**Ley de Probabilidad Total**

En teoría de la probabilidad, el teorema de la probabilidad total es una ley que permite calcular la probabilidad de un suceso que no forma parte de un espacio muestral a partir de las probabilidades condicionales de todos los sucesos de dicho espacio muestral.

Así pues, el teorema de la probabilidad total sirve para calcular la probabilidad de un suceso específico a partir de información parcial sobre ese suceso. A veces no podemos determinar la probabilidad de un suceso aplicando directamente la regla de Laplace, ya que no tenemos toda la información necesaria. Pero si conocemos datos de dicho suceso relativos a otros eventos, el teorema de la probabilidad total suele ser útil.

En definitiva, el teorema de la probabilidad total se usa cuando queremos calcular la probabilidad de un suceso, pero solo se tiene información sobre él en ciertas condiciones. Por ejemplo, algunas aplicaciones de este teorema son en experimentos con múltiples casos, en teoría de colas y en análisis de supervivencia.

Donde:

* es la probabilidad de que ocurra el suceso B.
* es la probabilidad condicional del suceso B dado el suceso A*i*.
* es la probabilidad de que ocurra el evento A*i*.

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. ¿Cuál es la probabilidad de comprar un televisor defectuoso?

**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 comprar un televisor defectuoso tenemos que utilizar la fórmula de la regla de la probabilidad total:

En nuestro caso, el espacio muestral está formado por tres eventos (A1, A2 y A3), por lo tanto, la fórmula del teorema de la probabilidad total queda de la siguiente manera:

De modo que solo nos queda sustituir las probabilidades en la expresión anterior para hallar la probabilidad de comprar un televisor defectuoso:

En conclusión, hay una probabilidad del 3,7% de que compremos un televisor y este sea defectuoso.