## Conjunto universal

Hay muchos problemas en los que hay que considerar un conjunto de referencia y trabajar exclusivamente con subconjuntos de él. Por ejemplo, cuando se considera el espacio muestral de un experimento aleatorio, que estudiamos en este curso en los temas sobre cálculo de probabilidades.

En teoría de conjuntos es habitual llamar U a este conjunto universal.

## Conjunto complementario

- Si llamamos U al conjunto universal de un determinado problema y llamamos A a un subconjunto suyo, se llama conjunto complementario de A al conjunto de todos los elementos de U que no pertenecen a A.
- El conjunto complementario de A se representa $\overline{A}$ o $A^C$. En este curso usaremos preferentemente la primera notación.
- Ejemplo 1. Consideramos el conjunto universal U={b,c,d,e,f} y su subconjunto A={b,c}. Entonces $\overline{A}$={d,e,f}.
- Ejemplo 2. Consideramos como conjunto universal el conjunto de los números naturales. El complementario del subconjunto formado por todos los números pares es el conjunto de números impares.

## Definición con símbolos

Aunque la definición con palabras es perfectamente válida, es conveniente en este nivel de estudios ir acostumbrándose a ver también las definiciones simbólicas, porque son las que se usarán más adelante para realizar demostraciones.

Vamos con la definición. Llamamos U al conjunto universal. Entonces:

$$\boxed{\text{Sea A un conjunto. } \overline{A} = \{x \in U \mid x \notin A\}}$$

Se lee así: el complementario del conjunto A es igual al conjunto de elementos x que pertenecen a U tales que x no pertenece a A.

## Propiedades

- El complementario de un conjunto tiene muchas propiedades en relación con otras operaciones con conjuntos.
- Ahora solo vamos a ver las más sencillas.
- Todas se pueden probar muy fácilmente usando las definiciones simbólicas, pero también las puedes entender usando las definiciones con palabras.

Si U es el conjunto universal y A es un subconjunto suyo, se verifica:

- $(A^C)^C=A$. Es decir, el complementario del complementario de un conjunto es el conjunto original.
- $A\cup\overline{A}=U$. Es decir, la unión de un conjunto y su complementario es igual al conjunto universal.
- $A\cap\overline{A}=\varnothing$. Es decir, la intersección de un conjunto y su complementario es igual al conjunto vacío. Dicho de otra forma, un conjunto y su complementario son conjuntos disjuntos.
- $\overline{U}=\varnothing$. Es decir, el complementario del conjunto universal es el conjunto vacío.
- $\overline{\varnothing}=U$. Es decir, el complementario del conjunto vacío es el conjunto universal.

 