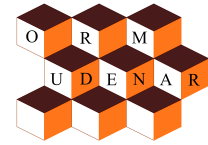




Olimpiadas Regionales de Matemáticas  
 Universidad de Nariño  
 Nivel II (Grados 8 y 9)  
 Entrenamiento No. 4: Combinatoria



“ Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y la energía atómica: **La Voluntad.** ”

Albert Einstein, Físico alemán de origen judío, nacionalizado después suizo, austriaco y estadounidense, 14 de marzo de 1879 – 18 de abril de 1955.

### 1. John Forbes Nash Jr. (1928-2015)

Matemático estadounidense. Especialista en teoría de juegos, geometría diferencial y ecuaciones en derivadas parciales. Fue laureado con el Premio Nobel de Economía en 1994 por sus aportes a la teoría de juegos y los procesos de negociación, junto a Reinhard Selten y John Harsanyi, y a compartir con Louis Nirenberg el Premio Abel en 2015, el equivalente al Nobel en Matemáticas.

Su vida fue retratada en la novela *A Beautiful Mind* (Una mente brillante) de Sylvia Nasar que fue candidata al Premio Pulitzer en 1998, adaptada posteriormente en la película del mismo nombre ganadora de cuatro Premios Oscar en el 2001, entre ellos el de mejor película.



[www.elmundo.es](http://www.elmundo.es)

### 2. Problema resuelto

(Universidad de San Carlos de Guatemala, 2015) Se debe colocar a 5 hombres y 4 mujeres en una fila de modo que las mujeres ocupen los lugares pares. ¿De cuántas maneras puede hacerse?

- a) 24                      b) 120                      c) 580                      d) 800                      e)

*Solución.* Son nueve personas en total, por tanto hay 4 puestos pares y 5 puestos impares.



Luego, utilizando la teoría de permutaciones,

$$P_4 = 4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24,$$

que corresponde al número de posibles colocaciones para mujeres. Del mismo modo, para determinar el número de posibles colocaciones para hombres, se tiene que

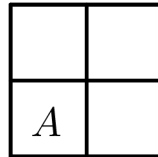
$$P_5 = 5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120.$$

Entonces, por el principio de la multiplicación el total de formas para ubicar 5 hombres y 4 mujeres es:  $24 \times 120 = 2880$ .

□

### 3. Problemas propuestos

- (UNAM, 2000) Margoth es muy creativa, esta vez tiene la tarea de hacer unas banderas. ¿Cuántas banderas bicolors puede formar ella si dispone de 4 lienzos de tela de colores distintos y un asta? Sabiendo que no se puede repetir colores.
  - 4
  - 10
  - 12
  - 16
  - 24
- (OMMGto, 2003) En un equipo de fútbol con 11 integrantes se deben elegir un capitán titular y un capitán suplente. ¿Cuántas maneras hay de hacer esto?
  - 80
  - 60
  - 100
  - 110
  - 120
- (OMMBC, 2016) Una persona tiene 4 camisas, 6 pantalones, 5 pares de calcetines y 2 pares de zapatos. ¿De cuántas formas distintas puede vestirse?
  - 120
  - 240
  - 200
  - 280
  - 160
- (Cimat, 2011) Una madre tiene dos manzanas, tres peras y dos naranjas. Cada mañana durante una semana ella da fruta a su hijo. ¿De cuántas formas puede hacer esto?
  - 100
  - 120
  - 150
  - 200
  - 210
- (OMPR, 2010-2011) Un grillo está saltando en un tablero y hace saltos de cualquier longitud y en cualquier sentido. Si el grillo empieza en el cuadro *A* y salta de cuadro en cuadro recorriendo el tablero y parando en cada cuadro sólo una vez, ¿de cuántas maneras diferentes puede hacerlo?



- 3
  - 4
  - 6
  - 8
  - 10
- (OMM, 2020) Ruth escoge dos números del conjunto  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$  y escribe en su libreta el elemento mayor de la pareja que escogió. Después de elegir todas las parejas posibles (sin repetir nunca una pareja). Ruth sumó todos los números que escribió. ¿Cuál es la suma que obtuvo?
    - 330
    - 350
    - 430
    - 450
    - 530

#### English challenge

- (Pearson-Guide, 2014) Santiago wishes to go from Pasto to Bogota by bus and return from Bogota to Pasto by air. There are six different buses from Pasto to Bogota and five different flights from Bogota to Pasto. In how many ways can he perform the journey?
  - 6
  - 5
  - 30
  - 0
  - 11