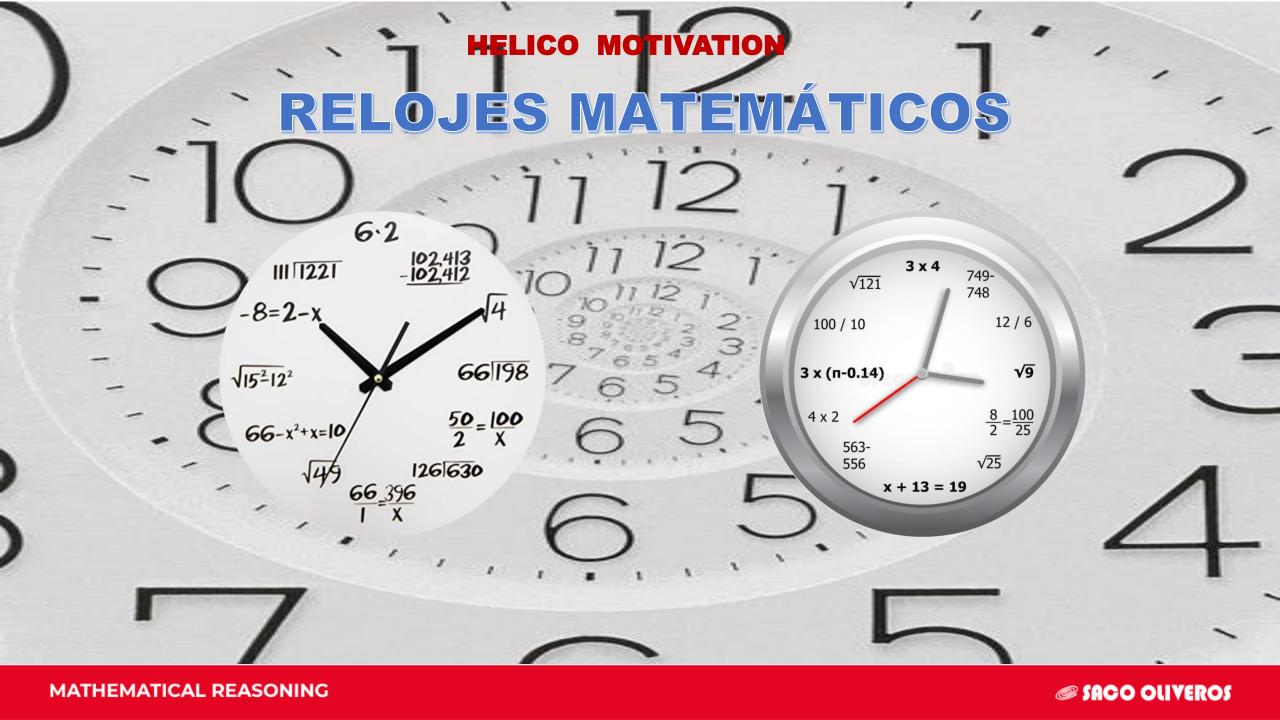
## MATHEMATICAL REASONING Chapter 10





Leyes de Composición

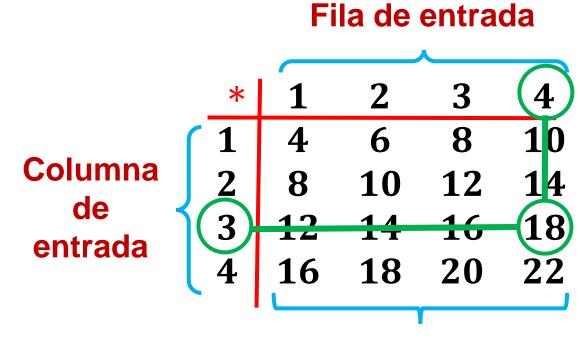




## ¿QUÉ ES UNA LEY DE COMPOSICIÓN INTERNA?

Es una operación matemática definida en un determinado conjunto. También se le puede llamar operación binaria, y puede tener una presentación algebraica o una presentación tabular.

$$a * b = a + b - 12$$



Cuerpo o matriz de resultados

#### **PROPIEDADES**

## PROPIEDAD CLAUSURATIVA O CERRADA

Se refiere a que todos los elementos, tanto los de partida como los resultados, sean elementos de un mismo conjunto dado.

## **Ejemplo: Sea:** A = {1; 2; 3; 4}

*	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	3	4	1
3	3	4	1	2
4	4	1	2	3

#### **OBSERVACIÓN**

Se observa que todos los elementos de la tabla pertenecen al conjunto A

#### **PROPIEDADES**

### PROPIEDAD CONMUTATIVA:

Una operación será conmutativa si se cumple que:

$$a * b = b * a$$

# \* 1 3 5 7 1 1 3 5 7 1 3 5 7 3 3 5 7 1 5 5 7 1 3 7 7 1 3 5

#### **OBSERVACIÓN**

Después de verificar que la fila y columna de entrada estén en el mismo orden; si se da la distribución simétrica respecto a la diagonal principal es conmutativa.

Por lo tanto, es: CONMUTATIVA

#### **PROPIEDADES**

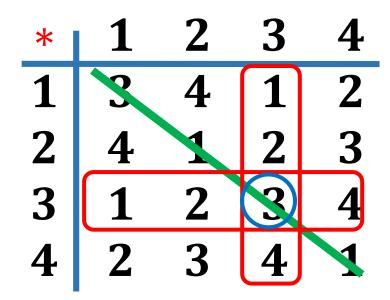
## PROPIEDAD DEL ELEMENTO NEUTRO (e)

$$\mathbf{a} * \mathbf{e} = \mathbf{e} * \mathbf{a} = \mathbf{a}$$

En una operación algebraica:

$$a * b = a + b - 12$$
 $a * e = a + e - 12$ 
 $a * e = a + e - 12$ 
 $a * e = a + e - 12$ 
 $a * e = a + e - 12$ 

En una operación tabular:



$$e = 3$$

#### **PROPIEDA**

#### PROPIEDAD DEL ELEMENTO INVERSO(a<sup>-1</sup>) I

Se define en  $\mathbb{Z}$ :

$$a \Delta a^{-1} = a^{-1} \Delta a = e$$

Halle el valor de  $5^{-1}$  en:

$$m \Delta n = m + n - 10 \qquad e = 10$$

$$e = 10$$

$$a \Delta a^{-1} = a + a^{-1} - 10$$

$$e = a + a^{-1} - 10$$

$$10 = a + a^{-1} - 10$$

$$20 - a = a^{-1}$$

$$20 - 5 = 5^{-1}$$

$$15 = 5^{-1}$$

En una operación tabular:

Halle el valor de  $4^{-1}$ 



En una práctica de matemáticas del curso de razonamiento matemático se planteó el siguiente problema:

$$m \Delta n = 2m + n$$

Podría usted calcular el valor de:

$$E = 10 \Delta (-6)$$

#### Resolución:

$$m \triangle n = 2m + n$$

$$10 \Delta - 6 = 2(10) + (-6)$$

$$10 \Delta - 6 = 20 + (-6)$$

$$10 \Delta - 6 = 20 - 6$$

$$10 \Delta - 6 = 14$$



Raquel participa en el Concurso Nacional de Matemática, representando al colegio Saco Oliveros donde le proponen el siguiente problema:

Si: 
$$a \times b = \frac{3ab}{5}$$

Calcular el valor de:

$$E = 10000 | X | e$$

#### Resolución:

**Recordemos:** 

$$a * e = e * a = a$$

$$a \times e = \frac{3ae}{5}$$

$$x = \frac{3ae}{5}$$

$$\frac{5}{3} = e$$

$$E = 10000 X e$$

$$E = 10000 \times \frac{5}{3}$$

$$E = \frac{3(1000)\frac{5}{3}}{5}$$

$$\therefore E = 1000$$

Álvaro está estudiando su libro de matemática, para su examen bimestral y tiene dificultad con el siguiente problema:

Si: 
$$A * B = A + B - 5$$

se define en  $\mathbb{Z}$ ; responda verdadero (V) o falso (F).

Si Álvaro respondió todas correctamente. Podría decir, ¿cuál fue su respuesta?

#### Resolución:

a. El elemento neutro es – 5.

$$A * B = A + B - 5$$
  
 $A * e = A + e - 5$ 

$$A = A + e - 5$$
$$5 = e$$

- b. La operación es conmutativa. (V)
- c. La operación es asociativa. (V)

 $\therefore \quad \underline{\mathsf{F},\,\mathsf{V},\,\mathsf{V}}$ 

Ximena participa en un concurso de becas para poder ingresar al colegio Saco Oliveros, si la última pregunta que le falta resolver es la siguiente:

Se define en  $\mathbb{Z}$ 

$$m \Delta n = m + n - 8$$

Hallar el valor de:

$$3^{-1} y 4^{-1}$$

Si ella respondió correctamente. ¿Qué respuesta dió?

#### Resolución:

Recordemos: 
$$a \triangle a^{-1} = a^{-1} \triangle a = e$$

De la operación: e = 8

$$m \Delta n = m + n - 8$$
  
 $a \Delta a^{-1} = a + a^{-1} - 8$   
 $e = a + a^{-1} - 8$   
 $8 = a + a^{-1} - 8$   
 $16 - a = a^{-1}$   
 $13 = 3^{-1}$ ;  $12 = 4^{-1}$ 

**∴** 13; 12

Se define en  $\mathbb{Z}$ 

Si: 
$$p \vee q = p + q - 6$$

**Determine:** 

$$2^{-1} \checkmark 5^{-1}$$

**Recordemos:** 

$$a \checkmark a^{-1} = a^{-1} \checkmark a = e$$

De la operación: e = 6

#### Resolución:

$$p \vee q = p + q - 6$$
 $a \vee a^{-1} = a + a^{-1} - 6$ 
 $e = a + a^{-1} - 6$ 
 $6 = a + a^{-1} - 6$ 
 $12 - a = a^{-1}$ 
 $10 = 2^{-1}$ 
 $7 = 5^{-1}$ 

Piden:

$$2^{-1} \vee 5^{-1} \Rightarrow 10 \vee 7 = 10 + 7 - 6$$



Angélica discutía con amiga Camila SU sobre la resolución más corta para este problema:

Si: 
$$m \otimes n = \frac{mn}{3}$$

, definida en  $\mathbb R$ 

Calcule el valor de P

$$P = 4^{-1} \otimes 6^{-1}$$

#### Resolución:

**Elemento neutro:** 

$$m \otimes n = \frac{mn}{3}$$

$$a \otimes e = \frac{ae}{3}$$

$$\alpha' = \frac{\alpha e}{3}$$

$$3 = e$$

$$m \otimes n = \frac{mn}{3} \qquad \qquad \mathsf{P} = 4^{-1} \otimes 6^{-1}$$

$$a \otimes a^{-1} = \frac{a \cdot a^{-1}}{3}$$

$$3 = \frac{a \cdot a^{-1}}{3}$$

$$9 = a.a^{-1}$$

$$P = 4^{-1} \otimes 6^{-1}$$

$$\mathsf{P} = \frac{9}{4} \otimes \frac{3}{2}$$

$$P = \frac{\frac{27}{8}}{3} = \frac{27}{24}$$

$$Arr$$
 P =  $\frac{9}{8}$ 

En el examen de admisión para la Universidad Nacional Mayor de San Marcos se propuso el siguiente problema:

Si: 
$$m \triangle n = \frac{2mn}{3}$$

, definida en  ${\mathbb R}$ 

Calcule el valor de:

$$P = 27^{-1} \Delta \left[ \frac{1}{16} \right]^{-1}$$

#### Resolución:

**Elemento neutro:** 

$$m \triangle n = \frac{2mn}{3}$$

$$\underbrace{a \, \Delta \, e}_{3} = \frac{2ae}{3}$$

$$\alpha = \frac{2\alpha e}{3}$$

$$\frac{3}{2} = e$$

$$m \triangle n = \frac{2mn}{3}$$

$$\underline{a \wedge a^{-1}} = \frac{2a \cdot a^{-1}}{3}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{2a.a^{-}}{2}$$

$$\frac{9}{4} = a.a^{-1}$$

$$27^{-1} = \frac{1}{12}$$

$$\left[\frac{1}{16}\right]^{-1} = 36$$

$$\mathsf{P} = 27^{-1} \Delta \left[ \frac{1}{16} \right]^{-1}$$

$$\mathsf{P} = \frac{1}{12} \Delta 36$$

$$\mathsf{P} = \frac{2(3)}{3}$$

