



# ALGEBRA

## Chapter 23

**1st**  
SECONDARY

**RELACIONES**

---



 **SACO OLIVEROS**



# HELICO MOTIVATING

---





# ¿Puedes relacionar los elementos de conjunto A con los del conjunto B?

**A****B**

**RPTA.** (ECUADOR; PACÍFICO) (PERÚ; PACÍFICO)  
(BRASIL; ATLÁNTICO) (VENEZUELA; ATLÁNTICO)



# HELICO THEORY

## CHAPTER 23

---

# PAR ORDENADO

1

**DEFINICIÓN:** Es un conjunto de dos elementos  $a$  y  $b$  con un orden determinado, que se simboliza de la siguiente forma:

 $(a; b)$ 

Segundo Componente

Primer Componente

2

## IGUALDAD DE PARES ORDENADOS

$$(a; b) = (c; d) \Leftrightarrow a = c \wedge b = d$$

**Ejemplo:**

Si:  $(3; 5) = (x + 1; y - 2)$

Hallar:  $x; y$

**Solución:**

$$x + 1 = 3 \rightarrow x = 2$$

$$y - 2 = 5 \rightarrow y = 7$$

# PRODUCTO CARTESIANO

Dado los conjuntos  $A$  y  $B$  no vacíos, se define el producto cartesiano como:

$$A \times B = \{(a; b) / a \in A \wedge b \in B\}$$

## Ejemplo:

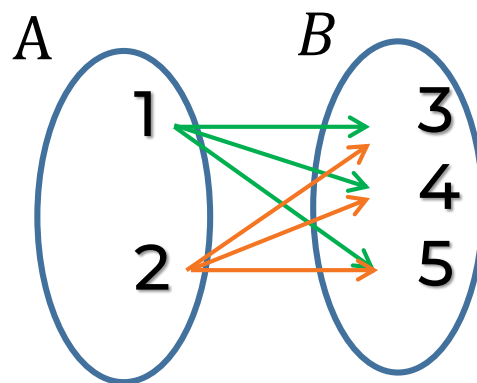
Dado los conjuntos:

$$A = \{1; 2\}$$

$$B = \{3; 4; 5\}$$

Hallar  $A \times B$

## Solución



$$A \times B = \{(1; 3), (1; 4), (1; 5), (2; 3), (2; 4), (2; 5)\}$$

## PROPIEDADES

1.-  $A \times B \neq B \times A$

2.-  $n(A \times B) = n(A) \times n(B)$



## Relación Binaria

Dado dos conjuntos **A** y **B** no vacíos, se define la relación como el conjunto de pares ordenados que cumple:

$$R = \{(x; y) \in A \times B / P(x, y)\}$$

**Donde:**

**A:** Conjunto de Partida

**B:** Conjunto de llegada

**Ejemplo:**



regla de correspondencia

Dado **A**={1;3;4} y **B**={2;5} Hallar **R** =  $\{(x, y) \in A \times B / x \rightarrow y > 5\}$

**Solución:**

$$A \times B = \{(1; 2), (1; 5), (3; 2), (3; 5), (4; 2), (4; 5)\}$$

$$R = \{(1; 5), (3; 5), (4; 2), (4; 5)\}$$

## Dominio

Es el conjunto de las primeras componentes de los pares ordenados de una relación.

## Rango

Es el conjunto de las segundas componentes de los pares ordenados de una relación.

### **Ejemplo:**

Dada la Relación:

$$R = \{(1,2); (1,3), (4,5), (7,9)\}$$

Hallar el Dominio y Rango

**Solución:** Dominio:  $\{1; 4; 7\}$   
Rango:  $\{2; 3; 5; 9\}$

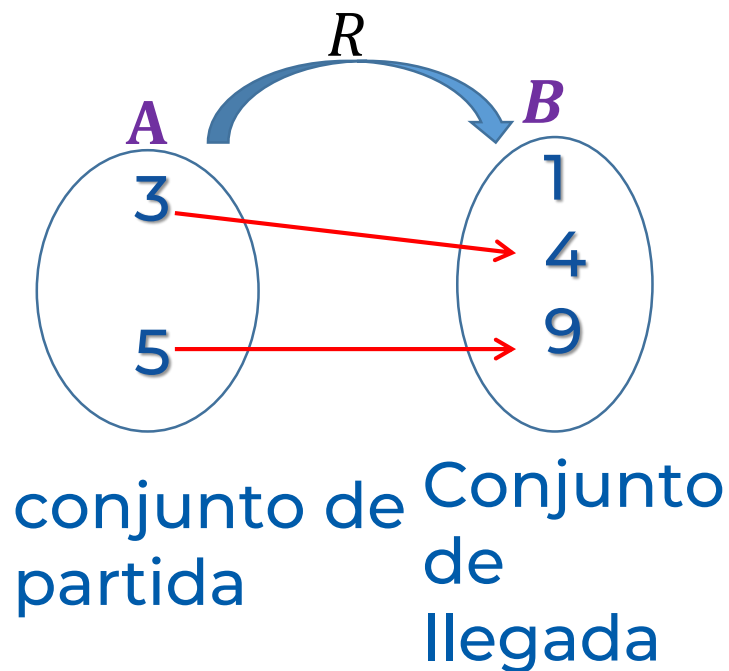
## Diagrama sagital:

### **Ejemplo:**

Dado:  $A = \{3; 5\}$  ;  $B = \{1; 4; 9\}$

Realice el diagrama sagital de  $R$

$$R = \{(x, y) \in A \times B / x < y\}$$







# HELICO PRACTICE

## CHAPTER 23

---



# PROBLEMA 1

Determine  $a$ ; si:  $(\underbrace{a + b}_{\text{red}}; \underbrace{8}_{\text{blue}}) = (\underbrace{10}_{\text{red}}; \underbrace{a - b}_{\text{blue}})$

**Resolución:** Se cumple que

$$\begin{array}{r} a + \cancel{b} = 10 \\ a - \cancel{b} = 8 \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{r} a + \cancel{b} = 10 \\ a - \cancel{b} = 8 \end{array}} \right\} +$$


---


$$2a = 18$$

**Rpta.**

$$a = 9$$

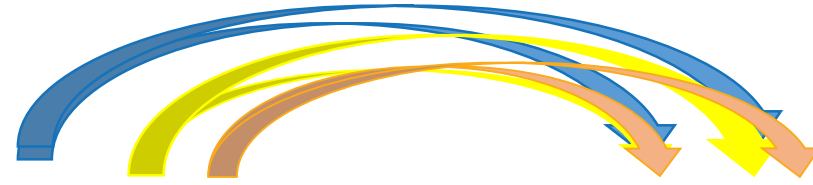


## PROBLEMA 2

Dado los conjuntos

$$A = \{4; 5; 1\} \quad B = \{2; 3\}$$

Determine  $A \times B$ .



**Resolución:** Recuerda

$$A \times B = \{(a; b) / a \in A \wedge b \in B\}$$

$$A \times B = \{(4; 2), (4; 3), (5; 2), (5; 3), (1; 2), (1; 3)\}$$



## PROBLEMA 3

Calcule la suma de elementos del dominio, aumentado en la suma de elementos del rango de

$$R = \{(\textcircled{8}; \textcircled{4}), (\textcircled{2}; \textcircled{5}), (\textcircled{8}; \textcircled{4}), (\textcircled{2}; \textcircled{1})\}$$

**Resolución:**

El *Dominio* es el conjunto formado por las *primeras componentes* de  $R$

El *Rango* es el conjunto formado por las *segundas componentes* de  $R$

$$\text{Dominio: } \{2; 8\} \quad \rightarrow \quad \text{suma} = 10$$

$$\text{Rango: } \{1; 4; 5\} \quad \rightarrow \quad \text{suma} = 10$$

Rpta.

20



## PROBLEMA 4

Dado los conjuntos

Determine el rango de

$$M = \{1; 2; 4\}$$

$$N = \{1; 2; 5\}$$

$$R = \{(x, y) \in M \times N \mid x + y < 5\}$$

**Resolución:**  $A \times B = \{(a; b) \mid a \in A \wedge b \in B\}$

El **Rango** es el conjunto formado por las **segundas componentes** de  $R$

$$M \times N = \left\{ \begin{array}{ccc} (1; 1), & (1; 2), & (1; 5) \\ (2; 1), & (2; 2), & (2; 5) \\ (4; 1), & (4; 2), & (4; 5) \end{array} \right\}$$

$$R = \left\{ \begin{array}{cc} (1; 1), & (1; 2) \\ (2; 1), & (2; 2) \end{array} \right\}$$

Rpta.

**Rango:**  $\{1; 2\}$



## PROBLEMA 5

Sea:

$$M = \{x \in \mathbb{Z} / -3 \leq x \leq 2\}$$

$$N = \{y \in \mathbb{Z} / 0 \leq y < 1\}$$

Halle  $n(M \times N)$

**Resolución:**

$$n(M \times N) = n(M) \times n(N)$$

$$M = \{-3; -2; -1; 0; 1; 2\} \rightarrow n(M) = 6$$

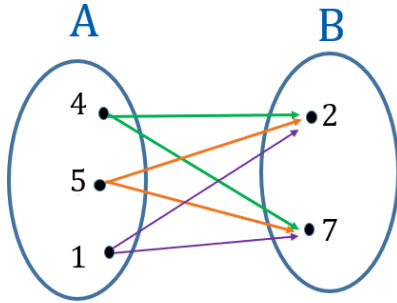
$$N = \{0\} \rightarrow n(N) = 1$$

Rpta.  $n(M \times N) = 6 \times 1 = \boxed{6}$



# PROBLEMA 6

*Del diagrama*



*Determine*

$$R = \{(a, b) \in A \times B / a > b\}$$

*Luego la cantidad de pares ordenados de  $R$  nos representa la cantidad de helados que comi. ¿Cuántos helados me comi?*

*Resolución:*

$$A \times B = \{ (4; 2), (4; 7), (5; 2), (5; 7), (1; 2), (1; 7) \}$$

$$R = \{ (4; 2); (5; 2) \}$$

*Rpta.*

Comi 2 helados



## PROBLEMA 7

Calcule la suma de los elementos del dominio de la relación  $R$  de  $A$  en  $A$ , si

$$A \times A = \{(2; 2), (2; 3), (2; 4), (3; 2), (3; 3), (3; 4), (4; 2), (4; 3), (4; 4)\}$$

$$R = \{(a, b) \in A \times A / b = a + 1\}$$

Donde este valor si se duplica representa la edad de Mario  
¿Cuál es esa edad?

**Resolución:**

$$R = \{(2; 3); (3; 4)\}$$

$$\text{Dominio} = \{2; 3\} \rightarrow \text{suma} = 5$$

El **Dominio** es el conjunto formado por las **primeras componentes** de  $R$

**Rpta.**

**Mario tiene 10 años**





## PROBLEMA 1

Determine  $a$ , si:  $(a + b; 8) = (10; a - b)$

**Resolución:** Se cumple que

$$\begin{array}{r} a + b = 10 \\ a - b = 8 \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{r} a + b = 10 \\ a - b = 8 \end{array}} \right\} +$$

$$2a = 18$$

**Rpta.**  $a = 9$



## PROBLEMA 2

Dado los conjuntos



$$A = \{4; 5; 1\} \quad B = \{2; 3\}$$

Determine  $A \times B$ .

**Resolución:** Recuerda

$$A \times B = \{(a; b) / a \in A \wedge b \in B\}$$

$$A \times B = \{(4; 2), (4; 3), (5; 2), (5; 3), (1; 2), (1; 3)\}$$



## PROBLEMA 3

Determine la suma de elementos del dominio, aumentado en la suma de elementos del rango de

$$R = \{(8; 4), (2; 5), (8; 4), (2; 1)\}$$

**Resolución:**

El Dominio es el conjunto formado por las primeras componentes de R

El Rango es el conjunto formado por las segundas componentes de R

$$\text{Dominio: } \{2; 8\} \rightarrow \text{suma} = 10$$

$$\text{Rango: } \{1; 4; 5\} \rightarrow \text{suma} = 10$$

**Rpta.**  $20$



## PROBLEMA 4

Dado los conjuntos

$$M = \{1; 2; 4\} \quad N = \{1; 2; 5\}$$

Determine el rango de  $R = \{(x, y) \in M \times N / x + y < 5\}$

**Resolución:**  $A \times B = \{(a; b) / a \in A \wedge b \in B\}$

El Rango es el conjunto formado por las segundas componentes de R

$$M \times N = \left\{ \begin{array}{l} (1; 1), (1; 2), (1; 5) \\ (2; 1), (2; 2), (2; 5) \\ (4; 1), (4; 2), (4; 5) \end{array} \right\} \quad \left| \quad R = \left\{ \begin{array}{l} (1; 1), (1; 2) \\ (2; 1), (2; 2) \end{array} \right\}$$

**Rpta.** Rango:  $\{1; 2\}$