Números Reales: Ejemplos y Operaciones Básicas.

Autora: Profesora Olga Batista

Expositor: Profesor Raúl Dutari

Objetivos Específicos:

1. Identificar como están estructurado los números reales ($\mathbb{R}$), definiendo cada uno de sus subconjuntos.
2. Ejemplificar la necesidad de ampliar los sistemas de numeración para la realización de operaciones en los sistemas de numeración creados.
3. Resolver problemas de aplicación del quehacer cotidiano.

A muchas personas la Aritmética le parece difícil de aprender, pero la mayoría logra dominarla, siempre que practiquemos lo suficiente. Lo que hace posible aprender Aritmética es que los bloques de construcción básicos del tema, los números, surgen de manera natural en el mundo que nos rodea, cuando contamos las cosas, medimos las cosas, comparamos cosas, usamos el teléfono, vamos al banco, revisamos los resultados del béisbol, etc. Los números son abstractos, usted nunca vio, sintió, oyó, ni olió al número 4, pero los números están vinculados estrechamente a todas las cosas concretas del mundo que vivimos.

La aritmética es la rama más antigua de la Matemática, indispensable para poder hacer cualquier tipo de Matemática, la podemos utilizar para matemática básica como contar naranjas o sandias, hasta para resolver problemas científicos de ingeniería o problemas complejos propios de la matemática.

La evolución histórica de los números hasta nuestros días nos ha legado el sistema de numeración con que contamos hoy “El sistema de los números **Reales**” que según cuenta la historia fueron construidos por la necesidad que sentía el hombre al tratar de resolver operaciones con los sistemas de números creados en un momento determinado.

En esta oportunidad no vamos a definir los números reales en un sentido formal de estructuras algebraicas. Lo que se pretende es identificar como están estructurados los números reales y, principalmente, definir algunos subconjuntos de números reales, como los enteros, que son la base de estudio de la Teoría de Números.

Los **números reales** constituyen el conjunto numérico que abarca a los números **naturales**, los **enteros**, los **racionales** y los **irracionales**. Se denotan con el símbolo $\mathbb{R}$ y el alcance que tienen en ciencia, ingeniería y economía es tal, que al hablar de "número", casi se da por sentado de que se trata de un número real.

Números Naturales

Los números naturales son un conjunto de números discreto que pertenece a la recta real y puede o no incluir el número cero (0).

En otras palabras, los números naturales son el primer conjunto de números que aprendemos cuando somos pequeños y utilizamos para contar.

Conjunto de los Números Naturales (N).

$\mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \ldots\}$

El conjunto de los números naturales surgió de la necesidad que siente el hombre de contar sus pertenencias, lo cual se manifiesta en el ser humano desde sus inicios.

Este conjunto se caracteriza porque: Tiene un número infinito de elementos. Cada elemento tiene un sucesor.

Si $n \in \mathbb{N}$ entonces $n + 1$ es un número natural.

Conjunto de los Números Cardinales (N*).

$\mathbb{N}^* = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ...\}$

Pero si por contar queremos decir algo como "hallar el número de limones de una cesta", entonces estará claro que contar, en su significado cotidiano, es un modo de encontrar una cierta propiedad de un conjunto de objetos que denominaremos su número o cardinal.

Al Conjunto de los números naturales se le agregó el 0 (cero) y se forma el Conjunto de los Números Cardinales. El cardinal indica el número o cantidad de elementos de un conjunto.

Dado un conjunto, el cardinal de este conjunto se simboliza card (A) o $|A|$

Por ejemplo: si $A = \{a, e, i, o, u\}$= es un conjunto que tiene 5 elementos el cardinal se indica así: Card (A) = 5 o $|A| = 5$, de tal suerte que si $A = \{\,\}$ entonces Card (A) = 0 o $|A| = 0$

NÚMEROS PARES E IMPARES

Los números **pares** son aquellos que son divisibles exactamente entre dos (al dividirlo entre dos el resto es cero). El último dígito de un número **par** puede ser: 0, 2, 4, 6, 8.

Ejemplos de números pares: 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, …456, 780, etc.

El cero es par porque se divide exactamente entre 2, $0 \div 2 = 0$

Los números **impares** son aquellos que no son divisibles exactamente entre dos, (al dividirlo entre dos el resto es uno). El último dígito de un número impar puede ser 1, 3, 5, 7, 9.

Ejemplos de números impares: 1, 3, 5, 7 9, 11, 13…111, 567, 459…etc.

NÚMEROS PRIMOS Y COMPUESTOS

DEFINICIÓN: Un número natural n se llama **primo** si únicamente admite 2 divisores exactos: él mismo y la unidad (1). En caso contrario se llamará número **compuesto**.

El número 1, por convenio, no se considera ni **primo** ni **compuesto**

EJEMPLO: El número 23 es **primo** ya que solamente es divisible entre 23 y el uno (1). Sin embargo, 26 es un número **compuesto** por el hecho de que él es divisible entre dos (2), trece (13), veintiséis (26) y el uno (1).

MÁXIMO COMÚN DIVISOR

Definición: El máximo común divisor de un conjunto de números naturales es el supremo del conjunto de divisores del conjunto de números dados, el cual se convierte el máximo de este conjunto de divisores ya que él tiene que pertenecer al referido conjunto.

Procedimiento para determinar el máximo común divisor de un conjunto de números naturales dados: Se descomponen como factorización prima cada uno de los números dados, luego con el producto de las bases primas comunes de menor exponente que aparece en todas las descomposiciones primas se forma el máximo común divisor, denotado **M. C. D**.

EJEMPLO: Determine el máximo común divisor del conjunto:

{450, 500, 750}

Descomponiendo cada número, se tiene

450	2
225	3
75	3
25	5
5	5
1	

$450 = (2)(3^2)(5^2)$

500	2
250	2
125	5
25	5
5	5
1	
	$500 = (2^2)(5^3)$

750	2
375	3
125	5
25	5
5	5
1	
	$750 = (2)(3)(5^3)$

El máximo común divisor es M. C. D. = $(2)(5^2) = (2)(25) = 50$.

MÍNIMO COMÚN MÚLTIPLO

DEFINICIÓN: El mínimo común múltiplo de un conjunto de números naturales es el ínfimo del conjunto de todos los múltiplos de los números del conjunto, y éste se convierte en el mínimo ya que él tiene que pertenecer al conjunto de múltiplos comunes.

Procedimiento para formar el mínimo común múltiplo de un conjunto de números naturales dados: Se descomponen simultáneamente como factorización prima cada uno de los números dados, luego con el producto de los números primos que resulten de las descomposiciones se obtiene el mínimo común múltiplo, denotado **M. C. M.**

EJEMPLO: Hallar el mínimo común múltiplo del conjunto de números dados: {24, 36, 40}

Descomponiendo simultáneamente en factorización prima cada número:

24	36	40	2
12	18	20	2
6	9	10	2
3	9	5	3
1	3	5	3
	1	5	5
		1	

M. C. M. = (2)(2)(2)(3)(3)(5)

M. C. M. = 360

Si se adicionan o multiplica dos naturales nos da por resultado otro natural, esto indica que el conjunto de los números naturales es ley de composición interna o es cerrado para estas operaciones, ya que al realizar las mismas su resultado pertenece a dicho conjunto ($\mathbb{N}$ es cerrado para las operaciones de adición y multiplicación) pero si aplicamos la sustracción de naturales no siempre el resultado es número natural. Esta limitación llevó a la necesidad de crear otro conjunto numérico que atendiera este problema.

Números enteros

La sustracción entre números naturales sólo es posible si el sustraendo es menor o igual al minuendo. Sin embargo, la práctica de trabajo exige un conjunto numérico en donde la resta sea siempre posible. Así, se hizo necesario crear un nuevo conjunto numérico, que se llamó números enteros. Ellos comprenden a los enteros positivos, el cero y los enteros negativos.

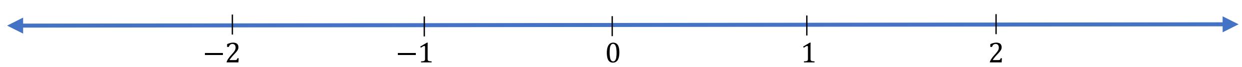
$\mathbb{Z} = \{ \ldots\ldots -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \ldots \}$

Observe que cuando el sustraendo es mayor que el minuendo, esta sustracción no tiene solución en los Conjuntos Naturales, por ejemplo:

5 – 8 = ¿_____?

Debido a esto, la recta numérica se extiende hacia la izquierda, de modo que a cada punto que representa un número natural le corresponda un punto simétrico, situado a la izquierda del cero. Punto simétrico es aquel que está ubicado a igual distancia del cero, Ejemplo; el 2 y el -2 llamados números opuestos.

Representación de los números enteros en la recta numérica:



Nótese la pequeña marca que se hace sobre la recta en representación del número entero que está en la parte inferior.

Deseo resaltar algo muy importante, es el hecho de que entre dos números enteros consecutivos no hay ningún otro número entero, por lo tanto, los números enteros serán como puntos aislados, que no llenan a la recta totalmente.

ORDEN EN LA RECTA NUMÉRICA

Los números enteros negativos se ubican hacia la izquierda del cero, mientras que los números enteros positivos se ubican hacia la derecha del cero. A medida que el número se encuentra más hacia la derecha será más grande o mayor que el que aparece a la izquierda.

La ubicación de los números en la recta numérica nos ofrece un orden de “menor que”, es decir, si p es un número entero que está ubicado a la izquierda del número q, entonces se deduce que “p es menor que q” lo que se escribe como $p < q$, esto se debe leer “p es estrictamente menor que q.

Por ejemplo, se tiene:

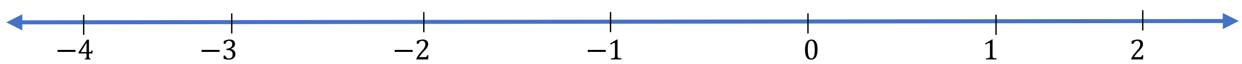
(a) $1 < 2$

(b) $0 < 1$

(c) $-2 < 0$

(d) $-4 < -1$.

Todas estas desigualdades se visualizan en la recta numérica ubicando adecuadamente los números como se ve a continuación:



Por otro lado, siendo el número entero p menor que el número q, pero con la esperanza de que p podría ser igual a q, entonces se escribiría "$p \leq q$ que se lee "p es menor o igual que q".

Las formas son equivalentes: $1 < 5$, que es lo mismo que $5 > 1$.

Escriba el símbolo $(<)$, $(=)$ ó $(>)$ para comparar los números:

N°	En el rectángulo vacío coloca el símbolo <,= ó >		
1	$\mathbf{2}$		$\mathbf{5}$
2	$\mathbf{-1}$		4
3	$\mathbf{6}$		2
4	$\mathbf{-5}$		-3
5	$\mathbf{-2}$		-8
6	$\mathbf{4}$		-2
7	$\mathbf{-8}$		0
8	$\sqrt{\mathbf{25}}$		5
9	$\mathbf{-100}$		-14
10	$\mathbf{1}$		0

Si bien la creación del conjunto de los números enteros permite la resta entre cualesquiera de ellos, no sucede lo mismo con la división. Por ejemplo, si 6 dividido 2 es igual a 3 y el resultado es un número entero, sin embargo, no hay ningún número entero que sea el resultado de 8 dividido 5.

$$8 \div 5 = ? \qquad \frac{7}{6} = ?$$

En conclusión, sólo se puede dividir en el conjunto de los números enteros si y sólo si el dividendo es múltiplo, distinto de cero, del divisor. Así se tiene que en el conjunto $\mathbb{Z}$ es cerrado para las operaciones de adición, sustracción y multiplicación, pero no para la operación de división.

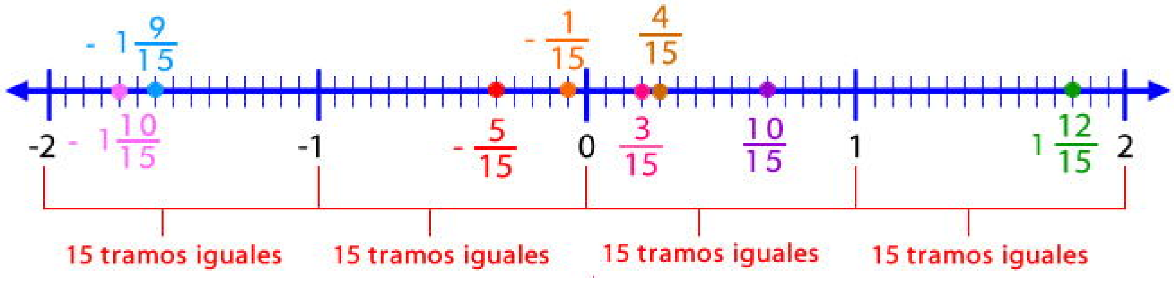
Por lo tanto, se debe crear un nuevo sistema numérico donde sean válidas estas operaciones: Vemos nuevamente la necesidad de ampliar este sistema de numeración, surgieron así los números racionales de la necesidad de resolver ciertas divisiones que no eran posible solucionar dentro del conjunto de los números enteros.

Números racionales

El conjunto de los números racionales se creó debido a las limitaciones de cálculo que se presentaban en el conjunto de los números enteros, con la operación de división, lo cual llevó a la creación del conjunto de los números racionales, en el que la división es siempre posible, con la única excepción del divisor cero.

El conjunto de los números racionales comprende a los números enteros y a los fraccionarios positivos y negativos.

Algunos ejemplos: $-\frac{4}{5}$, 9, -5, $= \frac{35}{100} = \frac{7}{20} = 0.35$, $-\frac{2}{9} = -0.22222 \ldots$

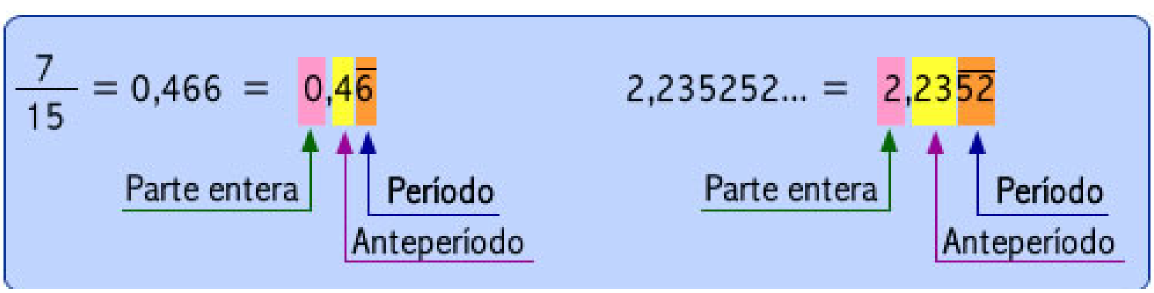


Los números racionales son cualquier número que se pueda expresar como el cociente de dos números enteros, o como su fracción $\frac{a}{b}$. Como el resultado de estas fracciones puede ser un número entero, los números enteros son números racionales. Los números racionales se representan por la letra $\mathbb{Q}$ $\mathbb{Q} = \{x \,/\, x = \frac{a}{b}\ con\ a\ y\ b\ \in Z\ y\ b \neq 0\}$

Este conjunto se representa gráficamente, dividiendo cada intervalo de una recta numérica en espacios iguales, que representen números enteros. Cada una de estas subdivisiones representa una fracción con denominador igual al número de partes de la subdivisión. Cada fracción es un número racional y cada número racional consta de infinitas fracciones equivalentes: Por ejemplo $\frac{50}{100} = \frac{2}{4} = \frac{8}{16} = \frac{1}{2} = \frac{5}{10} \ldots \ldots \ldots$

Se tiene que en el conjunto $\mathbb{Q}$ es cerrado para las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división.

Los números racionales, pueden ser: decimales finitos Ejm 0.3, 0.45, $0.343, \ldots\ etc$, infinitos periódicos Ejm $0.3333\ldots = 0.\hat{3}$, $0.454545\ldots = 0.\widehat{45}\ldots$, etc también infinitos semiperiódicos. Ejm $1.1666\ldots = 1.1\hat{6}$, etc En estos decimales aparecen una o más cifras antes del período



Veamos cómo se puede escribir el número $1.1\hat{6}$ como el cociente de dos enteros:

Ejemplo: transformar $1.1666\ldots = 1.1\hat{6}$, a fracción

Llamemos $X = 1.1666\ldots$

$$10x = 11.666\ldots$$

$$100x = 116.666\ldots$$

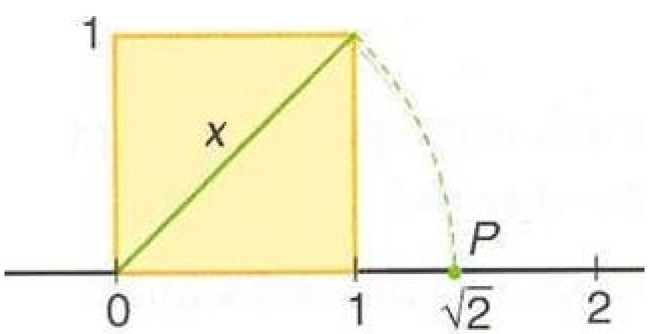
$$100x - 10x = 105$$

$$90x = 105$$

$$X = \frac{105}{90} = \frac{21}{18}$$

Números Irracionales

Sin embargo, si necesitamos calcular la diagonal de un cuadrado de lado uno se encuentra que dicho resultado no pertenece a los números racionales.

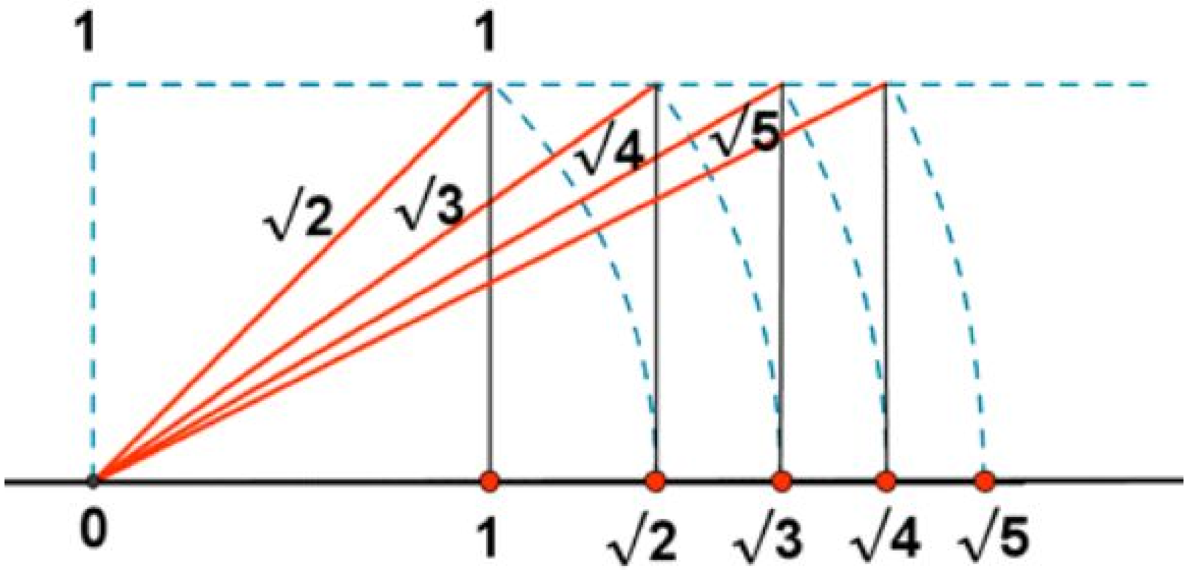


De modo que, como sucede con la diferencia entre naturales o con la división entre enteros, se está frente a una operación que carece de sentido en el conjunto de los números racionales, para ciertos valores de la variable.

Finalmente, los números **reales** incluyen números decimales infinitos no periódicos llamados números **irracionales** representados por la letra mayúsculo $\mathbb{I}$.

Este conjunto surgió de la necesidad de reunir a ciertos números que no pertenecen a los conjuntos anteriores; A él pertenecen todos los números decimales infinitos puros, es decir aquellos números que no pueden transformarse en una fracción.

Otros ejemplos de números irracionales



$$\mathbb{I} = Conjunto\ de\ Números\ Decimales\ Infinitos\ no\ Periódicos.$$

No deben confundirse con los números racionales, porque éstos son números decimales finitos, infinitos periódicos e infinitos semiperiódicos como ya se mencionó y que sí pueden transformarse en una fracción.

Ejemplos de números irracionales, $\pi = 3.141592654\ldots.$,el número base del sistema de logaritmo natural o neperiano e, expresado en decimal como $e = 2.718281828\ldots.$, la raíz cuadrada de dos $\sqrt{2}$, expresado en decimal como $\sqrt{2} = 1.414213562\ldots$

Números reales

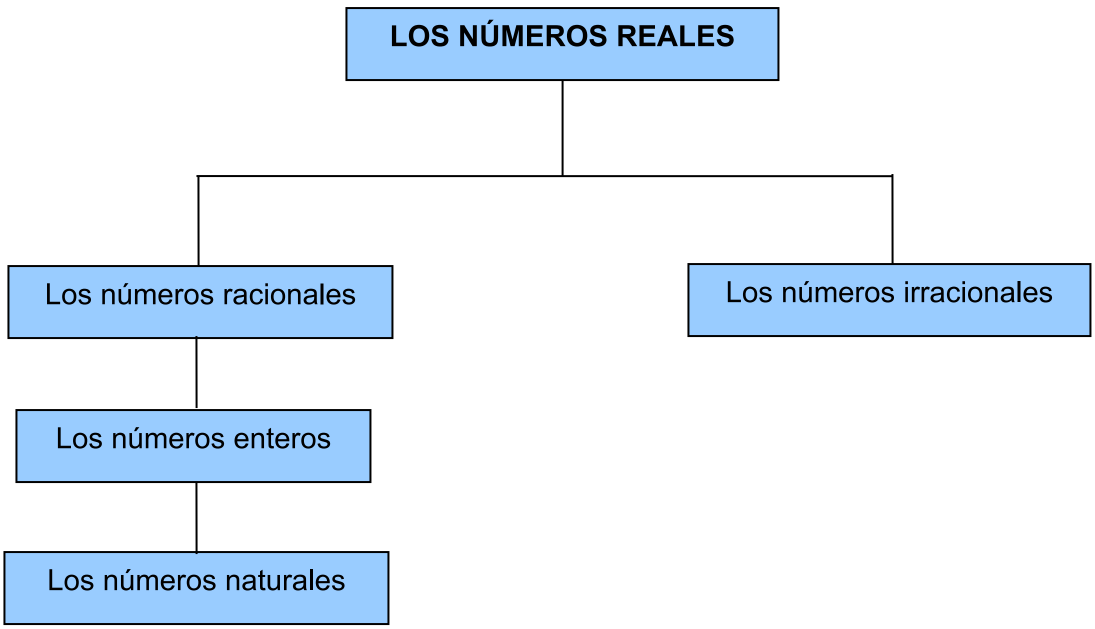
Surgen de la necesidad de reunir los racionales y los irracionales en un solo conjunto. Se denotan por $\mathbb{R}$.

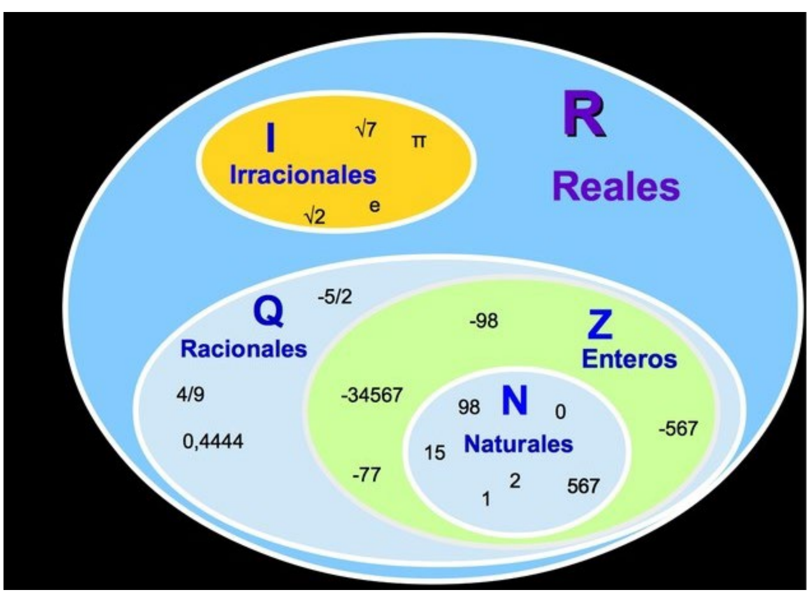
Los números reales $\mathbb{R}$ se forman con la unión de los racionales y los irracionales, nótese que los racionales contienen a los enteros y los naturales, y además los enteros contienen a los naturales, es decir,

$\mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \mathbb{I}$,

$\mathbb{Q} \cap \mathbb{I} = \emptyset$,

$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q}$





AXIOMAS EN $\mathbb{R}$

En el conjunto $\mathbb{R}$ de los números reales hay dos operaciones denotadas por $+$ y $*$ llamadas adición y multiplicación, respectivamente, las cuales satisfacen los siguientes axiomas:

(A.1) $a+b=b+a$ para todo $a,b \in \mathbb{R}$ (propiedad conmutativa de la adición).

(A.2) $a+(b+c)=(a+b)+c$ para todo $a,b,c \in \mathbb{R}$ (propiedad asociativa de la adición).

(A.3) Existe un elemento $0 \in \mathbb{R}$ tal que $0+a=a+0=a$ para todo $a \in \mathbb{R}$ (existencia del elemento neutro aditivo, el cero (0)).

(A.4) Para todo $a \in \mathbb{R}$ existe un elemento $-a$ en $\mathbb{R}$ tal que $a+(-a)=(-a)+a=0$ (existencia del elemento opuesto aditivo).

(A.5) $a*b=b*a$ para todo $a,b \in \mathbb{R}$ (propiedad conmutativa de la multiplicación).

(A.6) $a*(b*c)=(a*b)*c$ para todo $a,b,c \in \mathbb{R}$ (propiedad asociativa de la multiplicación).

(A.7) Existe un elemento $1 \in \mathbb{R}$ tal que $1*a=a*1=a$ para todo $a \in \mathbb{R}$ (existencia del elemento neutro multiplicativo, el uno (1)).

(A.8) Para todo $a \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$, existe un elemento a^{-1} en $\mathbb{R}$ tal que $a*a^{-1}=a^{-1}*a=1$(existencia del elemento inverso o recíproco multiplicativo).

(A.9) $a*(b+c)=a*b+a*c$ y $(b+c)*a=b*a+c*a$ para todo $a,b,c \in \mathbb{R}$ (propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la adición, la cual debe ser satisfecha tanto a izquierda como a derecha).

Operaciones con números reales

En los números reales existen cuatro operaciones básicas: **adición, sustracción, multiplicación y división**, sin embargo, la sustracción y división se obtienen como operaciones opuestas de la adición y la multiplicación respectivamente como se verá más adelante.

Al realizar dichas operaciones es importante considerar la ley de los signos puesto que nos permiten determinar el signo de un resultado final cuando se realizan operaciones con los números reales.

Adición y Sustracción de Números Reales

El resultado de **sumar (restar) dos números reales** es otro **número real**.

Si a y b pertenecen a los números reales, entonces la suma (resta) resultará un número real también.

En lenguaje matemático esto mismo se expresa:

Si $a, b \in \mathbb{R}$ Entonces $a + b \in \mathbb{R}$ $\quad a - b \in \mathbb{R}$

Diferencia o sustracción de números reales

La **diferencia** de dos números reales se define como **la suma del minuendo más el opuesto del sustraendo, es decir:**

$\boldsymbol{a - b = a + (-b)}$

Ley de signos

Cuando se realizan operaciones de adición y sustracción con números reales, se siguen las siguientes reglas:

- Si los dos números tienen el mismo signo: se suman y mantienen su signo.
- Si los dos números tiene signos diferentes: se restan y se deja el signo del número con mayor valor absoluto.

EJEMPLOS

Resuelva la operación de adición y sustracción indicadas:

$15 + 54 = 69$ $\quad 4 - 17 = -13$ $\quad -15 - 54 = -69$ $\quad 650 - 525 = 125$

$-4 - 8 - 23 = -12 - 23 = -35$ $\quad 10 - 4 + 2 - 8 = (10 + 2) + (-4 - 8) = 12 - 12 = 0$

$$-4.5 + 8.3 - 8.2 + 2.8 = (8.3 + 2.8) + (-4.5 - 8.2) = 11.1 - 12.7 = -1.6$$

$$5.00 + 1.08 = 6.08$$

$\frac{5}{3} + \frac{4}{3} = \frac{5+4}{3} = \frac{9}{3} = 3$ $\qquad$ $-\frac{5}{3} + \frac{4}{3} = \frac{-5+4}{3} = \frac{-1}{3} = -\frac{1}{3}$

$\frac{5}{3} - \frac{4}{3} = \frac{5-4}{3} = \frac{1}{3}$ $\qquad$ $-\frac{5}{3} - \frac{4}{3} = \frac{-5-4}{3} = \frac{-9}{3} = -3$

$\frac{5}{9} + \frac{4}{27} = \frac{(3)(5)+(1)(4)}{27} = \frac{15+4}{27} = \frac{19}{27}$ $\qquad$ $\frac{5}{9} - \frac{4}{27} = \frac{(3)(5)-(1)(4)}{27} = \frac{15-4}{27} = \frac{11}{27}$

$$\frac{5}{4} - 7 = \frac{5}{4} - \frac{7}{1} = \frac{5-28}{4} = \frac{-23}{4} = -5\frac{3}{4}$$

$$5\frac{3}{7} + 4\frac{2}{3} = \frac{(5)(7)+3}{7} + \frac{4(3)+2}{3} = \frac{38}{7} + \frac{14}{3} = \frac{114+98}{21} = \frac{212}{21} = 10\frac{2}{21}$$

Otro procedimiento

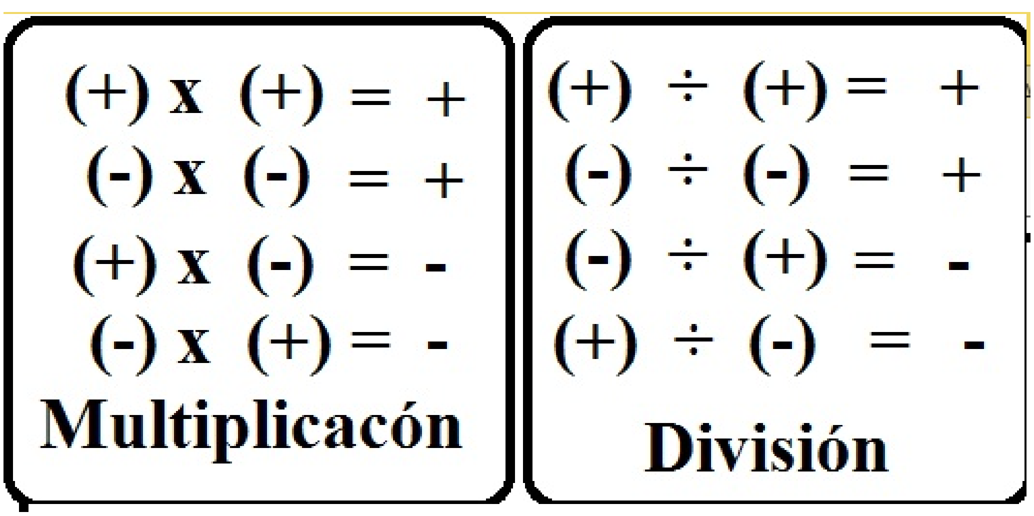
$$5\frac{3}{7} + 4\frac{2}{3} = (5+4) + \left(\frac{3}{7} + \frac{2}{3}\right) = 9 + \frac{9+14}{21} = 9 + \frac{23}{21} = 9 + 1 + \frac{2}{21} = 10\frac{2}{21}$$

Multiplicación y División de números reales

El resultado de multiplicar(dividir)dos números reales es otro número real.

La **regla de los signos** de la multiplicación y división de los **números enteros y racionales** se sigue manteniendo con los **números reales**.

Regla de los signos para la multiplicación y división:



División de números reales

La **división** de dos números reales se define como el producto del dividendo por el inverso del divisor.

$\frac{a}{b} = a(b^{-1})$ con $b \neq 0$ La división entre cero no existe no está definida.

Cuando se realizan operaciones de multiplicación y división con números reales, se siguen las siguientes reglas:

- Si se multiplican (dividen) dos números con signo iguales, el resultado tendrá el signo "+";
- Si se multiplican (dividen) un número con signo "+" y otro con signo "-", el resultado tendrá el signo "-".

EJEMPLOS

Resuelva la operación de multiplicación y división indicadas:

$(+2) \times (-3) = -6$ $(-4)(+5) = -20$ $(-1) \times (-4) = +4$

$4(125) = 500$ $(14)(6) = 84$ $(14)(-6) = -84$ $(-14)(-6) = 84$

$$50 \div 5 = (50)(5)^{-1} = \left(\frac{50}{1}\right)\left(\frac{1}{5}\right) = \frac{50}{5} = 10$$

$$\left(\frac{3}{5}\right)\left(\frac{10}{6}\right) = -\frac{(3)(10)}{(5)(6)} = -\frac{30}{30} = -1$$

$$(10) \div (-40) = -(10 \div 40) = -\left(\frac{10}{40}\right) = -\frac{1}{4} = 0.25$$

$$(-72) \div (-2) = (72 \div 2) = \left(\frac{72}{2}\right) = 36$$

$$(10) \div \left(\frac{10}{6}\right) = \left(\frac{10}{1}\right)\left(\frac{6}{10}\right) = -\frac{60}{10} = 6$$

$$(25)(3) + (11)(2) = 75 + 22 = 97$$

$$(25)(3) + (75)(2) + (175)(1) = 75 + 150 + 175 = 400$$

$$\frac{5.00}{0.03} = \frac{500}{3} = 166.67$$

$(0.01)(17) + (0.05)(12) + (0.10)(15) + (0.50)(8) + (1)(15) + (5)(20) + (10)(8) + (20)(9) =$

$= 0.17 + 0.60 + 1.50 + 4.00 + 15.00 + 100.00 + 80.00 + 180.00 = 381.27$

Resuelva los siguiente Problema de aplicación.

1. Un bus colegial que salió del colegio instituto Urracá cargado con 30 estudiantes realizó tres paradas, una en la Soledad donde se bajaron 4 estudiantes y subieron 3, otra en Piedras del Sol donde se bajaron 8 estudiantes y subieron 6, y la tercera en la Terminal donde se bajaron 23 estudiantes y subieron 10; luego, el bus regreso al colegio, ¿Con cuántos estudiantes llegó el bus al colegio?
2. Un Cachorro se come dos bolsas y media de alimento cada 2 días. Si cada bolsa de alimento cuesta 75 centavos, determine cuántas bolsas de alimentos consume este Cachorro en 8 días y cuantas monedas de 25 centavos ha gastado su dueño comprando alimentos para estos días.

Orden de Prioridad de las Operaciones

¿Cuál es la prioridad de las operaciones?

La **prioridad** de las **operaciones** (su precedencia o jerarquía) refiere al conjunto de convenciones que regulan el orden en que una calculadora o un sistema evaluará una operación en una expresión combinada, que contenga dos o más **operadores**.

La **jerarquía de operadores** determina el orden en el que se resuelven las expresiones cuando se involucran operaciones aritméticas como la adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y módulo de la división.

¿Qué operaciones matemáticas tienen prioridad?

Si en una expresión matemática hay adiciones (sustracciones) y multiplicaciones (divisiones), primero hay que resolver las multiplicaciones (divisiones) y luego las adiciones (sustracciones).

Entre multiplicaciones y divisiones el orden es indiferente, y entre sumas y restas el orden también es indiferente.

Cuando se tienen operadores de la misma jerarquía en una expresión éstos se evalúan de izquierda a derecha.

¿Cuál es el orden de las operaciones matemáticas con paréntesis y donde se requiera resolver operaciones combinadas?

En cualquier problema de matemáticas para realizar las operaciones, debemos seguir el siguiente orden:

Realizamos las operaciones entre paréntesis, corchetes y llaves.

Calculamos las potencias y raíces.

Calculamos los productos y cocientes.

obtenemos las sumas y restas.

Cuando las operaciones son del mismo nivel, se resuelven de izquierda a derecha.

Ejemplos:

A+B/2 primero se evalúa $B/2$ y a este resultado se le suma el valor de A. Si $A = 10$ y B=3

$10 + \frac{3}{2}$=

=10+1.5

=11.5

$(2 * 4 * -5) + 40/2 - 100$

=$(8 * -5) + 40/2 - 100$

=$-40 + 40/2 - 100$

=$-40 + 20 - 100$

=$-20 - 100$

=-120

Transformación de un Enunciado en su Correspondiente Representación Matemática

Veamos algo de razonamiento matemático.

La resolución de problemas de aplicación de la matemática conlleva la transformación de la forma verbal del enunciado a su forma simbólica matemática para facilitar su resolución.

Por ejemplo:

Determine 3 número enteros consecutivos cuya suma sea igual a 78.

Datos:

Representemos los números pedidos por:

Primero: x

Segundo: $x + 1$

Tercero: $x + 2$

Planteamiento

La suma de estos tres números =78

$x + x + 1 + x + 2 = 78$

$x + x + x + 3 = 78$

$3x = 78 - 3$

$3x = 75$

$x = \frac{75}{3}$

$x = 25$

Respuesta: Los números solicitados son: 25, 26 y 27.

Verificación:

La suma de ellos debe ser 78. Veamos 25+26+27=78

Para plantear correctamente expresiones matemáticas es necesario simbolizar correctamente el enunciado de un problema.

Veamos a continuación algunos ejemplos de enunciados y su respectiva representación matemática.

Expresión verbal	Representación matemática (Expresión algebraica)
Un número cualquiera	
La suma de dos números	
La diferencia de dos números	
El producto de dos números	
El cociente de dos números	
El cubo de un número	
El triple del cuadrado de un número	
La suma de los cuadrados de dos números	
La quinta parte del cuadrado de un número	
La sexta parte de un número disminuida en 1/2	
El doble de un número	
El doble de un número, aumentado en 5	
El triple, de un número disminuido en 7	
La suma de tres números	
La suma de tres números consecutivos	
La suma de tres números pares consecutivos	
La suma de los cuadrados de tres números	
El cuadrado de la suma de tres números	
El cubo del doble de un número	
El doble del cubo de un número	
“A” excede a “B” en 4	
Tres menos dos veces un número cualquiera.	
Producto de dos números enteros consecutivos	
El ancho es la mitad del largo.	
La base excede a la altura en 4 metros.	