**Teorema de Bayes**

En la teoría de la probabilidad, el teorema de Bayes es una ley que sirve para calcular la probabilidad de un evento cuando se conoce información a priori sobre dicho suceso.

En concreto, el teorema de Bayes relaciona matemáticamente la probabilidad del evento A dado el evento B con la probabilidad de B dado A.

Por ejemplo, si se sabe de antemano la probabilidad de que una persona le duela la cabeza cuando tiene gripe, se puede determinar con el teorema de Bayes la probabilidad de que una persona tenga gripe cuando le duele la cabeza.

El teorema de Bayes dice que dado un espacio muestral formado por un conjunto de sucesos mutuamente excluyentes {A1, A2,…, A*i*,…, A*n*} cuyas probabilidades no son nulas y otro evento B, se puede relacionar matemáticamente la probabilidad condicional de A*i* dado el evento B con la probabilidad condicional de B dado A*i*.

Donde:

* es la probabilidad condicional del evento A*i* dado el evento B, denominada probabilidad a posteriori.
* es la probabilidad condicional del evento B dado el evento A*i*.
* es la probabilidad de que ocurra el evento A*i*, denominada probabilidad a posteriori.

Fíjate que el denominador de la fórmula del teorema de Bayes corresponde a la probabilidad total del evento B.

**Ejemplo**

Una tienda de electrónica vende tres marcas de televisores: X, Y, Z. Se estima que el 20% de las ventas son televisores de la marca X, el 50% de la marca Y y el 30% de la marca Z. El 5% de los televisores de la marca X son defectuosos, el 3% de los televisores de la marca Y son defectuosos y el 4% de los televisores de la marca Z son defectuosos. Dado un televisor defectuoso, ¿cuál es la probabilidad de que sea de la marca de televisores Z?

**Solución**

El enunciado del ejercicio nos da las probabilidades de que un cliente compre cada marca de televisores:

* Evento A1: Un cliente compra un televisor de la marca X →
* Evento A2: Un cliente compra un televisor de la marca Y →
* Evento A3: Un cliente compra un televisor de la marca Z →

Además, el enunciado también nos proporciona la probabilidad que un televisor sea defectuoso de cada marca:

Evento B: El televisor es defectuoso

* : Dado un televisor de la marca X, el televisor es defectuoso →
* : Dado un televisor de la marca Y, el televisor es defectuoso →
* : Dado un televisor de la marca Z, el televisor es defectuoso →

Entonces, para calcular la probabilidad de que dado un televisor defectuoso este sea de la marca Z, tenemos que usar la fórmula del teorema de Bayes:

Utilizando la terminología utilizada en este ejemplo, la fórmula de Bayes queda de la siguiente manera:

Por lo tanto, el cálculo de la probabilidad de que dado un televisor defectuoso este sea de la marca Z es el siguiente:

En conclusión, la probabilidad de que si un televisor es defectuoso este sea de la marca Z es del 32%.