

## **2. Temario de Álgebra**

### **2.1. Números reales**

- 2.1.1. Propiedades
- 2.1.2. Operaciones básicas
- 2.1.3. Proporciones

### **2.2. Expresiones algebraicas**

- 2.2.1. Lenguaje algebraico
- 2.2.2. Expresiones fraccionarias
- 2.2.3. Leyes de los exponentes y radicales
- 2.2.4. Productos notables
- 2.2.5. Métodos de factorización

### **2.3. Funciones y ecuaciones lineales**

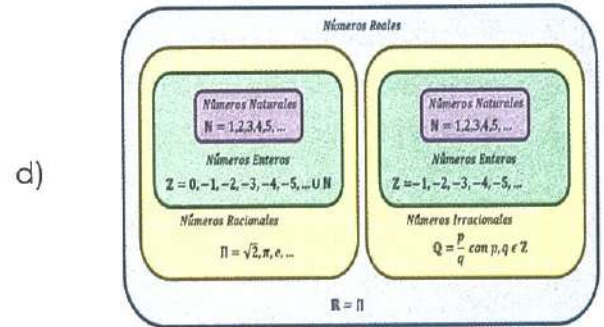
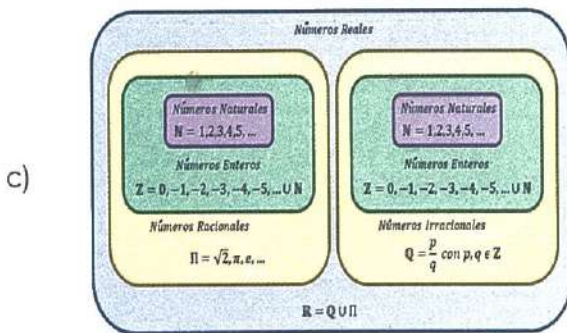
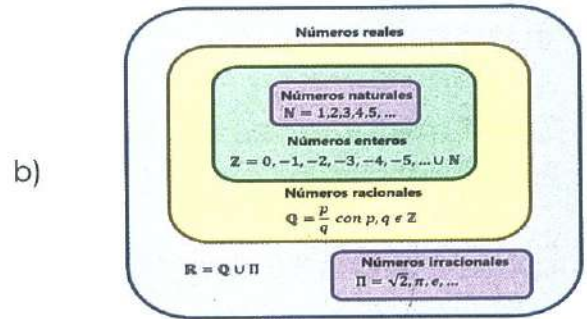
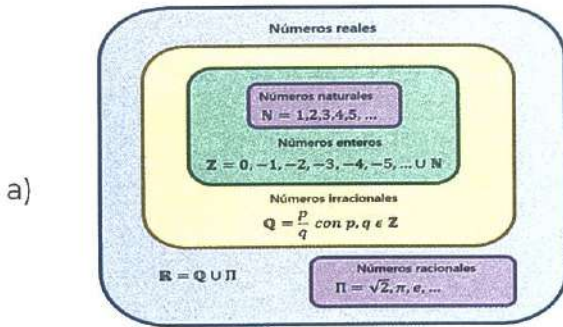
- 2.3.1. Concepto de función
- 2.3.2. Propiedades de las igualdades
- 2.3.3. Ecuaciones lineales
- 2.3.4. Sistemas de ecuaciones lineales

### **2.4. Funciones y ecuaciones cuadráticas**

- 2.4.1. Concepto de función cuadrática
- 2.4.2. Ecuaciones cuadráticas

Propiedades

1. Identificar la contención correcta de los conjuntos de números:



2. ¿Qué propiedad permite pasar del lado izquierdo de la igualdad al lado derecho en la siguiente expresión?

$$\sqrt{18} + \sqrt{12} - \sqrt{\frac{8}{9}} - \sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{7}{3}\sqrt{2} + \frac{3}{2}\sqrt{3}$$

- a) Conmutativa para el producto
- b) Inverso para la suma
- c) Elemento neutro
- d) Distributiva

3. Relacionar cada conjunto con los números que le corresponden:

Conjunto	Números
1. Enteros	A. $\sqrt{2}, \pi, e, \dots$
2. Racionales	B. $1, 2, 3, 4, \dots$
3. Irracionales	C. $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, \dots$
4. Naturales	D. $\frac{1}{2}, 0, \hat{3}, \dots$

a) 1B, 2D, 3A, 4C	b) 1C, 2D, 3A, 4B
c) 1C, 2A, 3D, 4B	d) 1B, 2A, 3D, 4C

### Operaciones básicas

4. Elegir la opción que presenta el orden de los números reales de menor a mayor.

$$3\sqrt{2}, \frac{1}{\sqrt{2}}, \sqrt{\frac{2}{3}}, \frac{2}{3}\sqrt{3}, \sqrt{2}$$

a)  $\frac{1}{\sqrt{2}}, \sqrt{\frac{2}{3}}, \sqrt{2}, \frac{2}{3}\sqrt{3}, 3\sqrt{2}$

b)  $\frac{1}{\sqrt{2}}, \sqrt{2}, 3\sqrt{2}, \frac{2}{3}\sqrt{3}, \sqrt{\frac{2}{3}}$

c)  $\sqrt{\frac{2}{3}}, 3\sqrt{2}, \frac{2}{3}\sqrt{3}, \sqrt{2}, \frac{1}{\sqrt{2}}$

d)  $\sqrt{\frac{2}{3}}, \frac{2}{3}\sqrt{3}, 3\sqrt{2}, \sqrt{2}, \frac{1}{\sqrt{2}}$

5. Realizar la siguiente operación con números decimales periódicos:

$$s = \frac{1}{\frac{1}{1 - (0.\hat{3} + 0.\hat{4})}}$$

a)  $\frac{9}{2}$

b)  $\frac{7}{2}$

c)  $\frac{2}{9}$

d)  $\frac{2}{7}$

### Proporciones

6. La delegación dispone de 120 km de cable para electrificar las avenidas principales y las colonias aledañas en una razón 3:5. La parte de menor longitud se divide, a su vez, para iluminar parques y calles en una razón 2:3. ¿Cuál es la longitud de cable que se utiliza para electrificar las calles?

a) 45 km

b) 32 km

c) 27 km

d) 19 km

7. Un pastel se corta quitando dos tercios cada vez que alguien toma una porción. Después de tres cortes, ¿qué fracción queda del pastel?

a)  $\frac{1}{2}$

b)  $\frac{1}{9}$

c)  $\frac{1}{12}$

d)  $\frac{1}{27}$

8. Una línea de producción consiste en 3 telares que producen 600 m de tela en 2 hrs. Si se requiere incrementar la producción a través de 3 telares más, ¿en cuántas horas se producirán 12000 m de tela?

a) 12

b) 15

c) 20

d) 25

### Lenguaje algebraico

9. Identificar la expresión que corresponde al siguiente lenguaje algebraico para un entero positivo:

"La razón de la raíz cúbica de un número par disminuido en cinco, entre la quinta parte del cuadrado de la diferencia del siguiente número impar menos su impar consecutivo".

a)  $\frac{\sqrt[3]{n-5}}{5[(2n+1)-(2n+1)+1]^2}$

b)  $\frac{\sqrt[3]{2n-5}}{\frac{1}{5}[(2n+1)-(2n+3)]^2}$

c)  $\frac{\sqrt[3]{2n-5}}{\frac{1}{5}(2n+1)^2-(2n+3)^2}$

d)  $\frac{\frac{1}{5}\sqrt[3]{n-5}}{(2n+1)^2-(2n+3)^2}$

10. Encontrar dos números tales que si uno de ellos se suma a la mitad del otro se obtiene 21, y si la tercera parte de este último número se resta al doble del primero, resulta 18.

- a) 10 y 12  
b) 12 y 18  
c) 18 y 22  
d) 22 y 30

### Expresiones fraccionarias

11. Simplificar la expresión:

$$2 - \frac{2}{1 - \left( \frac{2}{2 - \frac{2}{x^2}} \right)}$$

- a)  $2x$                       b)  $2x^2$   
c)  $2x^3$                       d)  $2x^4$

### Leyes de los exponentes y radicales

12. Simplificar la expresión:

$$\frac{2\sqrt{x^{-2}y^{-8}}}{\sqrt{16x^{-4}y^{-14}}}$$

- a)  $\frac{1}{4}\sqrt{xy^3}$                       b)  $\frac{1}{2\sqrt{xy^3}}$   
c)  $\frac{1}{4}x^2y^3$                       d)  $-xy$

13. Simplificar la expresión:

$$\sqrt[3]{\frac{8x^{3n+1}y^6}{27xy^9}}$$

- a)  $\frac{4x^n}{9y}$                       b)  $\frac{2x^n}{3y}$   
c)  $\frac{2x^{n+1}}{3y}$                       d)  $\frac{4x^{n+1}}{9y}$

14. Simplificar la expresión algebraica:

$$\sqrt{\frac{z}{12r^3}(2r-2rs)^2} \cdot \sqrt[3]{27 \frac{r^9 s^{12}}{z^{-15}}}$$

a)  $\frac{s}{r}(1-s)z^2$       b)  $rs^2(1-s)^2 z^3$

c)  $rs^2(1-s)z^3$       d)  $\frac{s^2}{r}(1-s)^2 z^3$

**Productos notables**

15. Completar el binomio:

$$(3n-2s)^3 = 27n^3 + (\text{_____}) + 36ns^2 + (\text{_____})$$

a)  $-27n^2s, -4s^2$       b)  $-54n^2s, -8s^3$

c)  $54n^2s, 8s^3$       d)  $27n^2s, 4s^2$

16. Completar el producto:

$$(2\sqrt{3} - \text{_____})(2\sqrt{3} + \text{_____}) = 12 - 2x$$

a)  $2x\sqrt{\frac{x}{3}}, \sqrt{3x}$

b)  $\sqrt{3x}, \sqrt{3x}$

c)  $\sqrt{2x}, \sqrt{2x}$

d)  $2\sqrt{x}, \sqrt{x}$

17. Relacionar cada producto notable con la expresión matemática que le corresponde:

Producto notable	Expresión
1. Binomio al cubo	A. $x^2 - 2^2$
2. Binomios conjugados	B. $x^2 + 4x + 4$
3. Binomio al cuadrado	C. $x^2 + (2 + \sqrt{5})x + 2\sqrt{5}$
4. Binomios con término común	D. $(x-2)(x^2 - 4x + 4)$

a) 1D, 2C, 3B, 4A

b) 1D, 2A, 3B, 4C

c) 1B, 2A, 3D, 4C

d) 1B, 2C, 3D, 4A

18. Reducir la expresión

$$\frac{\sqrt{x^2-9}}{\frac{1}{\sqrt{(x-2\sqrt{3})(x+2\sqrt{3})+3}}}$$

a)  $x^2 + 9$

b)  $x^2 - 9$

c)  $\frac{\sqrt{x^2-9}}{(x-2\sqrt{3})}$

d)  $(x+2\sqrt{3})\sqrt{x^2-9}$

19. Simplificar la expresión:

$$\frac{x-5+\frac{24}{x+5}}{x+1}$$

- a)  $\frac{x-1}{x+5}$       b)  $\frac{x-5}{x+1}$   
c)  $\frac{x+1}{x-5}$       d)  $\frac{x+5}{x-1}$

22. Factorizar la expresión:

$$x^3z - x^2y^2 - 2x^2yz + 2xy^3$$

- a)  $x(2y-x)(y^2-xz)$   
b)  $x(y-2x)(y^2+xz)$   
c)  $x(y-x)(y^2+xz)$   
d)  $x(2y+x)(y^2-xz)$

### Métodos de factorización

20. La expresión

$$\frac{(x^2-4)}{(x-2)} \cdot \frac{(x+3)}{(x^2+4x+4)} \cdot \frac{(4x+8)}{(3x+9)}$$

es equivalente a:

- a)  $5/3$       b)  $4/5$   
c)  $4/3$       d)  $3/4$

23. Completar la factorización:

$$9x^4 - 3x^3z + x^2z^2 - 9x^2z^2 + 3xz^3 - z^4 = (9x^2 + (\underline{\quad}) + z^2)(\underline{\quad} - z^2)$$

- a)  $-3xz, 2x^2$       b)  $-3xz, x^2$   
c)  $3xz, 2x$       d)  $3x^2z, x$

21. Simplificar la expresión:

$$\frac{\left(\frac{3}{x-3} + \frac{x}{x+3}\right)}{\frac{1}{x^2-9}}$$

- a)  $x^2-3$   
b)  $x^2+9$   
c)  $x^2+3$   
d)  $x^2-9$

24. Factorizar el polinomio  $y^3 - 27$

- a)  $(y+3)(y^2+3y+9)$   
b)  $(y-3)(y^2+3y+9)$   
c)  $(y-3)(y^2-3y-9)$   
d)  $(y+3)(y^2-3y+9)$

**Concepto de función**

25. Calcular el valor de la función para  $x=0$

$$f(x) = \frac{(x+1) + \sqrt{x+9}}{x^2 - 2}$$

- a) -4  
b) -3  
c) -2  
d) -1
26. Realizar la operación:

$$f(x) - \alpha g(x) + h(x)$$

Si  $\alpha = 2$ ,

$$f(x) = 2y^2 - 2xy - 2x^2$$

$$g(x) = y^2 + 4xy + 3x^2$$

$$h(x) = 3x^2 + 2xy$$

- a)  $5x^2 - 4xy$   
b)  $-5x^2 - 8xy$   
c)  $x^2 + y^2 - 4x$   
d)  $x^2 - 2x - 4$

27. Una señal es descrita por la función:

$$H_n(x) = \frac{(-1)^{n+2}}{\sqrt{(x-1)^{2n+1} + 1}} \cos((2n+1)\pi x)$$

Calcular los valores  $H_0(0)$  y  $H_2(1)$

- a)  $H_0(0) = 0, H_2(1) = 1$   
b)  $H_0(0) = 0, H_2(1) = -1$   
c)  $H_0(0) = \frac{1}{\sqrt{2}}, H_2(1) = -1$   
d)  $H_0(0) = -1, H_2(1) = -\frac{1}{\sqrt{2}}$

**Propiedades de las igualdades**

28. Encontrar el valor de  $x$  distinto de cero de la igualdad:

$$3x^2 + 2x + 2 = \frac{1}{2}x^2 + 4\left(3x + \frac{1}{2}\right)$$

- a)  $x = 2$                       b)  $x = 4$   
c)  $x = 1/4$                       d)  $x = 1/2$

29. Encontrar el valor de  $s$  que satisface la igualdad:

$$\frac{3s + 25}{4} = 10 + \frac{7}{8}s$$

- a) 15                                  b) 30  
c) -15                                d) -30

30. La velocidad con la que se desplaza una larva está descrita por la ecuación:

$$v(t) = -\frac{1}{3}t^2 + \alpha t + 3$$

Calcular la constante  $\alpha$  si su velocidad cuando  $t = 2$  es  $v(2) = \frac{2}{3}$

- a)  $-1/2$                       b)  $1/2$   
c)  $-1$                          d)  $1$

31. Calcular el valor de  $x$  en la ecuación:

$$26x + 3(2x - 8) = 14x + 6$$

- a)  $-5/3$                       b)  $5/2$   
c)  $-5/2$                       d)  $5/3$

### Ecuaciones lineales

32. Cuatro inversionistas reciben una ganancia de 67 mdp. El primero ( $z$ ) gana con la venta de una  $1/5$  parte de la ganancia del inversionista mayoritario ( $m$ ), quien gana 5 mdp más que el tercer inversionista ( $s$ ), mientras que el segundo inversionista ( $y$ ) obtiene 12 mdp más que el primero.

¿Cuál es la ganancia en mdp que obtiene el inversionista mayoritario?

- a) 32                              b) 25  
c) 17                              d) 9

### Sistemas de ecuaciones lineales

33. Resolver el sistema de ecuaciones lineales si se sabe que  $z = 2$

$$-x + y + z = 2$$

$$x - 3y - 4z = 5$$

- a)  $x = 11/2, y = 11/2$   
b)  $x = 13/2, y = 13/2$   
c)  $x = -11/2, y = -11/2$   
d)  $x = -13/2, y = -13/2$

34. Resolver el sistema de ecuaciones lineales:

$$7x - \frac{1}{2}y = 30$$

$$2x + 5y = 12$$

- a)  $x = 7, y = 4$               b)  $x = 13/3, y = 2/3$   
c)  $x = 7, y = -4$              d)  $x = -1/3, y = 2/3$

35. La velocidad de un procesador en una máquina es de  $2 \times 10^9$  ciclos de ejecución por segundo. Si esta realiza la operación de un programa que requiere  $60 \times 10^{10}$  ciclos, ¿cuántos minutos tardará en realizar una operación?

- a) 2                                b) 5  
c) 10                              d) 25



36. Una biblioteca requiere acomodar una adquisición de 570 ejemplares, sin embargo, dispone únicamente de tres espacios por área, las cuales son: Ciencias e Ingeniería (CI), Biología y Medicina (BM) que dispone de una cuarta parte del espacio de CI y Sociales y Administración (SA), que dispone de una tercera parte del espacio de CI.

¿Cuántos ejemplares se pueden colocar en cada espacio (CI, BM y SA), respectivamente?

37. Identificar el sistema de ecuaciones que corresponde al siguiente planteamiento:

“En un edificio inteligente de dos niveles (N1, N2) se arma una red para 170 usuarios en total. La velocidad de transferencia es de 590 Gbps mismos que se reparten en cada nivel como sigue: 3 Gbps para cada usuario del primer nivel N1 y 4 Gbps para cada usuario del nivel N2”.

- a)  $N1 + N2 = 590$     b)  $N1 + N2 = 170$   
 $3N1 + 4N2 = 170$      $4N1 + 3N2 = 590$
- c)  $N1 + N2 = 170$     d)  $N1 + N2 = 590$   
 $3N1 + 4N2 = 590$      $4N1 - 3N2 = 170$

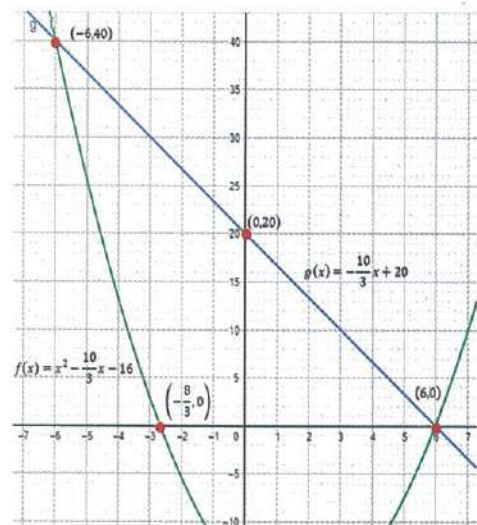
### Ecuaciones cuadráticas

38. Indicar las soluciones de la ecuación:

$$\frac{x}{x-4} = 6 - \frac{x}{x+4}$$

- a)  $3\sqrt{2}, -3\sqrt{2}$     b)  $2\sqrt{3}, -2\sqrt{3}$   
 c)  $2\sqrt{6}, -2\sqrt{6}$     d)  $3\sqrt{6}, -3\sqrt{6}$

39. Identificar el par de soluciones de acuerdo con la gráfica de la función lineal y cuadrática siguiente:



- a)  $x_1 = 0, y_1 = 6$      $x_2 = 40, y_2 = -6$   
 b)  $x_1 = 6, y_1 = 0$      $x_2 = -6, y_2 = 40$   
 c)  $x_1 = 0, y_1 = 20$      $x_2 = -\frac{8}{3}, y_2 = 0$   
 d)  $x_1 = 20, y_1 = 0$      $x_2 = 0, y_2 = -\frac{8}{3}$

40. Resolver el sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned}x + y - 1 &= 0 \\ x^2 - y^2 - 8 &= 0\end{aligned}$$

- a)  $x = 7/2, y = -5/2$   
b)  $x = -9/2, y = 7/2$   
c)  $x = 9/2, y = -7/2$   
d)  $x = -7/2, y = +5/2$

### Respuestas Correctas (RC)

Número	RC	Número	RC
1.	b	21.	b
2.	d	22.	a
3.	b	23.	b
4.	a	24.	b
5.	c	25.	c
6.	c	26.	b
7.	d	27.	c
8.	c	28.	b
9.	b	29.	d
10.	b	30.	a
11.	b	31.	d
12.	d	32.	b
13.	b	33.	d
14.	c	34.	b
15.	b	35.	b
16.	c	36.	c
17.	b	37.	c
18.	b	38.	c
19.	a	39.	b
20.	c	40.	c



Consulta aquí las justificaciones de las respuestas correctas.