



# ARITHMETIC

## Chapter 23

**3th**  
SECONDARY

**COMBINACIONES**



 **SACO OLIVEROS**



La nave de estos personajes solo puede transportar a 4 tripulantes por lo que tienen que ser expulsados al espacio tres de ellos ¿De cuántas formas diferentes podrían salvarse?



# COMBINACIONES

**Combinación** es cada uno de los diferentes grupos que se pueden hacer con parte o todos los elementos de un conjunto dado sin considerar el orden que estos ocupen.

El número de combinaciones de *n* elementos diferentes tomados de *k* en *k*, donde  $k \leq n$  está dado por:

$$C_k^n = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

**Por ejemplo:**

Con tres equipos de fútbol, A, B y C ¿cuántos partidos diferentes se puede jugar en una sola rueda?

$$\underbrace{A \text{ vs } B}_{1^\circ} \quad \underbrace{B \text{ vs } C}_{2^\circ} \quad \underbrace{A \text{ vs } C}_{3^\circ}$$

**Calculo:**

$$C_2^3 = \frac{3!}{2! \times 1!} = 3$$



## Por ejemplo:

Estás en tu casa y quieres prepararte jugo, teniendo solo tres frutas diferentes: manzana, fresa y pera. ¿Cuántos sabores diferentes de jugo podrás preparar con estas frutas?

Cuando se escoge:

1 fruta: M, F, P = 3

2 frutas: MF, MP, FP = 3

3 frutas: MFP = 1

Usando combinaciones:

$$C_1^3 + C_2^3 + C_3^3 = 3 + 3 + 1 = 7$$

## Tomar en cuenta:

$$C_0^n + C_1^n + C_2^n + C_3^n + \dots + C_n^n = 2^n$$

$$C_0^n = 1$$

$$C_n^n = 1$$

$$C_1^n = n$$

$$C_k^n = C_{n-k}^n$$

$$C_1^n + C_2^n + C_3^n + \dots + C_n^n = 2^n - 1$$



1. En un torneo de ajedrez de todos contra todos se han inscrito 9 jugadores. ¿Cuántas partidas habrá?

### RESOLUCIÓN

Una partida es un agrupamiento de dos en dos de un total de 9 jugadores **! Es una combinación!**

$$C_2^9 = \frac{9!}{2! \cdot 7!} = \frac{9 \cdot 8 \cdot \cancel{7!}}{2 \cdot \cancel{7!}}$$

$$C_2^9 = 36$$

Forma practica:  $C_2^9 = \frac{9 \cdot 8}{2 \cdot 1} = 36$

Rpta: 36



- 2.** Dylan y sus 11 amigas deciden presentar un reclamo y para ello forman un comité de 4 personas. ¿De cuántas maneras distintas se podrá escoger dicho comité?

### RESOLUCIÓN

**En un comité no importa el orden en el cual se escoge**

**Es un agrupamiento de 12 elementos tomados de 4 en 4!**

$$C_4^{12} = \frac{12!}{4! \cdot 8!} = \frac{12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot \cancel{8!}}{24 \cdot \cancel{8!}}$$

$$C_4^{12} = 495$$

Forma practica:  $C_4^{12} = \frac{\cancel{12} \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9}{4 \cdot \cancel{3} \cdot 2 \cdot 1} = 495$

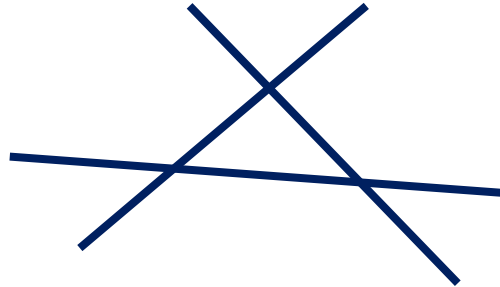
**Rpta: 495**



**3. ¿Cuántos triángulos se pueden formar como máximo empleando 8 rectas coplanares?**

**RESOLUCIÓN**

Se requiere tres rectas para formar un triángulo:



Cada triángulo será una combinación de 3 en 3 rectas:

$$C_3^8 = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{3 \cdot 2 \cdot 1} = 56$$

**Rpta: 56**



**4. Julio tiene 6 perritos. ¿De cuántas maneras diferentes puede sacar a pasear a sus perritos?**

### RESOLUCIÓN

Puede sacar a sus perritos de 1 en 1, de 2 en 2, de 3 en 3, así hasta sacar finalmente a los 6:

$$\underbrace{C_0^6 + C_1^6 + C_2^6 + C_3^6 + C_4^6 + C_5^6 + C_6^6}_{2^6 - 1}$$

$$\text{N° de maneras: } 2^6 - 1 = 63$$

Rpta: **63**





5. Se desea formar un comité de 7 miembros, seleccionando 4 físicos y 3 matemáticos de un grupo de 8 físicos y 6 matemáticos. ¿De cuántas maneras podrá seleccionarse?

### RESOLUCIÓN

El comité debe estar conformado por 7 miembros:

Escoge 4 físicos de un total de 8 físicos

$$C_4^8$$

$$\frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}$$

$$70$$

y

x

x

x

Escoge 3 matemáticos de un total de 6 matemáticos

$$C_3^6$$

$$\frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3 \cdot 2 \cdot 1}$$

$$20$$

=

Rpta: 1400



**6. ¿De cuántas maneras diferentes se pueden sentar 10 personas en una mesa redonda de 6 asientos si 4 personas están en espera?**

### RESOLUCIÓN

Debemos escoger solo a 6 personas

$$C_6^{10}$$

$$\frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}$$

$$210$$

y

x

x

x

Debemos ordenar a las 6 personas

$$P_c(6)$$

$$5!$$

$$120$$

=

**Rpta: 25200**



**7.** Se guardaran 7 lingotes idénticos de oro en 3 bóvedas. ¿De cuántas formas se puede realizar si alguna bóveda puede quedar vacía?

### RESOLUCIÓN

Hay 10 elementos, los 7 lingotes idénticos y las 3 bóvedas que son elementos repetidos:

$$PR_{7;3}^{10} = \frac{10!}{7! \cdot 3!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot \cancel{7!}}{\cancel{7!} \cdot 6}$$

$$PR_{7;3}^{10} = 120$$

Rpta:

120