

De un grupo de 15 personas se quieren seleccionar 3 para formar una comisión de presidente, vicepresidente y secretario. ¿De cuántas maneras puede hacerse?

- a) Sin restricciones.
- b) Si Néstor debe ocupar el cargo de presidente.
- c) Si es obligatorio incluir a Santiago en algún cargo.
- d) Si Axel y María Eugenia no pueden estar simultáneamente en la comisión.

Solución:

- a) Como dentro de la comisión hay cargos, importa el orden en el que son seleccionadas las personas. Podemos entonces pensarlo así:

15	14	13
Pres.	Vice	Sec.

Tenemos 15 posibilidades para el primer cargo. Una vez seleccionado quedan 14 para el segundo y luego

13 para el tercero, dando un total de

$$15 \cdot 14 \cdot 13 = \textcircled{2730} \text{ posibilidades.}$$

OTRA FORMA:

También podemos pensar que seleccionamos primero las personas sin importar el orden y luego decidimos qué cargos ocuparán. Entonces,

- 1) Elegimos el grupo de 3 SIN IMPORTAR EL ORDEN, que nos da

$$\binom{15}{3} = \frac{15!}{3! \cdot 12!} = 455$$

posibilidades.

- 2) A ese número debemos multiplicarlo por las posibles ordenaciones del grupo de 3 elegido, lo que da un total de

$$455 \cdot 3! = \textcircled{2730}, \text{ igual que antes.}$$



Posibles maneras de permutar las 3 personas en los cargos.

- b) Si Néstor debe ocupar el cargo de presidente, lo que podemos hacer es ubicarlo en el mismo y variar el resto, es decir,

$$\frac{\text{Néstor}}{\text{Pres.}} \quad \frac{14}{\text{Vice.}} \quad \frac{13}{\text{Sec.}}$$

Da un total de $14 \cdot 13 = 182$ posibilidades.

- c) Una manera es calcular los casos en los que Santiago no está en la comisión, es decir

$$14 \cdot 13 \cdot 12 = 2184$$

↓

(Tengo una persona menos, pues excluí a Santiago)

y restarle ese número al total, lo que da

$$2730 - 2184 = 546 \text{ casos.}$$

Ooootra forma: Calculo por separado los casos en los que Santiago es presidente, vice o secretario y los sumo:

$$\frac{\text{Santiago}}{\text{Pres.}} \frac{14}{\text{Vice.}} \frac{13}{\text{Sec.}} + \frac{14}{\text{Vice.}} \frac{\text{Santiago}}{\text{Pres.}} \frac{13}{\text{Sec.}} + \frac{14}{\text{Sec.}} \frac{13}{\text{Vice.}} \frac{\text{Santiago}}{\text{Pres.}}$$

= 546 casos.

d) En este caso, calculemos los casos en los que Axel y María Eugenia sí están en la comisión y restemos ese número al total.

Para calcular los casos en los que sí están, vamos a ubicarlos en los cargos y variaremos el lugar vacante entre los 13 restantes. Debemos elegir entonces qué cargos ocuparán:

Cantidad de cargos posibles.

$$\frac{3}{\text{Axel}} \cdot \frac{2}{\text{María Eugenia}} = 6$$

Entonces serán $6 \cdot 13 = 78$ casos.

Por lo tanto los casos en los que NO están juntos serán

$$2730 - 78 = 2652.$$

Otra manera sería calcular los casos en los que está Axel y no M. Eugenia, sumarle los que está M. Eugenia y no Axel y sumarle los que no está ninguno:

+	Axel y no M. Eugenia :	$3 \cdot 13 \cdot 12 = 468$	*
+	M. Eugenia y no Axel :	$3 \cdot 13 \cdot 12 = 468$	
+	Ninguno :	$13 \cdot 12 \cdot 11 = 1716$	

2652

* En ese paso elegimos el cargo de Axel, para el que hay 3 posibilidades. Luego variamos los 2 lugares vacantes entre 13 personas, pues no podemos incluir a M. Eugenia.