

Curso de Experto Universitario en  
**Probabilidad y Estadística en Medicina**

[www.ia.uned.es/cursos/prob-estad](http://www.ia.uned.es/cursos/prob-estad)

## Independencia y correlación

*F. J. Díez Vegas*

Dpto. Inteligencia Artificial. UNED

[fjdiez@dia.uned.es](mailto:fjdiez@dia.uned.es)

[www.ia.uned.es/~fjdiez](http://www.ia.uned.es/~fjdiez)

### Independencia probabilística

- ◆ Dos valores  $x$  e  $y$  son independientes si

$$P(x, y) = P(x) \cdot P(y)$$

Cuando  $P(y) \neq 0$ , esto equivale a

$$P(x|y) = P(x)$$

Es decir, la información  $Y=y$  no altera la probabilidad de  $x$ .

- ◆ Dos variables  $X$  e  $Y$  son independientes cuando se cumple la condición anterior para todo  $x$  y todo  $y$ .

Esto significa que conocer el valor de  $Y$  no modifica la probabilidad de  $X$ , y viceversa.

## Correlación

- ◆ Entre dos valores  $x$  e  $y$  hay correlación positiva cuando

$$P(x|y) > P(x)$$

Es decir, la información  $Y=y$  aumenta la probabilidad de  $x$ .

- ◆ Entre dos valores  $x$  e  $y$  hay correlación negativa cuando

$$P(x|y) < P(x)$$

Es decir, la información  $Y=y$  disminuye la probabilidad de  $x$ .

- ◆ Entre dos variables ordinales  $X$  e  $Y$  hay correlación positiva cuando hay correlación positiva entre los valores altos de  $X$  y los valores altos de  $Y$ , y viceversa.

Ejemplo: entre el peso y la estatura de una persona hay correlación positiva; entre la renta per cápita de un país y la incidencia de enfermedades reumáticas hay correlación negativa.

## Independencia condicional

- ◆ Dos valores  $x$  e  $y$  son condicionalmente independientes dado  $z$  si

$$P(x, y | z) = P(x | z) \cdot P(y | z)$$

Cuando  $P(y | z) \neq 0$ , esto equivale a

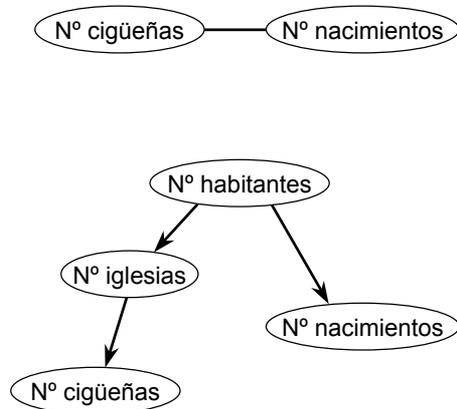
$$P(x | y, z) = P(x | z)$$

Es decir, cuando sabemos que  $Z=z$ , la información  $Y=y$  no altera la probabilidad de  $x$ .

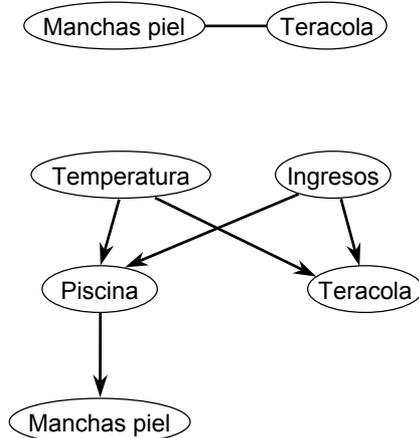
- ◆ Dos variables  $X$  e  $Y$  son condicionalmente independientes dado  $Z$  cuando

$$P(x, y | z) = P(x | z) \cdot P(y | z) \quad \forall x, \forall y, \forall z$$

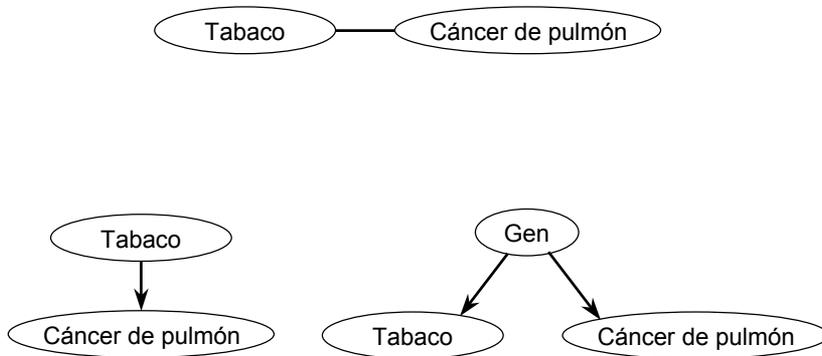
## Diferencia entre causalidad y correlación (1)



## Diferencia entre causalidad y correlación (2)



### Diferencia entre causalidad y correlación (3)



### Diferencia entre causalidad y correlación (4)

