

Ejemplo.

Con base en varios estudios, una compañía ha clasificado de acuerdo con la posibilidad de encontrar petróleo, las formaciones geológicas en tres tipos. La compañía pretende perforar un pozo en un determinado sitio, al que se le asignan las probabilidades de 0.35, 0.4 y 0.25 para los tres tipos de perforación respectivamente. De acuerdo con la experiencia, se sabe que el petróleo se encuentra en un 40% de formaciones de tipo I, en un 20% de formaciones de tipo II y en un 30% del tipo III.

- Si la compañía descubre petróleo en ese sitio, determinar la probabilidad de que exista una formación de tipo III.
- Determinar la probabilidad de la existencia de una formación del tipo II, si la compañía no encuentra petróleo en ese sitio.

Sean:

I el evento que representa una formación geológica del tipo I.

II el evento que representa una formación geológica del tipo II.

III el evento que representa una formación geológica del tipo III.

A el evento que representa encontrar petróleo.

- La probabilidad de encontrar petróleo es la probabilidad total, entonces:

$$P(A) = P(A \cap I) + P(A \cap II) + P(A \cap III)$$

$$P(A) = P(I)P(A|I) + P(II)P(A|II) + P(III)P(A|III)$$

$$P(A) = (0.35)(0.4) + (0.4)(0.2) + (0.25)(0.3) = 0.295$$

Para determinar la probabilidad de que haya una formación geológica de tipo III, dado que la compañía encuentra petróleo en ese sitio, se utiliza el Teorema de Bayes, entonces:

$$P(III|A) = \frac{P(A \cap III)}{P(A)}$$

esto es:

$$P(III|A) = \frac{P(III)P(A|III)}{P(I)P(A|I) + P(II)P(A|II) + P(III)P(A|III)}$$

sustituyendo:

$$P(III|A) = \frac{(0.25)(0.3)}{(0.35)(0.4) + (0.4)(0.2) + (0.25)(0.3)} = 0.2542$$

- Se calcula la probabilidad de la existencia de una formación del tipo II, si se sabe que la compañía no encuentra petróleo en ese sitio, del Teorema de Bayes, esto es:

$$P(II|\bar{A}) = \frac{P(\bar{A} \cap II)}{P(\bar{A})} = \frac{P(\bar{A} \cap II)}{1 - P(A)}$$

utilizando la regla de la multiplicación:

$$P(II|\bar{A}) = \frac{P(II)P(\bar{A}|II)}{1 - 0.295} = \frac{(0.4)(0.8)}{0.705} = 0.4539$$