



OPERACIONES CON NÚMEROS REALES

AUTOR: JIMENA SANABRIA
OCTUBRE: 2019

TABLA DE CONTENIDOS

Introducción.....	3
Palabras clave.....	4
Adición o sustracción (suma o resta) de los números enteros.....	5
Multiplicación de números enteros.....	7
Multiplicación de números enteros.....	7
División de números enteros (con resultado entero).....	7
Operaciones combinadas de números enteros.....	8
Simplificación de fracciones.....	10
Adición y sustracciones de fracciones.....	11
Multiplicación de fracciones.....	12
División de fracciones.....	12
Operaciones combinadas de números racionales.....	12
Operaciones con potencias.....	14
Operaciones con raíces.....	17
Referencias Bibliográficas.....	20
Apéndices.....	21

INTRODUCCIÓN

Esta lectura se ha realizado para lograr la comprensión del **conjunto** de los números y sus **subconjuntos**, se analizará las características de cada subconjunto y del conjunto de los números reales.

Lo que se espera es que se pueda distinguir las distintas características de cada número y a qué conjunto pertenece según dichas características.

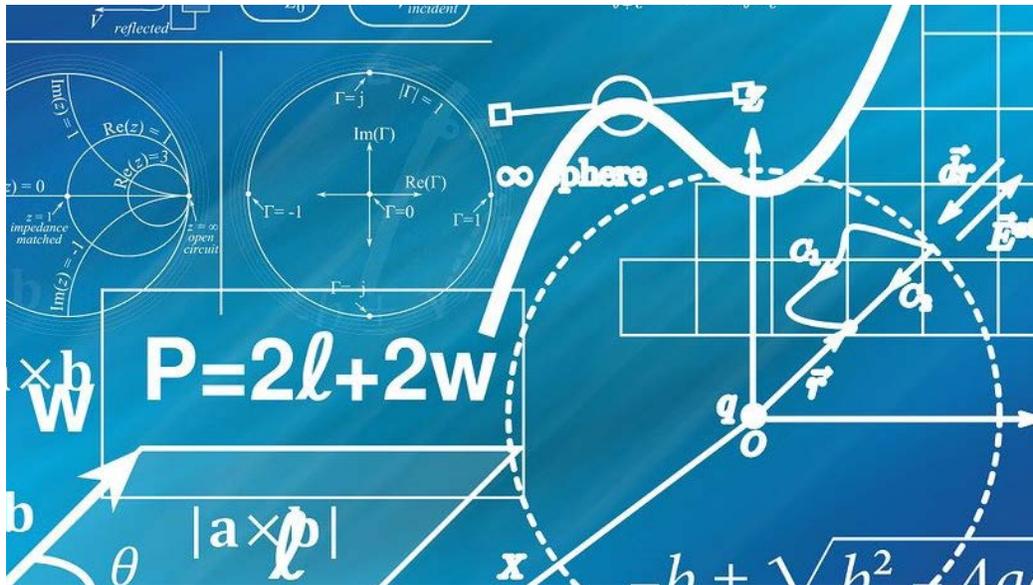


PREGUNTA DISPARADORA

¿Cómo se deben realizar las operaciones combinadas de manera adecuada?

ABSTRACT O RESUMEN

Se realizan operaciones con números enteros, racionales y reales, mostrando el paso a paso y destacando la prioridad de las operaciones, tales como raíces, potencias, multiplicaciones, divisiones, sumas y restas.



PALABRAS CLAVE

Operaciones combinadas

Enteros

Racionales reales

Raíces

Potencias

Multiplicaciones,

Divisiones,

sumas y restas.



Adición o sustracción (suma o resta) de los números enteros

Caso 1: Adición de números enteros de igual signo

a) Suma de números enteros positivos:

$$15 + 81$$

Se realiza la suma y al resultado le corresponde el signo positivo.

$$15 + 81 = 96$$

b) Suma de números enteros negativos:

$$-45 + -53$$

Se realiza la suma y al resultado le corresponde el signo negativo.

$$-45 + -53 = -98$$

$$-30 - 8$$

Se realiza la suma y al resultado le corresponde el signo negativo.

$$-30 - 8 = -38$$

Ejemplos:

a. $17 + 8 = 25$

b. $63 + 12 = 75$

c. $54 + 2 = 56$

d. $-8 + -5 = -13$

e. $-9 + -11 = -20$

f. $-27 + -4 = -31$

Caso 2: Sustracción de números enteros

Se realiza la resta (el mayor menos el menor) y al resultado le corresponde el signo del número de mayor.

$$-15 + 8 = -7$$

(15 es el mayor, por lo que el resultado le corresponde el signo negativo)

$$12 + -7 = 5$$

(12 es el mayor, por lo que el resultado le corresponde el signo positivo)

$$6 - 4 = 2$$

(6 es el mayor, por lo que el resultado le corresponde el signo positivo)

$$2 - 5 = -3$$

(5 es el mayor, por lo que el resultado le corresponde el signo negativo)

Ejemplos:

- a. $-8 + 9 = 1$
- b. $5 + -12 = -7$
- c. $-6 + 2 = -4$
- d. $75 - 8 = 67$
- e. $19 - 3 = 16$
- f. $36 - 21 = 15$
- g. $9 - 21 = -12$
- h. $81 - 110 = -29$
- i. $25 - 36 = -11$
- j. $-21 - 8 = -29$
- k. $-60 - 14 = -74$
- l. $-8 - 12 = -20$

Nota: Considere la operación $a - -b$, se puede cambiar la operación por la suma, se puede decir que dos negativos juntos se cambia por suma, así:
 $a - -b = a + b$, para así realizar el caso de Suma o resta correspondiente.

$$10 - -3$$

Se realiza el cambio a suma y se resuelve el caso de suma

$$10 - -3 = 10 + 3 = 13$$

$$-35 - -10$$

Se realiza el cambio a suma y se resuelve el caso de resta

$$-35 - -10 = -35 + 10 = -25$$

Ejemplos:

a. $15 - -81 = 15 + 81 = 96$

b. $4 - -102 = 4 + 102 = 106$

c. $13 - -54 = 13 + 54 = 67$

d. $-98 - -8 = -98 + 8 = -90$

e. $-10 - -36 = -10 + 36 = 26$

f. $-156 - -14 = -156 + 14 = -142$

Multiplicación de números enteros:

Caso 1: si a y b tienen igual signo $a \cdot b$ es positivo

Ejemplos:

a. $-8 \cdot -6 = 48$

b. $45 \cdot 12 = 540$

Caso 2: si a y b tienen diferente signo $a \cdot b$ es negativo

Ejemplos:

a. $12 \cdot -5 = -60$

b. $-5 \cdot 6 = -30$

División de números enteros (con resultado entero):

Caso 1: si a y b tienen igual signo $a \div b$ es positivo

Ejemplos:

a. $12 \div 4 = 3$

b. $-8 \div -4 = 2$

Caso 2: si a y b tienen diferente signo $a \div b$ es negativo

Ejemplos:

a. $30 \div -5 = -6$

b. $-100 \div 20 = -5$

Operaciones combinadas de números enteros

Para realizar las operaciones combinadas, se debe seguir la siguiente prioridad:

- La multiplicación y la división.
- La adición y la sustracción.

Siempre se realiza la prioridad de izquierda a derecha. Lo que significa que primero se deben realizar las multiplicaciones o divisiones y cuando no hayan más, se deben realizar las sumas o las restas.

En una expresión donde hay paréntesis se debe realizar primero las operaciones indicadas dentro del paréntesis, siguiendo la prioridad anterior. Cuando existen varios signos de agrupación se realizan las operaciones dentro de ellos, en el siguiente orden: primero los (), luego los [] y de último { }.

Ejemplos:

Resuelva cada operación combinada

a. $7 \cdot 2 - 13 =$

$\underline{7 \cdot 2} - 13 =$ (Se realiza la multiplicación)

$\underline{14} - 13 =$ (Se realiza la resta)

1

b. $3 \cdot 2 - 5 \cdot 4 - 3 =$

$\underline{3 \cdot 2} - 5 \cdot 4 - 3 =$ (Se realiza la primera multiplicación)

$6 - \underline{5 \cdot 4} - 3 =$ (Se realiza la segunda multiplicación)

$6 - \underline{20} - 3 =$ (Se realiza la resta)

$\underline{-14} - 3 =$ (Se realiza la suma)

-17

c. $-8 \cdot 7 + 12 \cdot 3 - 6 =$

$\underline{-8 \cdot 7} + 12 \cdot 3 - 6 =$ (Se realiza la primera multiplicación)

$-56 + \underline{12 \cdot 3} - 6 =$ (Se realiza la segunda multiplicación)

$\underline{-56 + 36} - 6 =$ (Se realiza la resta)

$\underline{-20} - 6 =$ (Se realiza la suma)

-26

d. $-5 + 4(2 - 7) =$

$-5 + 4(\underline{2 - 7}) =$ (Se realiza la resta dentro del paréntesis)

ENTRE UN NÚMERO Y UN PARÉNTESIS SI NO HAY UNA OPERACIÓN, AL ELIMINAR EL PARÉNTESIS SE COLOCA UNA MULTIPLICACIÓN.
EJEMPLO:

$$4(\underline{2 - 7}) =$$

$$4 \cdot (-5) =$$

$$4 \cdot -5$$

$$-5 + 4 \cdot -5 = (\text{Se realiza la multiplicación})$$

$$\underline{-5 + -20} = (\text{Se realiza la suma})$$

$$-25$$

e. $-2 \cdot -12 - 3(5 - 6) + 4 =$

$$-2 \cdot -12 - 3 \underline{(5 - 6)} + 4 = (\text{Se realiza la resta dentro del paréntesis})$$

$$\underline{-2 \cdot -12} - 3 \cdot -1 + 4 = (\text{Se realiza la primera multiplicación})$$

$$24 - \underline{3 \cdot -1} + 4 = (\text{Se realiza la segunda multiplicación})$$

$$24 - \underline{-3} + 4 = (\text{Se realiza la primera suma})$$

$$\underline{27} + 4 = (\text{Se realiza la segunda suma})$$

$$31$$

f. $-2 + 3[6 - 2(3 - 12)] =$

$$-2 + 3 \left[6 - 2 \underline{(3 - 12)} \right] = (\text{Se realiza la resta dentro del paréntesis redondo})$$

$$-2 + 3 \left[6 - 2 \cdot \underline{-9} \right] = (\text{Se realiza la multiplicación dentro del paréntesis cuadrado})$$

$$-2 + 3 \left[\underline{6 - -18} \right] = (\text{Se realiza la suma dentro del paréntesis cuadrado})$$

$$-2 + \underline{3 \cdot 24} = (\text{Se realiza la multiplicación})$$

$$\underline{-2 + 72} = (\text{Se realiza la resta})$$

$$70$$

g. $-\{6 + 7(5 - 2 \cdot 4) + 4\} =$

$$-\{6 + 7 \underline{(5 - 2 \cdot 4)} + 4\} = (\text{Se realiza la multiplicación dentro del paréntesis redondo})$$

$$-\{6 + 7 \underline{(5 - 8)} + 4\} = (\text{Se realiza la resta dentro del paréntesis redondo})$$

$$-\{6 + 7 \cdot \underline{-3} + 4\} = (\text{Se realiza la multiplicación dentro del paréntesis llave})$$

$$-\{ \underline{6 + -21} + 4\} = (\text{Se realiza la primera resta dentro de la llave})$$

$$-\{ \underline{-15} + 4\} = (\text{Se realiza la segunda resta dentro de la llave})$$

$$- - 14 = (\text{Dos negativos seguidos se convierte en positivo})$$

$$14$$

h. $5 - 2[3(7 - 4) - (-12 + 3)] - 6 =$

$$5 - 2 \left[3 \underline{(7 - 4)} - (-12 + 3) \right] - 6 = (\text{Se realiza la resta del primer paréntesis redondo})$$

$$5 - 2 \left[\underline{3 \cdot 3} - (-12 + 3) \right] - 6 = (\text{Se realiza la resta del segundo paréntesis redondo})$$

$$5 - 2 \left[\underline{3 \cdot 3} - -9 \right] - 6 = (\text{Se realiza la multiplicación dentro del paréntesis cuadrado})$$

$$5 - 2 \left[\underline{9 + 9} \right] - 6 = (\text{Se realiza la suma dentro del paréntesis cuadrado})$$

$$5 - \underline{2 \cdot 18} - 6 = (\text{Se realiza la multiplicación})$$

$$\underline{5 - 36} - 6 = (\text{Se realiza la resta})$$

$$\underline{-31 - 6} = (\text{Se realiza la suma})$$

$$-37$$

$$i. \quad -7(3 - 4 \cdot 2) + 2[-2(-6 - 1) + 3] =$$

$$-7(3 - 4 \cdot 2) + 2[-2(\underline{-6 - 1}) + 3] = (\text{Se realiza la suma dentro del paréntesis redondo})$$

$$-7(3 - 4 \cdot 2) + 2[\underline{-2 \cdot -7} + 3] = (\text{Se realiza la multiplicación dentro del paréntesis cuadrado})$$

$$-7(3 - 4 \cdot 2) + 2[\underline{14 + 3}] = (\text{Se realiza la suma dentro del paréntesis cuadrado})$$

$$-7(\underline{3 - 4 \cdot 2}) + 2 \cdot 17 = (\text{Se realiza la multiplicación dentro del paréntesis redondo})$$

$$-7(\underline{3 - 8}) + 2 \cdot 17 = (\text{Se realiza la resta dentro del paréntesis redondo})$$

$$\underline{-7 \cdot -5} + 2 \cdot 17 = (\text{Se realiza la primera multiplicación})$$

$$35 + \underline{2 \cdot 17} = (\text{Se realiza la segunda multiplicación})$$

$$\underline{35 + 34} = (\text{Se realiza la suma})$$

$$69$$

PRÁCTICA

1. Realizar las siguientes operaciones.

- a) $7(-8) + 69 \div (-3) + 15 =$ b) $76 - [-7 + 5(9 - 14 + 7) - 5] - 4(-3)$ c) $(-6 - 43 + 31)(94 - 73) - 12 \div (-6)$
d) $-9 - (24 + 3(-6) + 7) - 21$ e) $5 - (8 + 7 - 5)(-9 + 32 - 15) + 18$ f) $43 - 3(-8) + 4 - 3 \cdot 2 - 6 \cdot 5$
g) $86 \div 2 - 75 \div 5 + 90 \div 15 + 6(-8)$ h) $5[7 - 6(3 - 42 \div 7 + 1) - 14] + 31$ i) $(-3 - 8 + 3 \cdot 4)(7 + 31 - 34 + 11) - 4$
j) $-9 - 7 - 5(-8) + 4 - 92 + 72 \div (-6)$ k) $(-6)(-4)(-5) + 72 \cdot 7 - 400$ l) $-4 + 9 \cdot (-8 - 5(-6) - 21 + 35) - 211$

Simplificación de fracciones

Simplificar al máximo es dividir al numerador y al denominador, entre el mismo número, hasta no poder dividir más. Se llama fracción simplificada o canónica.

Ejemplos:

$$\frac{48}{16} = \frac{48 \div 2}{16 \div 2} = \frac{24}{8} = \frac{24 \div 2}{8 \div 2} = \frac{12}{4} = \frac{12 \div 2}{4 \div 2} = \frac{6}{2} = \frac{6 \div 2}{2 \div 2} = \frac{3}{1} = 3$$

$$\frac{-75}{45} = \frac{-75 \div 3}{45 \div 3} = \frac{-25}{15} = \frac{-25 \div 5}{15 \div 5} = \frac{-5}{3}$$

Adición y sustracciones de fracciones

Ejemplos:

a. $\frac{1}{8} + \frac{-5}{8} =$ (Igual denominadores)

$$\frac{1 + -5}{8} =$$
 (Aplicar el caso de suma o resta de enteros para los numeradores)

$$\frac{-4}{8} =$$
 (Simplificar al máximo la fracción)

$$\frac{-1}{2}$$

b. $\frac{4}{5} + \frac{-3}{7} =$ (Diferentes denominadores, se determina un denominador común multiplicando los dos denominadores $5 \cdot 7 = 35$, luego multiplicar en “equis”, para obtener los numeradores $7 \cdot 4 = 28$ y $5 \cdot -3 = -15$)

$$\frac{28 + -15}{35} =$$
 (Aplicar el caso de suma o resta de enteros para los numeradores)

$$\frac{13}{35}$$
 (En este caso ya está en su forma canónica)

c. $\frac{7}{4} + \frac{-5}{4} + \frac{-1}{4} =$

$$\frac{7 + -5 + -1}{4} =$$

$$\frac{1}{4}$$

d. $\frac{11}{9} + \frac{8}{15} =$

$$\frac{165 + 72}{135} =$$

$$\frac{237}{135} =$$

$$\frac{135}{79} =$$

$$\frac{45}{45}$$



Multiplicación de fracciones

Ejemplos:

a. $\frac{-3}{5} \cdot \frac{-1}{2} =$ (Se multiplica en horizontal aplicando la ley de signos)
 $\frac{-3 \cdot -1}{5 \cdot 2} =$
 $\frac{3}{10}$ (En este caso ya está en su forma canónica)

b. $\frac{-2}{5} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{5}{4} =$

$$\frac{-2 \cdot 3 \cdot 5}{5 \cdot 2 \cdot 4} =$$

$$\frac{-30}{40} =$$

$$\frac{-3}{4}$$

División de fracciones

Ejemplos:

a. $\frac{-21}{10} \div \frac{-2}{3} =$ (Se multiplica en equis aplicando la ley de signos)
 $\frac{-21 \cdot 3}{10 \cdot -2} =$
 $\frac{-63}{-20} = \frac{63}{20}$ (En este caso ya está en su forma canónica)

b. $\frac{-7}{8} \div \frac{2}{5} =$

$$\frac{-7 \cdot 5}{8 \cdot 2} =$$

$$\frac{-35}{16}$$

Operaciones combinadas de números racionales

La multiplicación y la división tienen prioridad sobre la adición y la sustracción. Siempre se realiza la prioridad de izquierda a derecha.

En una expresión donde hay paréntesis se debe realizar primero las operaciones indicadas dentro del paréntesis.

Cuando existen varios signos de agrupación se realizan las operaciones dentro de ellos, en el siguiente orden: (), [], {}

Ejemplos:

FRACCIÓN MIXTA A IMPROPIA:

$$2\frac{11}{21} = \frac{2 \cdot 21 + 11}{21} = \frac{53}{21}$$

a. $\left[\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} - \left(2\frac{11}{21} - \frac{13}{7} \right) \right] + \frac{5}{6} =$ (Resolver fracción mixta)

$$\left[\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} - \left(\frac{53}{21} - \frac{13}{7} \right) \right] + \frac{5}{6} =$$
 (Resolver la resta de fracciones)

$$\left[\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} - \left(\frac{371-273}{147} \right) \right] + \frac{5}{6} =$$

$$\left[\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} - \frac{98}{147} \right] + \frac{5}{6} =$$
 (Simplificar la fracción resultante)

$$\left[\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} - \frac{2}{3} \right] + \frac{5}{6} =$$
 (Resolver la multiplicación de fracciones)

$$\left[\frac{3}{10} - \frac{2}{3} \right] + \frac{5}{6} =$$
 (Resolver la resta de fracciones)

$$\left[\frac{9-20}{30} \right] + \frac{5}{6} =$$

$$\frac{-11}{30} + \frac{5}{6} =$$
 (Resolver la suma de fracciones)

$$\frac{-66+150}{180} =$$

$$\frac{84}{180} =$$

$$\frac{7}{15}$$
 (Simplificar al máximo la fracción)

b. $\left[40 \div \left(\frac{2}{15} + \frac{3}{8} - \frac{13}{120} \right) \div \left(\frac{11}{20} - \frac{13}{60} \right) \right]$

$$\left[40 \div \left(\frac{16+45}{120} - \frac{13}{120} \right) \div \left(\frac{660-260}{1200} \right) \right] =$$

$$\left[40 \div \left(\frac{61-13}{120} \right) \div \left(\frac{400}{1200} \right) \right] =$$

$$\left[40 \div \left(\frac{61-13}{120} \right) \div \frac{1}{3} \right] =$$

$$\left[40 \div \frac{48}{120} \div \frac{1}{3} \right] =$$

$$\left[40 \div \frac{2}{5} \div \frac{1}{3} \right] =$$

$$\frac{200}{2} \div \frac{1}{3} =$$

$$100 \div \frac{1}{3} =$$

$$300$$

$$\begin{aligned}
 \text{c. } \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{27}\right) \cdot \frac{4}{29} - \frac{1}{2} \div \frac{-27}{32} &= \\
 \left(\frac{27+2}{54}\right) \cdot \frac{4}{29} - \frac{1}{2} \div \frac{-27}{32} &= \\
 \frac{29 \cdot 4}{54} - \frac{1 \cdot -27}{2 \cdot 32} &= \\
 \frac{2}{27} + \frac{16}{27} &= \\
 \frac{18}{27} &= \\
 \frac{2}{3} &=
 \end{aligned}$$

PRÁCTICA

2. Realizar las siguientes operaciones.

a) $\left(3 + \frac{1}{4}\right) - \left(2 + \frac{1}{6}\right)$

b) $\frac{1}{2} \div \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{3}\right)$

c) $\left(\frac{5}{3} - 1\right) \left(\frac{7}{2} - 2\right)$

d) $\left(\frac{3}{4} + \frac{1}{2}\right) \div \left(\frac{5}{3} + \frac{1}{6}\right)$

e) $\left(\frac{3}{2} + \frac{1}{4}\right) \div \left(\frac{5}{6} - \frac{1}{3}\right)$

f) $\left(-1 + \frac{3}{4} - \frac{1}{3}\right) \div \left(2 - \frac{1}{4}\right)$

g) $1 - 1 \div \left(1 - \left(1 \div \left(1 - \frac{1}{2}\right)\right)\right)$

Operaciones con potencias

POTENCIA: MULTIPLICAR LA BASE POR ELLA MISMA LO QUE INDIQUE EL EXPONENTE

$$6^2 = 6 \cdot 6 = 36$$

$$a^0 = 1$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-1} = \frac{b}{a}$$

Se debe seguir la siguiente prioridad:

- Potencias
- Multiplicación o división
- Adición o sustracción.

Siempre se realiza la prioridad de izquierda a derecha. En una expresión donde hay paréntesis se debe realizar primero las operaciones indicadas dentro del paréntesis. Cuando existen varios signos de agrupación se realizan las operaciones dentro de ellos, en el siguiente orden: (), [], { }.

Ejemplos:

Resuelva cada operación combinada

a. $\left(\frac{1}{2}\right)^3 - \left(\frac{3}{4}\right)^2$

$$\begin{aligned} & \left(\frac{1}{2}\right)^3 - \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \\ & \frac{1}{8} - \frac{9}{16} = \\ & \frac{16 + -72}{128} = \\ & \frac{-56}{128} = \frac{-7}{16} \end{aligned}$$

b. $\left(\frac{-5}{4}\right)^2 - \frac{-7}{6} \cdot \frac{3}{4}$

$$\begin{aligned} & \left(\frac{-5}{4}\right)^2 - \frac{-7}{6} \cdot \frac{3}{4} = \\ & \frac{25}{16} - \frac{-7}{6} \cdot \frac{3}{4} = \\ & \frac{25}{16} - \frac{-21}{24} = \\ & \frac{25}{16} + \frac{7}{8} = \\ & \frac{200 + 112}{128} = \\ & \frac{312}{128} = \frac{69}{16} \end{aligned}$$

c. $\frac{6}{5} \div \frac{2}{3} + \left(\frac{2}{5}\right)^2 \cdot \frac{-5}{18}$

$$\begin{aligned} & \frac{6}{5} \div \frac{2}{3} + \left(\frac{2}{5}\right)^2 \cdot \frac{-5}{18} = \\ & \frac{6}{5} \div \frac{2}{3} + \frac{4}{25} \cdot \frac{-5}{18} = \\ & \frac{18}{10} + \frac{-20}{450} = \\ & \frac{9}{5} + \frac{-2}{45} = \\ & \frac{405 + -10}{225} = \\ & \frac{395}{225} = \frac{79}{45} \end{aligned}$$

$$d. \frac{-10}{9} \div \left[\frac{5}{6} - \left(\frac{1}{2} \right)^3 \right]$$

$$\begin{aligned} \frac{-10}{9} \div \left[\frac{5}{6} - \left(\frac{1}{2} \right)^3 \right] &= \\ \frac{-10}{9} \div \left[\frac{5}{6} - \frac{1}{8} \right] &= \\ \frac{-10}{9} \div \left[\frac{40 - 6}{48} \right] &= \\ \frac{-10}{9} \div \frac{34}{48} &= \\ \frac{-10}{9} \cdot \frac{48}{34} &= \\ \frac{-10}{9} \cdot \frac{24}{17} &= \\ \frac{-240}{153} &= \frac{-80}{51} \end{aligned}$$

$$e. \frac{2}{3} \left(\frac{5}{4} + \frac{-1}{8} \right)^2$$

$$\begin{aligned} \frac{2}{3} \left(\frac{5}{4} + \frac{-1}{8} \right)^2 &= \\ \frac{2}{3} \left(\frac{40 + -4}{32} \right)^2 &= \\ \frac{2}{3} \left(\frac{36}{32} \right)^2 &= \\ \frac{2}{3} \left(\frac{9}{8} \right)^2 &= \\ \frac{2}{3} \cdot \frac{81}{64} &= \\ \frac{162}{192} &= \frac{27}{32} \end{aligned}$$

$$f. \left(\frac{3}{2} \right)^1 \left[\frac{8}{5} - \left(\frac{-19}{6} + \frac{-8}{12} \right)^2 \right]$$

$$\begin{aligned} \left(\frac{3}{2} \right)^1 \left[\frac{8}{5} - \left(\frac{-19}{6} + \frac{-8}{12} \right)^2 \right] &= \\ \left(\frac{3}{2} \right)^1 \left[\frac{8}{5} - \left(\frac{-228 + -48}{72} \right)^2 \right] &= \\ \left(\frac{3}{2} \right)^1 \left[\frac{8}{5} - \left(\frac{-276}{72} \right)^2 \right] &= \\ \left(\frac{3}{2} \right)^1 \left[\frac{8}{5} - \left(\frac{-23}{6} \right)^2 \right] &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \left(\frac{3}{2}\right)^1 \left[\frac{8}{5} - \frac{529}{36} \right] = \\ & \left(\frac{3}{2}\right)^1 \left[\frac{288 - 2645}{180} \right] \\ & \frac{3}{2} \cdot \frac{-2357}{180} = \\ & \frac{-7071}{360} = \frac{-2357}{120} \end{aligned}$$

Operaciones con raíces

Se debe seguir la siguiente prioridad:

- Potencias o raíces.
- Multiplicación o división.
- Adición o sustracción.

Siempre se realiza la prioridad de izquierda a derecha. En una expresión donde hay paréntesis, se deben realizar primero las operaciones indicadas dentro del paréntesis. Cuando existen varios signos de agrupación, se realizan las operaciones dentro de ellos, en el siguiente orden: (), [], { }.

Ejemplos:

Resuelva cada operación combinada

a. $(-5\sqrt[6]{3})^2 + \frac{2\sqrt[3]{243}}{4\sqrt[3]{81}}$

$$(-5\sqrt[6]{3})^2 + \frac{2\sqrt[3]{243}}{4\sqrt[3]{81}} =$$

$$25\sqrt[6]{3^2} + \frac{2}{4} \sqrt[3]{\frac{243}{81}} =$$

$$25\sqrt[3]{3^1} + \frac{1}{2} \sqrt[3]{3} =$$

$$25\sqrt[3]{3} + \frac{1}{2} \sqrt[3]{3} =$$

$$\frac{51}{2} \sqrt[3]{3}$$

b. $\sqrt{8} + 3\sqrt{\sqrt{64} \div \sqrt{16}}$



$$\begin{aligned}
 \sqrt{8} + 3\sqrt{\sqrt{64} \div \sqrt{16}} &= \\
 2\sqrt{2} + 3\sqrt{\sqrt{\frac{64}{16}}} &= \\
 2\sqrt{2} + 3\sqrt{\sqrt{4}} &= \\
 2\sqrt{2} + 3\sqrt[4]{4} &= \\
 2\sqrt{2} + 3\sqrt[4]{2^2} &= \\
 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} &= \\
 5\sqrt{2} &
 \end{aligned}$$

c. $\sqrt{2}[\sqrt{2}(\sqrt{3} \cdot \sqrt{6} + \sqrt{8})]$

$$\begin{aligned}
 \sqrt{2}[\sqrt{2}(\sqrt{3} \cdot \sqrt{6} + \sqrt{8})] &= \\
 \sqrt{2}[\sqrt{2}(\sqrt{3 \cdot 6} + 2\sqrt{2})] &= \\
 \sqrt{2}[\sqrt{2}(\sqrt{18} + 2\sqrt{2})] &= \\
 \sqrt{2}[\sqrt{2}(3\sqrt{2} + 2\sqrt{2})] &= \\
 \sqrt{2}[\sqrt{2} \cdot 5\sqrt{2}] &= \\
 \sqrt{2}[1 \cdot 5\sqrt{2} \cdot 2] &= \\
 \sqrt{2}[5\sqrt{4}] &= \\
 \sqrt{2}[5 \cdot 2] &= \\
 10\sqrt{2} &
 \end{aligned}$$

d. $(\sqrt{9} \div \sqrt{18}) \div (\sqrt{200} - \sqrt{98})$

$$\begin{aligned}
 (\sqrt{9} \div \sqrt{18}) \div (\sqrt{200} - \sqrt{98}) &= \\
 \sqrt{\frac{9}{18}} \div (10\sqrt{2} - 7\sqrt{2}) &= \\
 \sqrt{\frac{1}{2}} \div 3\sqrt{2} &= \\
 \frac{1}{3} \sqrt{\frac{1}{2}} &= \\
 \frac{1}{3} \sqrt{\frac{1}{4}} &= \\
 \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} &=
 \end{aligned}$$

$$\frac{1}{6}$$

e. $2 - \sqrt{5}(\sqrt{5} - 1)$

$$2 - \sqrt{5}(\sqrt{5} - 1) =$$

$$2 - \sqrt{5 \cdot 5} - 1 \cdot -1\sqrt{5} =$$

$$2 - \sqrt{25} + 1\sqrt{5} =$$

$$2 - 5 + \sqrt{5} =$$

$$-3 + \sqrt{5}$$

PRÁCTICA

3. Realizar las siguientes operaciones.

a) $2\left(\frac{1}{5}\right) + \left\{3 - \frac{2}{5} - \frac{1}{2}\left[-3\left(\frac{-2}{3}\right) - 1 + \frac{1}{5}\right] + 4\left(\frac{-5}{2}\right)\right\}$

b) $1 - \frac{8}{3}\left(\frac{-3}{4}\right) - \left\{2 - \left[\frac{3}{4} - 1 + \frac{2}{5}\left(-10 + \frac{15}{4}\right)\right] - 1\right\}$

c) $\frac{1}{9} \div \frac{4}{11} - 1 \div \frac{3}{2} + \frac{4}{9}(-2) + \frac{4}{3} \div (-1) - \left(\frac{5}{18} - \frac{2}{3}\right) \cdot \frac{3}{2}$

d) $\frac{-1}{2} + \left[\frac{1}{9} + \frac{5}{2} - \frac{2}{3}\left(\frac{-3}{4} - 1 + 3\right) - \frac{1}{6}\right]$

e) $\frac{125}{4}\left(\frac{-8}{5}\right) \cdot \frac{1}{10} - \frac{4}{3} \div (-2) - \left(\frac{-15}{16}\right) \div \left(\frac{-3}{2}\right) - \left(\frac{-5}{12}\right)\left(\frac{-7}{2}\right)$

f) $\left[\frac{2}{5}\left(\frac{1}{2} - 1\right) - \left(\frac{6}{5}\right)^2\right] \div \frac{1}{2} + 2\left(\frac{-1}{10}\right)^2$

g) $3 \div \frac{1}{10} - \left(1 \div \frac{2}{3}\right) - 2 + 3^3 \sqrt{\frac{7}{8} - 1}$

h) $\left[4 \div \left(\frac{4}{5} - \frac{6}{5}\right)\right] - 1 - \left[2\left(\frac{-1}{10}\right) + \left(1 - \frac{1}{2}\right)^2\right] \div \frac{1}{10}$

i) $\left(2 - \frac{3}{4} - \frac{7}{12}\right) \cdot \frac{4}{5} - 3^3 \sqrt{1 - \frac{7}{8}}$

j) $1 - \frac{4}{5} \div \frac{2}{15} + \frac{3}{8}\left(\frac{-2}{9}\right) - \frac{11}{12}$

k) $\sqrt{\left(1 - \frac{1}{2}\right)^4} - 2 \div \frac{8}{3} + \frac{6}{5} \cdot \frac{2}{3} + \left(\frac{-2}{3}\right)^3 \cdot \frac{3}{4}$

l) $\left(\frac{2}{3} - \frac{1}{6}\right)^2 - \left(\frac{3}{2}\right)^{-2} - \left(\frac{-1}{4}\right)^{-1} \div 2 - 6 \div \frac{8}{3} - (-1)^{-2}$

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, A. (1991). *Matemática I. Contenidos Generales*. Caracas: Publicaciones UNA.

Golovina, L. (1974). *Álgebra lineal y algunas de sus aplicaciones*. Moscú: Mir. Kurosch, A. (1950). *Course of higher algebra* [Curso de álgebra avanzada]. Moscú: Mir.

Lichnerowicz, A. (1956). *Algebre et analyse lineaires* [Álgebra y análisis lineales]. París: Masson & Cie.

Niewenglowski, B. (1931). *Cours d'Algebre* [Curso de álgebra]. Paris: Armand Colin.

Rojas, J. (1985). *Matemática I. Conjunto de números racionales*. Caracas: UPEL.

Rojas, J. (1986). *Matemática II. Conjunto de números reales*. Caracas: UPEL.

Sadosky, M. (2000). *Cálculo numérico y gráfico*. Buenos Aires: Librería del Colegio.

Salazar, J. (1986). *Matemática Educación Básica 7º grado*. Caracas: ROMOR. Santaló, L. (1961). *Vectores y tensores con sus aplicaciones*. Buenos Aires: EU-DEBA.

Turnbull, H. (2000). *Teoría de ecuaciones y teoría de números*. Madrid: Dossat. Universidad Nacional Abierta. (1990). *Matemática I, Conjuntos Numéricos*. Caracas: Publicaciones UNA.

Uspensky, J. (1958). *Teoría de ecuaciones*. Buenos Aires: Centro de estudiantes de Ingeniería "La línea Recta".

Weber, J. E. (1984). *Matemáticas para Administración y Economía*. México: Harla. Recuperado de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=138169>

APÉNDICES

SOLUCIONES

1. Realizar las siguientes operaciones.

- | | | |
|--------|--------|---------|
| a) -16 | b) 90 | c) -376 |
| d) -43 | e) -57 | f) 35 |
| g) -14 | h) 56 | i) 11 |
| j) -76 | k) -16 | l) 93 |

2. Realizar las siguientes operaciones.

- | | |
|--------------------|-------------------|
| a) $\frac{13}{12}$ | e) $\frac{7}{2}$ |
| b) $\frac{6}{7}$ | f) $\frac{-1}{3}$ |
| c) 1 | g) 2 |
| d) $\frac{15}{22}$ | |

3. Realizar las siguientes operaciones.

- | | |
|------------------------|---------------------|
| a) $\frac{-38}{5}$ | h) $\frac{-23}{2}$ |
| b) $\frac{-3}{4}$ | i) $\frac{-29}{30}$ |
| c) -2 | j) -6 |
| d) $\frac{10}{9}$ | k) $\frac{59}{180}$ |
| e) $\frac{-1709}{216}$ | l) $\frac{-49}{9}$ |
| f) $\frac{-163}{50}$ | |
| g) 25 | |

