



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN

Intervalos en la recta real Módulo de un número real

Trabajo Práctico 4

(Elementos de Matemática

Códigos 10014-11014

Matemática Básica

Código 13014)

Año 2025

Sobre los conjuntos en general

En este apartado, definiremos lo que en Matemática entendemos por “intervalos”, nombre con el que haremos referencia a cierto tipo de conjuntos de números reales.

Antes que nada, es importante destacar que, al definir en Matemática a un conjunto, podemos hacerlo mostrando **todos** sus elementos (se llama definición del conjunto “*por extensión*”) o, de otro modo, apelar a lo que se llama definición “*por comprensión*”. Para este último caso, necesitamos destacar, centralmente, dos aspectos: uno es el *universo* en el que “viven” los elementos del conjunto, y otro, la característica (o descripción o propiedad) que tienen dichos elementos, para que sean sólo éstos (y ningún otro) los elementos que estén en este conjunto. En ambos casos, suelen “encerrarse”, ya sean los elementos o su universo y característica, entre dos llaves: $\{\dots\}$.

Ejemplo del primer modo de definir un conjunto, sería el que sigue, en donde mostramos todos los elementos del conjunto que llamamos A , y que está formado únicamente por los números 2, 5, 7 y 10:

$$A = \{2; 5; 7; 10\}$$

(los elementos del conjunto se separan entre sí con una coma o con un punto y coma).

Claramente, esta forma de definir a un conjunto sólo es útil cuando tiene una cantidad finita de elementos. A veces, se la utiliza también cuando se quiere presentar un conjunto con infinitos elementos, entre los cuales se observa una cierta “regularidad”, que se la indica con puntos suspensivos que hacen notar que los elementos que siguen (o preceden) continúan un mismo patrón para su generación. Tal es el ejemplo de los conjuntos de los números Naturales (N) o los enteros (Z), que se los suele representar como:

$$N = \{1; 2; 3; 4; \dots\}$$

$$Z = \{\dots; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4; \dots\}$$

La forma de presentar a un conjunto definido por comprensión, puede resumirse en un modelo como el que sigue:

$$A = \{x \in U: P(x)\}$$

donde el símbolo “ $\in$ ” se lee “pertenece”, con U denotamos al universo en el que se considerarán a los elementos del conjunto, que los llamamos x , y $P(x)$ es la propiedad o característica que tiene o debiera tener el elemento x para pertenecer al conjunto A .

Por ejemplo, en el conjunto A que definimos a continuación: $A = \{x \in N: -2 \leq x \leq 3\}$, se tiene que: el “universo” U , en este caso, es el conjunto de los **números naturales**, mientras que la propiedad $P(x)$ que debe verificar un número natural x para pertenecer a este conjunto, es que sea un número (natural) entre -2 y 3 , incluyendo (si fuese posible) estos dos números, es

decir, resulta que el conjunto A en este caso no es otra cosa que $A = \{1; 2; 3\}$ (los números menores que 1 **no son naturales**).

En cambio, si se hubiese definido al conjunto B como $B = \{x \in \mathbb{Z}: -2 \leq x \leq 3\}$ tendríamos, en este caso, que el universo U es el conjunto de los **números enteros**, y la condición $P(x)$ que se le exige a un número entero x para formar parte del conjunto, es la misma que en el ejemplo anterior: que sea un número entre -2 y 3 . En este caso, el conjunto B resulta ser, entonces:

$$B = \{-2; -1; 0; 1; 2; 3\}$$

Como una observación importante, es fundamental tener en cuenta cuál es el universo en el que se consideran los elementos, porque son esos los que formarán parte del conjunto cuando satisfagan, además, la condición que se le exige para formar parte del mismo.

El conjunto que carece de elementos se denomina *Conjunto Vacío* y lo designaremos con el símbolo $\emptyset$ o, también, $\{\}$.

Un ejemplo del mismo puede ser:

el conjunto C de números reales cuyo cuadrado es -1 . Por comprensión, lo podemos escribir como

$$C = \{x \in \mathbb{R}: x^2 = -1\}$$

y por extensión $C = \{\} = \emptyset$.

Inclusión entre conjuntos

Sean A y B dos conjuntos. Si todo elemento de A pertenece a B y hay en B otros elementos que no están en A , diremos que A está incluido estrictamente o propiamente en B , o que A es un subconjunto **propio** de B y escribiremos $A \subset B$.

$$A \subset B \text{ si y solo si, } \forall x: x \in A \Rightarrow x \in B \quad \wedge \quad \exists x/x \in B \wedge x \notin A$$

Igualdad entre conjuntos

Dos conjuntos son iguales si son idénticos, es decir, si tienen los mismos elementos.

$$A = B \text{ si y solo si } A \subset B \text{ y } B \subset A.$$

La notación $A \subseteq B$ equivale decir que $A = B$ o $A \subset B$, diremos que A está incluido ampliamente en B y también que A es un subconjunto de B .

Como ejemplo, tomando los conjuntos $A = \{x \in \mathbb{N}: -2 \leq x \leq 3\}$ y $B = \{x \in \mathbb{Z}: -2 \leq x \leq 3\}$, analizados anteriormente, podemos escribir que $A \subseteq B$, pero también que $A \subset B$, pues todos los elementos de A están en B , que son el 1, 2 y 3, pero hay elementos en B que no están en A , como el -2 , -1 y 0 .

Sobre los intervalos en la recta real

En el contexto de los conjuntos numéricos que manejamos en el curso (Naturales, Enteros, Racionales y Reales), las condiciones de “consecutivo” y la de “anterior” o “precedente” de un número no son aplicables más allá de los Naturales y los Enteros, tal como lo hemos señalado anteriormente. Efectivamente, en el conjunto de los números Racionales o Reales, no tiene sentido preguntarse, por ejemplo, quién es el número que le sigue al número 2, porque cualquiera sea el número (Racional o Real) mayor que 2 que consideremos, habrá dejado otro número entre él y el 2, debido a la densidad que tienen los conjuntos $\mathbb{Q}$ y $\mathbb{R}$ de los números Racionales y Reales respectivamente. Es por eso que, si consideramos a $\mathbb{Q}$ ó a $\mathbb{R}$ como universos en los ejemplos anteriores, no podríamos escribir a los conjuntos A y B mostrando **todos** sus elementos como hicimos cuando el universo fue $\mathbb{N}$ o $\mathbb{Z}$. Como una forma de poder expresar de manera abreviada **a todos los números reales que hay entre dos números distintos**, es que en Matemática se consideran los conjuntos que se llaman *intervalos*. Los intervalos son conjuntos que expresan, entonces, a todos los **números reales** que hay entre dos números reales fijos a y b (con $a < b$), y podrían o no incluir a éstos como parte del conjunto.

En función de si contienen o no a éstos puntos extremos a ó b , los intervalos serán llamados *abiertos* o *cerrados*.

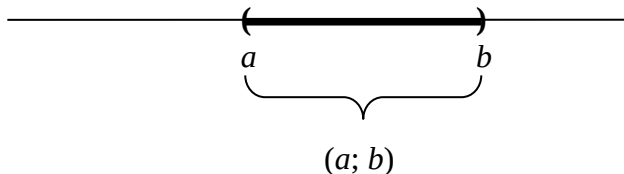
La definición de los intervalos es la siguiente: dados dos **números reales** a y b , con $a < b$, se definen:

- El **intervalo abierto** de extremos a y b como el conjunto que se escribe $(a; b)$ y se lo define como:

$$(a; b) = \{x \in \mathbb{R}: a < x < b\}.$$

Observar que, en esta definición, el universo es $U = \mathbb{R}$, o sea, el intervalo abierto es un conjunto de **números reales** que, en este caso, satisfacen la condición $P(x)$ de estar comprendidos *estrictamente* entre los números a y b .

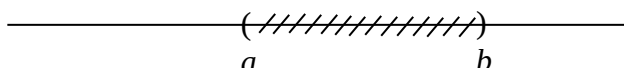
Este conjunto, es el “segmento” de recta real que está formado por todos los números reales entre a y b **sin** considerar a los extremos, es decir, en intervalo $(a; b)$ no incluye ni al número a ni al número b pero sí a todos los que están entre ellos. Para indicar este hecho, de no poseer a los extremos, es que se utilizan los paréntesis y el símbolo “ $<$ ” (que se lee *menor estricto*) para definir al intervalo abierto. Pueden representárselos geométricamente como un segmento de la siguiente forma (el segmento con más grosor de línea):



En este caso en que los extremos no pertenecen al conjunto, también puede señalarse estos extremos mediante un círculo “vacío”, como en el gráfico que sigue:



En muchas ocasiones, se recurre a señalar el segmento mediante un tramo “rayado”, en vez de utilizar el trazo grueso de la línea.

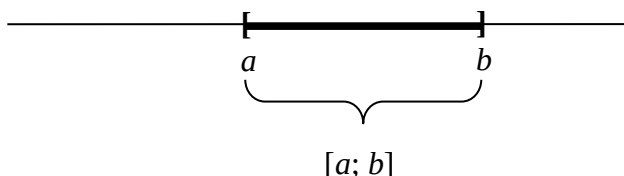


- El **intervalo cerrado** de extremos a y b es el conjunto que se escribe como $[a; b]$ y se lo define como:

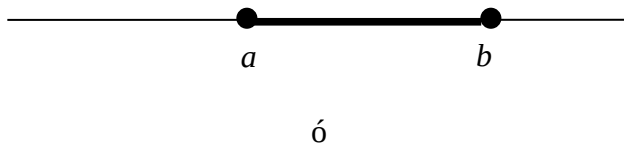
$$[a; b] = \{x \in \mathbb{R}: a \leq x \leq b\}.$$

En este caso, al igual que en los intervalos abiertos, el universo es el conjunto de los **números reales**, y la condición que deben satisfacer estos números para pertenecer al intervalo cerrado de extremos a y b es que $a \leq x \leq b$, es decir, todos los números que están entre a y b pero, en este caso, **incluyendo** los extremos a y b , lo cual queda expresado a partir de utilizar el símbolo “ $\leq$ ” en vez de “ $<$ ”. Como forma de notar o simbolizar a este conjunto, utilizamos el corchete para diferenciarlo del intervalo abierto.

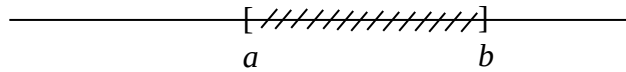
Geométricamente, estos intervalos se los denota de manera similar a las representaciones de los intervalos abiertos, pero se sustituye, en cada uno de los modelos presentados, los paréntesis por los corchetes, y los puntos vacíos por puntos rellenos. De este modo, las representaciones geométricas quedan de alguna de las siguientes formas:



ó

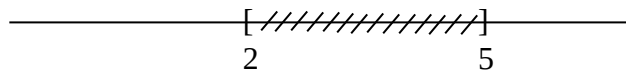


ó

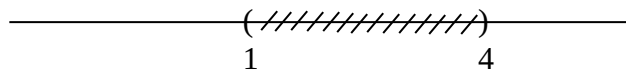


Ejemplos de alguno de estos intervalos, pueden ser:

$$A = \{x \in \mathbb{R}: 2 \leq x \leq 5\} = [2; 5],$$



$$B = \{x \in \mathbb{R}: 1 < x < 4\} = (1; 4)$$



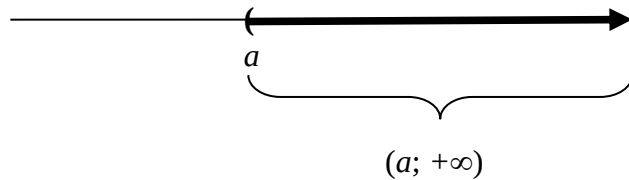
Los intervalos que acabamos de definir se corresponden, gráficamente, con un **segmento** en la recta real, por lo que su **longitud es finita**. Combinando los signos $<$ en uno de los extremos y $\leq$ en el otro (lo cual implica combinar el paréntesis en un extremo con el corchete en el otro), se obtienen otros intervalos de longitud finita que ya no son **ni abiertos ni cerrados**, porque contienen a uno sólo de los dos extremos. Se los puede llamar *semiabiertos* ó *semicerrados* indistintamente. Proponemos que, como un ejercicio, se escriba la definición de estos intervalos y se dé algún ejemplo.

Hay otros intervalos que tienen **longitud infinita** y, por esta razón, se les dice **no acotados**. En estos casos, su representación geométrica se corresponde con una **semirrecta de origen en a** .

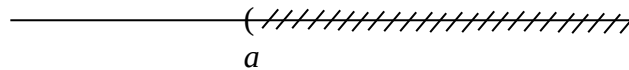
Estos intervalos son los siguientes:

$$(a; +\infty) = \{x \in \mathbb{R}: x > a\}.$$

Su representación geométrica, es la semirrecta que tiene origen en el punto $x = a$ y se continúa indefinidamente hacia la derecha (es decir, hacia $+\infty$). En este caso, como la condición para que un número real x pertenezca al conjunto es que sea $x > a$, resulta que el número $x = a$ **no pertenece** al intervalo. Algunos los llaman intervalos abiertos *no acotados a derecha* haciendo referencia a la dirección que sigue desde su punto inicial.



Ó también:

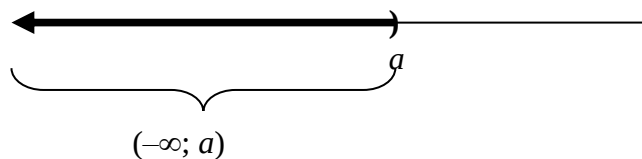


También puede utilizarse la gráfica en la que el punto inicial se lo indica con un “punto vacío”

Los otros intervalos, son los intervalos abiertos *no acotados a izquierda*, cuya definición es la siguiente:

$$(-\infty; a) = \{x \in \mathbb{R}: x < a\}.$$

La representación geométrica, es una semirrecta que, desde $x = a$ (sin incluirlo, porque debe verificarse que sea $x < a$ para que x pertenezca al conjunto)

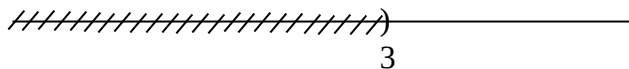


También, como en el caso anterior, puede indicarse *rayando* la región o poniendo punto vacío en el extremo.

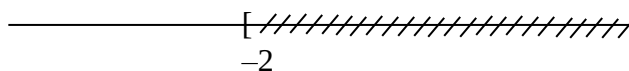
Si en la definición de estos intervalos reemplazamos los signos $>$ por $\geq$ y $<$ por $\leq$ (lo que se corresponde a cambiar por corchetes los paréntesis que hemos puesto en el extremo dado por $x = a$) se obtienen los correspondientes **intervalos cerrados no acotados a derecha o izquierda** respectivamente.

Como ejemplos, pueden considerarse los intervalos:

$$A = \{x \in \mathbb{R}: x < 3\} = (-\infty; 3)$$



$$B = \{x \in \mathbb{R}: x \geq -2\} = [-2; +\infty)$$



Observación: es importante destacar que el extremo que corresponde a cualquiera de los infinitos siempre se lo encierra con un paréntesis. Esto es porque el hecho de considerar el corchete, implica que el extremo pertenece al conjunto, pero el conjunto es un conjunto de números reales, y ni $+\infty$ ni $-\infty$ son números reales.

Otra observación: Siempre es importante tener en cuenta cuál es el universo en el que se considera la definición de un conjunto. Para ver eso, recurramos a los ejemplos que ya hemos considerado anteriormente con los números naturales y los enteros. En cada caso, el hecho de tener en cuenta el universo, representa situaciones diferentes, y conjuntos diferentes:

$$A = \{x \in \mathbb{N}: -2 \leq x \leq 3\} = \{1; 2; 3\} \text{ (No es un intervalo)}$$

$$B = \{x \in \mathbb{Z}: -2 \leq x \leq 3\} = \{-2; -1; 0; 1; 2; 3\} \text{ (No es un intervalo)}$$

$$C = \{x \in \mathbb{R}: -2 \leq x \leq 3\} = [-2; 3] \text{ (Es un intervalo)}$$

Operaciones entre conjuntos

Entre dos (o más) conjuntos, pueden establecerse algunas operaciones, de las cuales vamos a hacer especial mención de la **intersección** y de la **unión** entre conjuntos. Describimos la definición de estas dos operaciones y cómo representar los resultados que surgen de su aplicación en el caso de conjuntos de la recta real.

Intersección y Unión de conjuntos.

Dados dos conjuntos, **A** y **B** de un conjunto universal **U** definimos:

La **intersección** de ellos como el conjunto que notamos $A \cap B$, que representa al conjunto de todos los elementos que están, simultáneamente en **A** y en **B**.

Simbólicamente, se escribe:

$$A \cap B = \{x \in U: x \in A \text{ y } x \in B\}$$

es decir, $A \cap B$ es el conjunto de todos los elementos comunes a ambos conjuntos.

La **unión** de los conjuntos A y B es el conjunto que notamos $A \cup B$, y que representa al conjunto de todos los elementos que pueden estar en *alguna* de ambos conjuntos. Simbólicamente:

$$A \cup B = \{x \in U: x \in A \text{ ó } x \in B\}$$

Como ejemplo, veamos quiénes resultan ser los conjuntos unión e intersección de los conjuntos A y B dados como:

$$A = \{1; 5; 7; 15\}$$

$$B = \{2; 5; 7; 10; 13\}$$

Resulta ser:

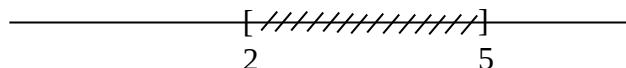
$$C = A \cup B = \{1; 2; 5; 7; 10; 13; 15\}$$

Y, también:

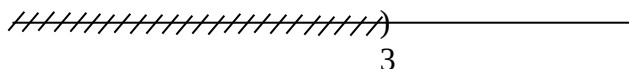
$$D = A \cap B = \{5; 7\}$$

Veamos ahora, cómo resulta la “representación” de estos conjuntos en el caso que ambos sean conjuntos de números reales, es decir, cuando el conjunto universal es $U = \mathbb{R}$

Supongamos que $A = \{x \in \mathbb{R}: 2 \leq x \leq 5\} = [2; 5]$,

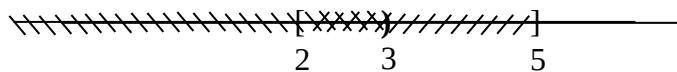


y que $B = \{x \in \mathbb{R}: x < 3\} = (-\infty; 3)$



En este caso, $A \cap B = \{x \in \mathbb{R}: x \in A \text{ y } x \in B\} = \{x \in \mathbb{R}: 2 \leq x \leq 5 \text{ y } x < 3\}$

Es decir: $A \cap B$ son todos los números reales que están entre 2 y 5, pero que, a su vez, son menores que 3. Esto es, gráficamente:

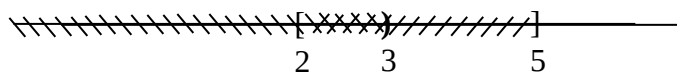


entonces: $A \cap B = \{x \in \mathbb{R}: 2 \leq x < 3\} = [2; 3)$

La unión $A \cup B$ es el conjunto de todos los elementos que pueden estar tanto en A como en B, es decir: alcanza con estar en *alguno* de los conjuntos, para estar en la unión de ellos.

$$A \cup B = \{x \in U: x \in A \text{ ó } x \in B\} = \{x \in \mathbb{R}: 2 \leq x \leq 5 \text{ ó } x < 3\}$$

Esto dice que, si un número real está entre 2 y 5, pertenece a la unión, y si es menor que 3, también está en la unión. En definitiva, alcanza con ser un número menor o igual que 5 para estar en la unión de ambos conjuntos. En este caso, gráficamente, a diferencia de la intersección, en la que consideramos los puntos que están “rayados” en todos los sentidos, nos alcanza con que estén el “alguno de los conjuntos rayados”.



con lo que resulta: $A \cup B = \{x \in \mathbb{R}: 2 \leq x \leq 5 \text{ ó } x < 3\} = \{x \in \mathbb{R}: x \leq 5\} = (-\infty; 5]$

Ejercicio 1. Completar la tabla según el criterio que corresponda.

Definición por comprensión	Definición por extensión
$\{x / x \text{ es un número entero positivo menor que } 6\}$	
	$\{\text{Luna}\}$
$\{x / x \text{ es un número primo menor que } 10\}$	
	$\{\}$

Ejercicio 2. Considerando $U=\{a,b,c,d,e\}$ como conjunto universal y los conjuntos $A=\{a,b,d\}$, $B=\{b,d,e\}$ y $C=\{a,b,e\}$, hallar

- | | | | |
|---------------|---------------|------------------------|------------------------|
| a) $A \cup B$ | d) $A \cup A$ | g) $B \cap A$ | j) $A \cup (B \cup C)$ |
| b) $B \cup A$ | e) $A \cap A$ | h) $(A \cap B) \cap C$ | k) $(A \cup B) \cup C$ |
| c) $A \cup C$ | f) $A \cap B$ | i) $A \cap (B \cap C)$ | |

Ejercicio 3. Dados los conjuntos:

$$A = \{x \in \mathbb{R}: -3 \leq x \leq 3\} \quad B = \{x \in \mathbb{R}: x \geq 0\} \quad C = \{x \in \mathbb{R}: -3 < x \leq 1\}$$

- a) Representar los conjuntos en la recta numérica, y expresar cada conjunto como intervalo
b) Representar en la recta numérica y expresar cada conjunto como intervalo o unión de intervalos:

- i) $A \cup B$ ii) $A \cap B$ iii) $A \cup C$ iv) $B \cap C$ v) $A \cap C$

Ejercicio 4: Si S es el conjunto de reales solución de la inecuación: $2x - 3 < 3$ y

$$A = [-3; +\infty),$$

a) determinar los conjuntos $A \cap S$ y $A \cup S$. Representar cada conjunto sobre la recta real.

b) decidir si es verdadera o falsa la siguiente afirmación, justificando su respuesta:

“Si $x \in S$, entonces, $x \geq 2$ ”

Ejercicio 5. Conjuntos Centrados: Un conjunto de números enteros no negativos (todos distintos entre sí) es Centrado si el promedio **de todos** los números es un elemento del conjunto. Consideren los conjuntos:

$$A = \{2, 3, 4\} \quad B = \{1, 2, 3, 4\} \quad C = \{2, 3, 5, 10\}.$$

a) ¿Es alguno de ellos es un conjunto centrado ?

b) Escriban un conjunto centrado de cinco elementos.

c) Escriban un conjunto centrado de seis elementos.

d) ¿Existen conjuntos centrados de dos elementos?

e) ¿Existe algún número x tal que el conjunto $E = \{0, 3, 6, 11, x\}$ sea centrado? ¿Existe algún número x tal que el conjunto $F = \{1, 3, 6, 11, x\}$ sea centrado?

f) Sabemos que el conjunto D tiene cinco números, y es un conjunto Centrado, si cuatro de ellos son los elementos $(1, 4, 6$ y $11)$. ¿Cuál es el quinto elemento del conjunto?

Nota La **definición de conjunto Centrados** presentada en el problema es una definición **creada específicamente** para este ejercicio como una herramienta pedagógica.

Distancia entre dos números reales.

La distancia entre los números reales a y b la indicamos como $d(a, b)$ o $d(a; b)$

Ejercicio 6. Definir distancia entre dos números reales.

Ejercicio 7. Calcular, mostrando como usa la definición dada anteriormente, y representar gráficamente la distancia entre los siguientes pares de puntos:

$$\text{a) } 1 \text{ y } 4 \qquad \text{c) } 0 \text{ y } 9 \qquad \text{e) } 0 \text{ y } 0 \qquad \text{g) } \frac{1}{2} \text{ y } \frac{5}{2}$$

$$\text{b) } -1 \text{ y } 3 \qquad \text{d) } 0 \text{ y } -3 \qquad \text{f) } -2 \text{ y } -4 \qquad \text{h) } -1 \text{ y } \frac{3}{4}$$

Ejercicio 8. ¿A qué distancia de 0 se encuentra (-2) ? ¿Es la misma distancia que del 0 a 2?

Ejercicio 9. Completar

- si $x > 0$, $d(x, 0) = \dots\dots\dots$
- si $x < 0$, $d(x, 0) = \dots\dots\dots$
- si $x = 0$, $d(x, 0) = \dots\dots\dots$

Valor absoluto o módulo de un número real.

El *módulo* o *valor absoluto* de un número real x se lo denota mediante el símbolo $|x|$ y está definido para todo número real mediante la siguiente expresión, que es la de una *función partida* o *función definida a trozos*:

$$|x| = \begin{cases} x & \text{si } x \geq 0 \\ -x & \text{si } x < 0 \end{cases}$$

Esta definición expresa que, el módulo de un número mayor o igual que cero es ese mismo número y que, el módulo de un número negativo es su opuesto. Observar que, de esta forma, el módulo de un número real cualquiera siempre da como resultado un número mayor o igual que cero (es decir, un número “no negativo”)

Ejercicio 10. Establecer, si la hay, alguna relación entre el concepto de *distancia* entre números reales y el de módulo de un número real

Ejercicio 11. Calcular el valor que toman los siguiente módulos:

$$|2|; \quad |-2|; \quad |0|; \quad \left| \frac{3}{4} \right|; \quad |-\pi|; \quad |e^4 + 1|$$

Ejercicio 12. Calcular, para el grupo de números x e y que se da en cada ítem, los valores que toman $|x|$; $|y|$; $|x - y|$; $|x| - |y|$; $|x + y|$; $|x| + |y|$; $|x \cdot y|$ y $|x| \cdot |y|$:

- a) $x = 12$ e $y = 8$,
- b) $x = -10$ e $y = 2$,
- c) $x = -5$ e $y = -4$

Algunas propiedades: Si x e y son **números reales cualesquiera**, se verifican las siguientes propiedades del módulo:

a) $ x \geq 0$	b) $ x = 0 \Leftrightarrow x = 0$
c) $ x = -x $	d) $ x \cdot y = x \cdot y $
e) $ x + y \leq x + y $	f) si $y \neq 0$, $\left \frac{x}{y} \right = \frac{ x }{ y }$
g) $ x \leq a \Leftrightarrow -a \leq x \leq a \quad (a \geq 0)$	h) $ x \geq a \Leftrightarrow x \geq a \text{ o } x \leq -a \quad (a \geq 0)$
i) $ x \geq x$	j) $ x ^2 = x^2 = x^2$

Ejercicio 13. Representar en la recta numérica los siguientes conjuntos, y expresar cada conjunto como intervalo o unión de intervalos, si correspondiera.

$$\begin{array}{lll} A = \{x \in \mathbb{R} : |x| = 2\} & B = \{x \in \mathbb{Z} : -2 \leq x < 3\} & C = \{x \in \mathbb{Z} : |x| \leq 6\} \\ D = \{x \in \mathbb{R} : |x| \geq 2\} & E = \{x \in \mathbb{Z} : |x - 1| \leq 3\} & F = \{x \in \mathbb{Z} : |x + 1| \leq 3\} \\ G = \{x \in \mathbb{R} : |x| \leq 6\} & H = \{x \in \mathbb{Z} : 4 < x < 5\} & I = \{x \in \mathbb{R} : 4 < x < 5\} \end{array}$$

Ejercicio 14. ¿Es verdad que la distancia d verifica, para cualquier par de números reales x e y , la igualdad: $d(x,y) = d(y,x)$? Justificar la respuesta

Ejercicio 15. Completar los puntos suspensivos:

Si a es un número real, la ecuación $|x| = a \dots$

a) tiene única solución $x = 0$, si $a \dots$

b) **No** tiene solución si $a \dots$

c) tiene exactamente dos soluciones $x_1 = \dots$, $x_2 = \dots$ si $a \dots$

Ejercicio 16. Resolver y representar las soluciones en la recta real:

a) $|x| = 3$

f) $|-2 + x| = 3$

b) $|x - 2| = 3$

g) $|x + 1| = -3$

c) $|x + 2| = 3$

h) $|x - 3| + 2|x - 3| = 6$

d) $|x - 3| = 6$

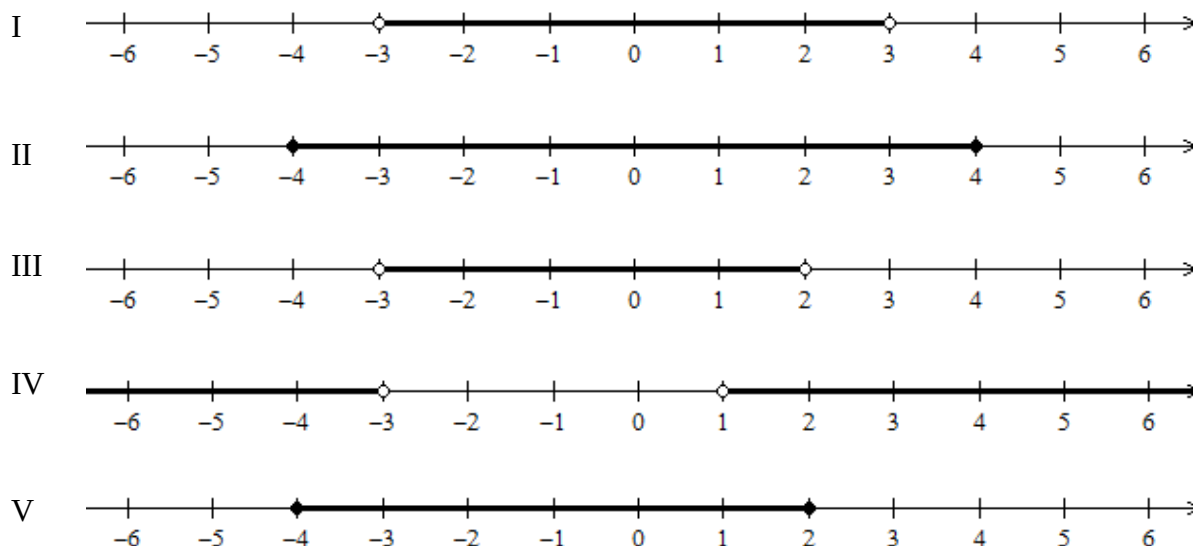
i) $|x - 3| + |4x - 12| = 25$

e) $|x + 1| = 0$

j) $-2|x - 3| = -6$

Ejercicio 17. Plantear la ecuación que corresponde al siguiente enunciado, resolverla y graficar las soluciones en la recta real: “la distancia entre x y -3 es igual al módulo de la diferencia entre 6 y 2”.

Ejercicio 18. Dados los conjuntos de números reales cuyas representaciones en la recta numérica son los que se indican a continuación, enumerados de I) a V),



a) Escribirlos en forma de intervalo o como unión de intervalos.

b) Expresarlos, si es posible, como solución de una única desigualdad con valor absoluto.

Ejercicio 19. Resolver cada desigualdad, y representar las soluciones en la recta real, escribiéndolas como intervalo o unión de intervalos

- | | | |
|----------------------|-------------------------|--------------------------|
| a) $ x > 2$ | b) $ x \leq 2$ | c) $ x - 3 = 6$ |
| d) $ x - 1 \leq 3$ | e) $2 \leq x - 3 $ | f) $ x - 1 \leq -1$ |
| g) $ x - 1 \geq -1$ | h) $2 \leq x + 3 < 4$ | i) $-2 \leq x - 3 < 6$ |

Ejercicio 20. Si S es el conjunto de reales solución de la inecuación: $|2x - 6| < 2$ y $A = [3; +\infty)$,

- determinar los conjuntos $A \cap S$ y $A \cup S$. Representar cada conjunto sobre la recta real.
- decidir si es verdadera o falsa la siguiente afirmación, justificando su respuesta:
"Si $x \in S$, entonces, $x \geq 3$ "

Ejercicio 21. Si S es el conjunto de reales solución de la inecuación: $|2x - 8| < 3$ y $A = [-3; +\infty)$,

- determinar los conjuntos $A \cap S$ y $A \cup S$. Representar cada conjunto sobre la recta real.
- decidir si es verdadera o falsa la siguiente afirmación, justificando su respuesta:
"Si $x \in S$, entonces, $x \geq -3$ "

Ejercicio 22. Si A y B son los conjuntos:

$$A = \{x \in \mathbb{R}: x < 2\}, \quad B = \{x \in \mathbb{R}: |x - 2| \geq 3\}$$

- hallar el conjunto $A \cap B$ y representarlo gráficamente sobre la recta real
- Decidir, justificando adecuadamente, si es verdadera o falsa la siguiente implicación, si $x \in B \Rightarrow x \in A$

Ejercicio 23. Si A es el conjunto solución de la inecuación $|x - 1| < 2$ y

$$B = \{x \in \mathbb{R}: x \geq 0\}$$

Decidir si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

- $x = 3 \in (A \cap B)$
- $x = 2 \in (A \cup B)$

Ejercicio 24. Si A y B son los conjuntos:

$$A = \{x \in \mathbb{R}: -1 + |x - 2| < 5\}, \quad B = \{x \in \mathbb{R}: 1 + |x - 2| \geq 3\}$$

Hallar el conjunto $A \cap B$ y representarlo gráficamente sobre la recta real