# MATHEMATICAL REASONING

## Chapter 21

**4th**
**SECONDARY**

## ANÁLISIS COMBINATORIO II

SACO OLIVEROS

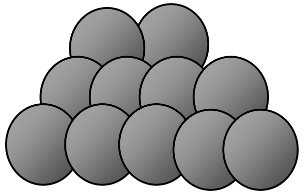
# HELICO THEORY

# ANÁLISIS COMBINATORIO II

## PERMUTACIONES Y COMBINACIONES

Si se tiene n elementos diferentes, con ellos se puede realizar lo siguiente:

$n$ elementos diferentes



ORDENAR

**PERMUTACIONES**

(Interesa el orden en que se tomen los elementos)

AGRUPAR

**COMBINACIONES**

(No interesa el orden en que se tomen los elementos)

# HELICO THEORY

# ANÁLISIS COMBINATORIO II

## PERMUTACIONES

Son ordenamientos que se pueden formar con una parte o con todos los elementos de un conjunto.

### PERMUTACIÓN LINEAL

- Permutación con todos los elementos

¿De cuántas maneras diferentes cinco caballos podrán llegar a la meta en una carrera en el hipódromo si no hay empates?

$5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$

- Permutación con algunos elementos

¿De cuántas maneras diferentes se pueden ubicar cuatro de un total de seis niños en una banca de cuatro asientos?

$6 \times 5 \times 4 \times 3 = 360$

# HELICO THEORY

## ANÁLISIS COMBINATORIO II

### PERMUTACIONES

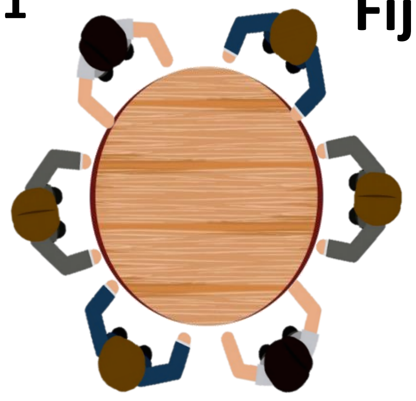
- PERMUTACIÓN CIRCULAR

El número de permutaciones circulares diferentes de $n$ elementos distintos se calcula así:

$$P_{C_n} = (n-1)!$$

**Ejemplo:**

Seis amigos se ubican en seis sillas alrededor de una mesa circular. ¿De cuántas maneras diferentes podrán ubicarse?




$$n = 6$$

$$N°de\ maneras = P_{C_6}$$

$$N°de\ maneras = (6-1)!$$

$$N°de\ maneras = 5!$$

$$N°de\ maneras = 120$$

$$\therefore \quad 120$$

# HELICO THEORY

# ANÁLISIS COMBINATORIO II

## PERMUTACIONES

### PERMUTACIÓN CON ELEMENTOS REPETIDOS

El número de permutaciones de $n$ elementos donde $r_1$ son iguales, $r_2$ también iguales, $r_3$ también iguales,..., y $r_k$ también iguales, se calcula de la siguiente manera:

$$\boldsymbol{P^{n}_{r_1;r_2;r_3;\ldots;r_k} = \frac{n!}{r_1! \times r_2! \times r_3! \times \cdots \times r_k!}}$$

**Ejemplo:**

¿Cuántas palabras que tengan sentido o no se pueden leer con todas las letras de la palabras MIMOSO?

$\underbrace{\text{MIMOSO}}_{\text{6 letras}}$

n = 6

*Se repiten:*

M $\longrightarrow$ 2 veces:

O $\longrightarrow$ 2 veces:

$$P^{6}_{2;2} = \frac{6!}{2! \times 2!} \longrightarrow P^{6}_{2;2} = \frac{720}{4}$$

$\therefore$ 180

# HELICO THEORY

# ANÁLISIS COMBINATORIO II

## COMBINACIONES

### Ejemplo 1:

¿Cuántos partidos de fútbol se juegan en total en un campeonato en el que participan 20 equipos, jugando todos contra todos a una sola rueda?

**A y B = B y A**

$$C_2^{20} = \frac{20 \times 19}{1 \times 2}$$

$$C_2^{20} = 190$$

### Ejemplo 2:

**¿Si tengo 8 camisas de cuántas maneras puedo vender 3 de ellas?**

**A, B y C = B, C y A**

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

$$C_3^8 = 56$$

# RESOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA

## PROBLEMA 1

El profesor de Razonamiento Matemático propone un examen mensual de 12 preguntas, a los alumnos del cuarto año “Respeto”, pero pone una condición para resolver el examen, que los alumnos tendrán que escoger 10 preguntas de los 12 problemas propuestas para el examen. ¿De cuántas formas diferente un alumno podrá escoger su examen?

## Resolución:

Debe elegir 10 preguntas de 12, aquí no interesa el orden de las preguntas, se trata de una combinación.

$$C_{10}^{12} = C_{2}^{12}$$

RECORDEMOS:

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

$$C_2^{12} = \frac{12 \times 11}{2 \times 1} = \mathbf{66}$$

$$\therefore \underline{\underline{66}}$$

# PROBLEMA 2

Santiago sale hoy de compras a Gamarra a comprarse 3 polos. Si al entrar a una tienda la vendedora le ofrece 6 diferentes polos. ¿De cuántas formar diferentes podrá escoger sus 3 polos que va a comprar?

# Resolución:

***Debe escoger 3 polos de 6, no interesa el orden para escoger los polos, se trata de una combinación.***

# Forma práctica:

$$C_3^6 = \frac{6 \times 5 \times 4}{3 \times 2 \times 1}$$

$$C_3^6 = 20$$

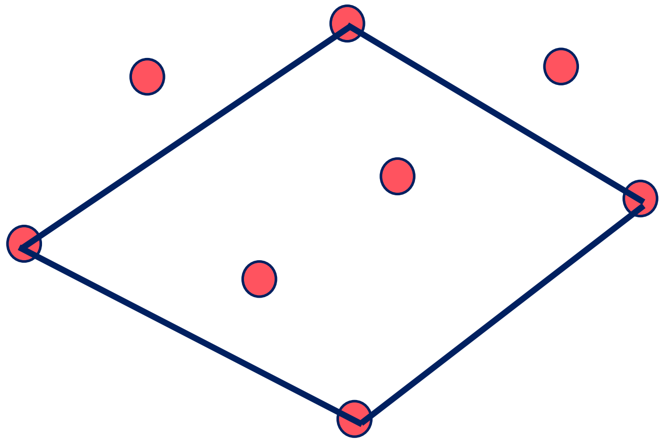
$$\therefore \quad 20$$

# PROBLEMA 3

Rosita está resolviendo su tarea semanal y tiene mucha dificultad con este problema: Se tienen 8 puntos en un plano y no son colineales. ¿Cuántos cuadriláteros se podrán formar con estos 8 puntos

## Resolución:

**n = 8**



k = 4

$$C_4^8 = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5}{4 \times 3 \times 2 \times 1}$$

$$C_4^8 = 70$$

$\therefore$ 70

## PROBLEMA 4

Fredy va al mercado y compra 5 frutas diferentes
a) ¿Cuántos jugos surtidos de 2 frutas podrá preparar?

b) ¿Cuántos jugos surtidos podrá preparar?

## Resolución:

**a) De las 5 frutas se escogen 2 frutas.**

**n = 5**
**k = 2**

$$C_2^5 = \frac{5 \times 4}{2 \times 1} = \mathbf{10}$$

**b) Para preparar un jugo surtido se necesita mínimo 2 frutas.**

$$N°de\ jugos\ surtidos = C_2^5 + C_3^5 + C_4^5 + C_5^5$$

$$N°de\ jugos\ surtidos = 10 + 10 + 5 + 1$$

$$N°de\ jugos\ surtidos = 26 \qquad \therefore \ \underline{\underline{26}}$$


SACO OLIVEROS

## PROBLEMA 5

Tengo un grupo de estudiantes formado por 5 hombres y 4 mujeres. ¿De cuántas formas distintas se podrá seleccionar un grupo mixto de 6 personas integrado por 4 hombres y 2 mujeres?

## Resolución:

***Se debe seleccionar un grupo mixto de 6 personas integrado por 4 hombres y 2 mujeres.***

Hombres (5) Mujeres (4)

$$C_4^5 \times C_2^4$$

$$C_1^5 \times C_2^4$$

$$5 \times \frac{4 \times 3}{2 \times 1}$$

$$5 \times 6$$

$$N°de\ formas = 30$$

**RECORDEMOS:**

$$\boxed{C_4^5 = C_1^5}$$

$$\therefore \underline{\underline{30}}$$

## PROBLEMA 6

Víctor observa por la ventana de un salón que 6 personas reunidas se saludan cordialmente estrechándose las manos. ¿Cuántos apretones de mano Víctor pudo contar?

**TOTAL: 6 personas:**

## Resolución:

***El saludo cordial de estrecharse las manos se realiza entre dos personas.***

$n = 6$

$k = 2$

**Por lo tanto:**

$$C_2^6 = \frac{6 \times 5}{2 \times 1}$$

$$C_2^6 = \frac{30}{2} \longrightarrow C_2^6 = 15$$

$\therefore$ $\underline{\underline{15}}$

## PROBLEMA 7

Javier compra en una ferretería 7 clavos de los cuales 3 no tenían punta o estaban defectuosos. Si al momento de estar fabricando una ventana de madera le pide a su esposa que le alcance 4 clavos. ¿Cuántos casos hay que sean posibles de que al coger 4 clavos la esposa, 2 sean buenos y 2 sean defectuosos?

## Resolución:

***Del problema se asume que 4 clavos son buenos y 3 defectuosos.***

**Buenos (4)** **Defectuosos (3)**

$$C_2^4 \times C_2^3$$

$$\frac{4 \times 3}{2 \times 1} \times C_1^3$$

$$6 \times 3$$

**DEL DATO:**

**Piden que al coger 4 clavos 2 sean buenos y 2 sean defectuosos**

$$N°de\ casos = 18$$

$$\therefore\ 18$$


SACO OLIVEROS