

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)

## Construcción de redes bayesianas

**F. J. Díez Vegas**

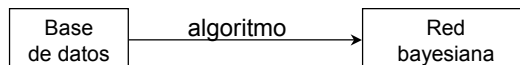
Dpto. Inteligencia Artificial. UNED

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

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

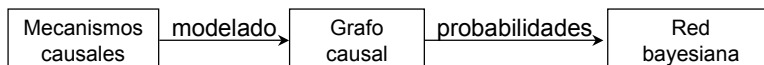
### Dos formas de construir una r.b.

#### ◆ A partir de una base de datos



- Hay muchos algoritmos, y siguen apareciendo otros nuevos
- Semejanza con métodos estadísticos (regresión logística, etc.) y de inteligencia artificial (redes neuronales, árboles de clasif., etc.)

#### ◆ Con la ayuda de un experto



- El conocimiento causal es necesario para garantizar las relaciones de independencia

#### ◆ Método mixto:

- expertos → estructura; base de datos → probabilidades

# Información estructural

## 1. Escoger las variables

- Datos personales: sexo, edad...
- Antecedentes
- Síntomas y signos
- Pruebas complementarias: ECG, analítica, radiografía, ultrasonidos, RMN, radioisótopos, etc.

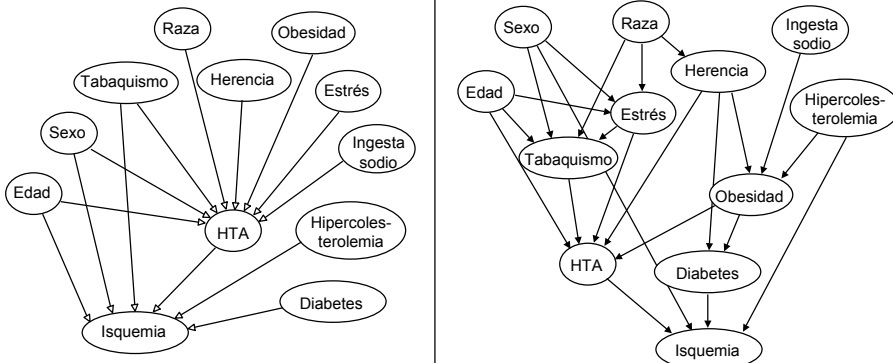
## 2. Determinar los valores de cada variable

- Intervalos para discretizar las variables numéricas
- El problema de la granularidad

## 3. Establecer los enlaces causales

- Dependencias, representadas explícitamente
- Independencias, representadas implícitamente

# Dependencia causal



## Fuentes de información numérica

- ◆ Estudios epidemiológicos
  - Ventaja: obtención directa de los datos buscados
  - Inconveniente: tiempo y coste; sesgos
- ◆ Literatura médica (libros y revistas)
  - Ventajas: fiabilidad, escaso coste
  - Problemas: se encuentran muchos datos cualitativos, pero muy pocos cuantitativos; pocas probabilidades directas; diferentes criterios; variabilidad de la población; sesgos
- ◆ Bases de datos
  - Ventaja: rápido y barato
  - Problemas: tamaño de la base de datos; datos filtrados; sesgos de hospital
- ◆ Estimaciones subjetivas
  - Ventaja: coste relativamente bajo
  - Desventaja: sesgos de hospital; sesgos psicológicos (Tversky...)

## Aplicación de la puerta OR en redes bayesianas médicas

- ◆ Ventajas de la puerta OR
  - Más fácil de construir, porque necesita menos parámetros
    - Con base de datos: más casos para estimar cada parámetro
    - Con experto humano: menos parámetros y más intuitivos
  - El cálculo de la probabilidad es más eficiente (más rápido)
  - Permite explicar el razonamiento (diagnóstico diferencial)
- ◆ Dos formas de detectar la puerta OR
  - A partir de un estudio estadístico
  - Conociendo los mecanismos causales

## Contraindicaciones de la puerta OR

- ◆ ¿Cuándo **no** se puede usar la puerta OR?
  - Cuando los padres representan factores de riesgo
    - Ejemplo: tabaquismo, hipercolesterolemia, estrés, etc.
  - Cuando alguno de los padres no representa variables ordinales
    - Ejemplo: edad, sexo, país (zona de origen), etc.
  
- ◆ ¿Cuándo **no** conviene usar la puerta OR?
  - Cuando hay una sola causa explícita
    - Sensibilidad =  $P(+y|+x)$
    - Especificidad =  $P(-y|-x) = 1 - P(+y|-x)$