NOCIONES DE COMBINATORIA

Número factorial

Si n es un número natural mayor que 1, llamaremos "*factorial de n*" y lo representaremos como *n!* al producto de los n primeros números naturales no nulos, es decir,

$$n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \ldots\ldots \cdot 1$$

Por ejemplo: $8! = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 40320$

Variaciones

Llamaremos *variaciones ordinarias* de *m* elementos, tomados de *p* en *p*, a los distintos grupos de *p* elementos que pueden formarse con los *m* elementos dados, de tal forma que dos de estos grupos se diferencian entre sí bien porque contienen algún elemento diferente o bien porque están colocados en distinto orden. El número de estos grupos que podemos formar es:

$$V_m^p = \frac{m!}{(m-p)!}$$

Variaciones con repetición

Llamaremos variaciones con repetición de *m* elementos, tomados de *p* en *p*, a los distintos grupos de *p* elementos que pueden formarse con los *m* elementos dados, de tal forma que en los grupos que pueden formarse pueden repetirse los elementos y que, de la misma forma que en las variaciones ordinarias, dos de estos grupos se diferencian entre sí bien porque contienen algún elemento diferente o bien porque están colocados en distinto orden. En este caso, el número de grupos que podemos formar es:

$$VR_m^p = m^p$$

Permutaciones

Llamaremos permutación de *m* elementos, a cada una de las ordenaciones diferentes que podemos hacer con los *m* elementos.

$$P_m = m!$$

Permutaciones con repetición

Llamaremos permutaciones con repetición de m elementos, de los cuales hay algunos que se repiten a veces, b veces, c veces, etc a cada una de las ordenaciones diferentes que pueden hacerse con esos m elementos. En este caso debemos observar que, cuando los elementos iguales estén juntos, tendremos grupos iguales y por tanto no contarán como grupo diferente. Así:

$$PR_m^{a,b,c,\ldots} = \frac{m!}{a! \cdot b! \cdot c! \ldots}$$

Combinaciones

Llamaremos combinaciones de m elementos tomados de p en p, a cada uno de los <u>subconjuntos</u> de p elementos que pueden formarse con los m dados. Observa que como son subconjuntos de cosas, no importa el orden en el que estén los elementos dentro de cada subconjunto. Su número es:

$$C_m^p = \binom{m}{p} = \frac{m!}{p! \cdot (m-p)!}$$

(Nota: A la expresión $\binom{m}{p}$ se le llama número combinatorio y se lee “m sobre p”)

Combinaciones con repetición

Llamaremos combinaciones con repetición de m elementos tomados de p en p, a cada uno de los subconjuntos de p elementos, posiblemente repetidos, que se pueden formar con los m elementos dados.

$$CR_m^p = \binom{m+p-1}{p} = \frac{(m+p-1)!}{p!\,(m-1)!}$$

Aplicaremos este concepto cuando nos interese contar de cuántos modos podemos hacer una determinada selección en la que pueden aparecer elementos repetidos, pero no es significativo el orden en que hayan ido saliendo

Aquí tienes un pequeño cuadro que te ayudará a distinguir unas de otras, sin más que aplicar los criterios del orden y del número de elementos que entran en cada ordenación.

	¿IMPORTA ORDEN?	**¿Entran todos los elementos?**
VARIACIONES	**SI**	**NO**
PERMUTACIONES	**SI**	**SI**
COMBINACIONES	**NO**	**NO**