determina el menor y mayor de los siguientes números, y escribe la relación de orden.

a) -15, -2, -36

b)  $-5, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{3}$

c) -0.1, -0.01, -0.001

$-36 < -15 < -2$        $-5 < -\frac{1}{2} < -\frac{1}{3}$  o  $-\frac{1}{3} > -\frac{1}{2} > -5$        $-0.1 < -0.01 < -0.001$  o  $-0.001 > -0.01 > -0.1$

## Indicador de logro

2.3 Identifica una relación de orden entre un grupo de números negativos, utilizando como criterio el valor absoluto de los números.

## Secuencia

En la clase anterior se definió el valor absoluto, por lo que ahora se hará uso del concepto para establecer la relación de orden entre varios números negativos en función del valor absoluto de cada uno.

## Propósito

Ⓟ, Ⓢ Formular intuitivamente una regla para determinar la relación de orden entre números negativos según su valor absoluto. Para la formulación de la regla se presenta como ayuda un análisis en el que se comparan dos números positivos a partir de sus valores absolutos. © Establecer la regla para determinar la relación de orden entre varios números negativos según su valor absoluto.

## Posibles dificultades

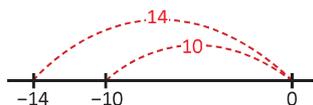
Cuando escriban la relación de orden entre los valores absolutos de los números negativos, por ejemplo, en lugar de escribir  $-10 < -9$  escriban en la respuesta que  $|-10| > |-9|$ , en tal caso se hará la aclaración a los estudiantes de que la relación  $|-10| > |-9|$  es el criterio utilizado para determinar cuál de los números negativos es el mayor, pero que la relación de orden que se les solicita es la de los números  $-10$  y  $-9$ .

Fecha:

U1 2.3

- Ⓟ Responde:
- ¿Cuál es el valor absoluto de  $-14$ ?
  - ¿Cuál es el valor absoluto de  $-10$ ?
  - ¿Cuál es el mayor entre  $-14$  y  $-10$ ?
  - Escribe una regla para la comparación.

- Ⓢ
- $|-14| = 14$
  - $|-10| = 10$
  - Por tanto,  $-14 < -10$ .
  - Entre los números negativos, el número con menor valor absoluto es el número mayor.



- ⓔ Compara  $-15$  y  $-2.5$  utilizando valor absoluto:
- $|-15| = 15$  Mayor  
 $|-2.5| = 2.5$  Menor
- Por tanto:  
 $-15 < -2.5$

- Ⓡ
- $-4, -3$   
 $|-4| = 4$  Mayor  
 $|-3| = 3$  Menor
- Por tanto:  
 $-4 < -3$

Tarea: página 8 del Cuaderno de Ejercicios.

# Lección 2

## 2.4 Desplazamientos en la recta

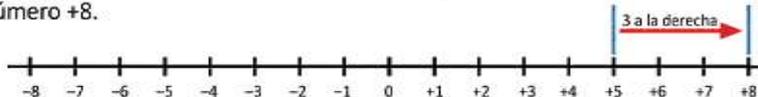
**P**

Utilizando de la recta numérica, responde lo siguiente:

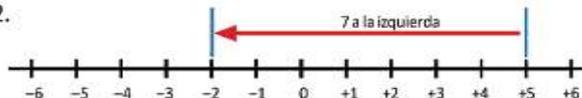
- ¿Qué número es 3 unidades mayor que +5?
- ¿Qué número es 7 unidades menor que +5?

**S**

- El número que es 3 unidades mayor que +5, es el que se ubica 3 unidades a la derecha de +5. Este es el número +8.



- El número que es 7 unidades menor que +5, es el que se ubica 7 unidades a la izquierda de +5. Este es el número -2.



**C**

Utilizando las posiciones de los números y desplazamientos a la derecha o a la izquierda en la recta numérica, se pueden encontrar números mayores o menores que un número dado.

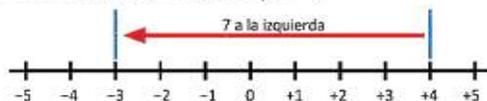
**E**

Responde:

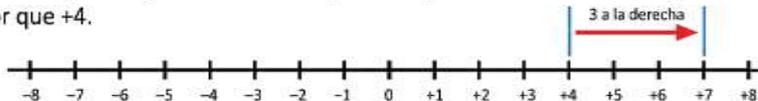
- ¿Cuántas unidades es menor -3 con respecto a +4?
- ¿Cuántas unidades es mayor +7 con respecto a +4?

Solución.

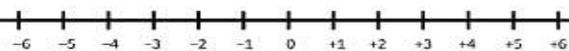
- Partiendo de +4 para llegar a -3, se ha desplazado 7 posiciones a la izquierda como se muestra en la figura; por lo tanto, -3 es 7 unidades menor que +4.



- Partiendo de +4 para llegar a +7 se ha desplazado 3 posiciones a la derecha; por tanto, +7 es 3 unidades mayor que +4.



- Utilizando la recta numérica:



- Encuentra el número que es 7 unidades menor que +3. **-4**
- Encuentra el número que es 4 unidades mayor que -2. **+2**
- ¿Cuántas unidades es mayor +4 con respecto a -3? **7 unidades**
- ¿Cuántas unidades es menor -5 con respecto a -3? **2 unidades**
- ¿Cuántas unidades es mayor +3.5 con respecto a +1? **2.5 unidades**
- ¿Cuántas unidades es menor -5.5 con respecto a +1? **6.5 unidades**

- Sin utilizar la recta numérica responde:

- ¿Cuántas unidades es mayor +12 con respecto a +1? **11 unidades**
- ¿Cuántas unidades es menor -12 con respecto a -1? **11 unidades**

## Indicador de logro

2.4 Determina un número mayor o menor que otro a partir de los desplazamientos a la izquierda o a la derecha en la recta numérica.

## Secuencia

Dado que el estudiante ya conoce sobre la ubicación de los números positivos y negativos en la recta, puede determinar un número que sea mayor o menor a otro según el número de unidades desplazadas ya sea hacia la derecha o izquierda respectivamente.

## Propósito

Ⓟ, Ⓢ Determinar un número que es menor o mayor que un segundo, a partir de las unidades desplazadas hacia la izquierda o derecha del segundo número.

Ⓢ Establecer que se puede determinar un número mayor o menor que otro a partir de un número dado de desplazamiento de unidades hacia la derecha o a la izquierda. ⓔ Determinar el número de unidades en las que es mayor o menor un número con respecto a otro, de manera que siga un procedimiento inverso al realizado en el Ⓟ, que contribuya a una mejor consolidación de la Ⓢ de la clase.

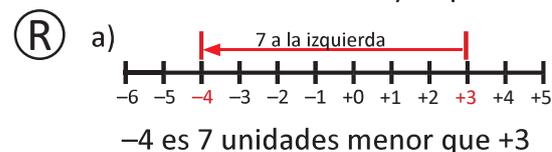
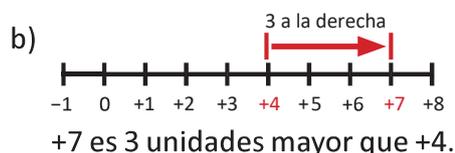
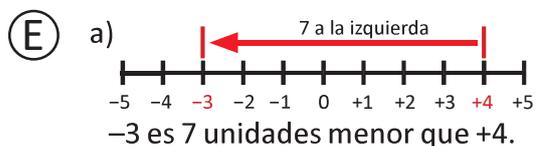
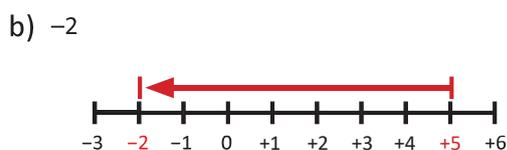
## Posibles dificultades

El estudiante puede confundir el número de unidades de desplazamiento con el número buscado, por ejemplo, si se busca un número que sea 3 unidades mayor que 2, el estudiante puede establecer que es 3, en este caso se debe hacer la aclaración de que el punto de referencia para empezar a contar las unidades no es 0 sino que es 2, por lo que al desplazarse 3 unidades a partir de 2, el resultado es 5.

Fecha:

U1 2.4

- Ⓟ a) ¿Qué número es 3 unidades mayor que +5?  
b) ¿Qué número es 7 unidades menor que +5?



Tarea: página 9 del Cuaderno de Ejercicios.