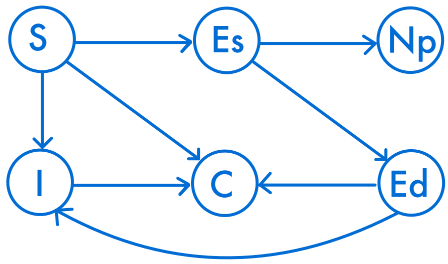
REPRESENTACIÓN CON REDES BAYESIANAS (9a SEMANA)

1. Dibujar el grafo de una red bayesiana que considere el sexo de una persona, su edad, sus ingresos mensuales, su estatura, el número de calzado que gasta y el tipo de coche que posee. Enumerar, además, qué tablas de probabilidad forman parte de dicha red.

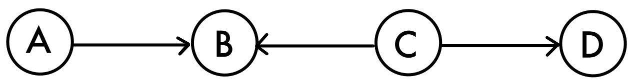
- Sexo: S
- Edad: Ed
- Ingresos: I
- Estatura: Es
- Número de pie: Np
- Tipo de coche: C



P(S): Conocer el resto de probabilidades no te permite conocer el sexo de una persona.
P(Es | S): Conocer el sexo de una persona puede ayudar a conocer la alturas.
P(Np | Es, S): Conocer el sexo y estatura de una persona pueden ayudar a conocer el numero de pie.
P(Ed | Es): Un niño tiene menos estatura que un adulto.
P(C | S, Ed, I): Personas de distinto sexo, pueden tener distintos gustos en tipos de coches, al igual que dependiendo de la edad. Además, dependiendo de los ingresos puedes permitirte unos tipos de coches u otros.
P(I | S, Ed): Dependiendo del sexo se puede tener distintos ingresos al igual que con la edad.

2. Para la siguiente Red Bayesiana, con variables binarias (verdadero, falso)=(V, F), indica:

- Las probabilidades que deben conocerse.
- ¿Cómo se obtiene la probabilidad de que B sea falso sabiendo que D es verdadero?



Este caso implica:
P(C | A): La probabilidad de C dado A
P(B | C): La probabilidad de B dado C
P(D | B): La probabilidad de D dado B

Para calcular P(B=F | D=V) aplicamos el teorema de Bayes:

$$P(B=F \mid D=V) = \frac{P(D=V \mid B=F)P(B=F)}{P(D=V)}$$

P(D=V | B=F): Conocemos la probabilidad de D dado B.
P(B=F): A priori B es falso. Si no se dice lo contrario: P(B=falso) = 0,5
P(D=V): Se puede calcular marginalmente sumando las probabilidades de todas las combinaciones de B: P(D=V) = P(D=V | B=V) * P(B=V) + P(D=V |B=F) * P(B=F).

Obtenemos P(D=V | B=F) y P(D=V | B=V):

- Definimos P(D=V | B=V) = 0,9 y P(D=V | B=F) = 0,2.
- Dados estos obtenemos P(D=F | B=V) = 0,1 y P(D=F | B=F) = 0,8.

Determinamos P(B=F):

- Debemos definir P(B=V), supondremos que es P(B=V) = 0,5.
- Por ello P(B=F) = 0,5.

Calculamos P(D=V):

- P(D=V) = P(D=V | B=V) * P(B=V) + P(D=V |B=F) * P(B=F) = 0,9 * 0,5 + 0,2 * 0,5 = 0,55.

Sustituimos en Bayes

- $P(B=F \mid D=V) = \dfrac{P(D=V \mid B=F)P(B=F)}{P(D=V)} = \dfrac{0{,}2 * 0{,}5}{0{,}55} = 0{,}\widehat{18}$

Obteniendo el valor buscado.

3. Intenta aprender algo relacionado con estos ejercicios, preguntándole a un sistema de IA de gran lenguaje como Chat-GPT, Gemini, Copilot... Quizás alguna duda sobre la resolución de los mismos o quizás alguna variante en la forma en la que se podrían resolver. Para este ejercicio debes escribir el texto-consulta (prompt) que utilizaste y una breve descripción de lo que aprendiste (no copies tal cual la respuesta de la IA)

Prompt: "Explícame paso a paso cómo obtener la probabilidad condicional P(D=V | B=F) y P(D=V | B=V) en una Red Bayesiana, tanto si me dan una tabla como si tengo los datos brutos."

He aprendido que para obtener probabilidades condicionales como P(D=V | B=F) o P(D=V | B=V) en una Red Bayesiana, hay dos formas principales:

- Usando tablas condicionales: si se te da directamente la tabla con valores de P(D | B), solo tienes que leer los valores correspondientes.
- Usando datos reales: si te dan una tabla con frecuencias (número de casos observados), puedes calcular la probabilidad condicional dividiendo:

$$P(D=V \mid B=F) = \frac{\text{Número de casos con D=V y B=F}}{\text{Número total de casos con B=F}}$$