2.7 Regla Multiplicativas

Regla multiplicativa para la intersección de dos eventos.
Si $P(A) > 0$ y $P(B) > 0$,

$$P(A \cap B) = P(A)\, P(B \mid A) = P(B)\, P(A \mid B)$$

A y B son independientes si y sólo si

$$P(A \cap B) = P(A)\, P(B).$$

La última igualdad se puede generalizar para más de 2 eventos. Por ejemplo, si A, B, C son eventos mutuamente independientes,

$$P(A \cap B \cap C) = P(A)\, P(B)\, P(C).$$

La noción de independencia como un concepto probabilístico es congruente con la noción cotidiana de esta palabra si se consideran cuidadosamente los eventos. Por eso, en la práctica, cuando no es posible determinar usando la definición o la regla multiplicativa si dos eventos son independientes se analizan las características de los eventos. Por ejemplo, la mayoría estaría de acuerdo que "fumar" y "enfermedad pulmonar" no son eventos independientes.

Ejemplo. Supongamos que se tiene un sistema de radares para detectar aviones que consta de dos radares que trabajan en forma independiente. Si el experimento consiste en determinar si algún radar detectó un avión, entonces los eventos A = {el radar 1 detectó un avión} y B = {el radar 2 detectó un avión} son independientes.

En este caso, si se supone que A y B son independientes, se puede calcular $P(A \cap B)$ a partir de $P(A)$ y $P(B)$, usando $P(A \cap B) = P(A)\, P(B)$.