

Práctica 4: Redes Bayesianas

Javier Herrero Torres

Diciembre 2020

1. Estudio previo (en papel)

Ver anexo al final.

2. Desarrollo de la práctica

Ejercicio 1

Apartado a

I y H son independientes dado S Se debe cumplir que $P(h|i, s) = P(h|s)$. En la figura 1, se muestra en rojo el caso con evidencia en I y en S, y en azul el caso con evidencia únicamente en S. Se puede comprobar que la probabilidad en H ha variado, lo que indica que **no se cumple la relación de independencia** tal y como se indicaba en el estudio previo.

V y H son independientes dado S Se debe cumplir que $P(h|v, s) = P(h|s)$. En la figura 2, se muestra en rojo el caso con evidencia en V y en S, y en azul el caso con evidencia únicamente en S. Se puede comprobar que la probabilidad en H ha variado, lo que indica que **no se cumple la relación de independencia** tal y como se indicaba en el estudio previo.

Apartado b

En la figura 3, se muestra que $P(+c|+e, +s, -v) = 0,626$ que corresponde con el resultado obtenido en el estudio previo. Por otro lado, en la figura 4 se comprueba que las variables ignoradas (P y H) no influyen en el resultado.

Ejercicio 2

Apartado a

No se ha apreciado diferencia respecto a la red planteada en el estudio previo. Sí que se observan ligeras variaciones en decimales de algunas tablas de probabilidad.

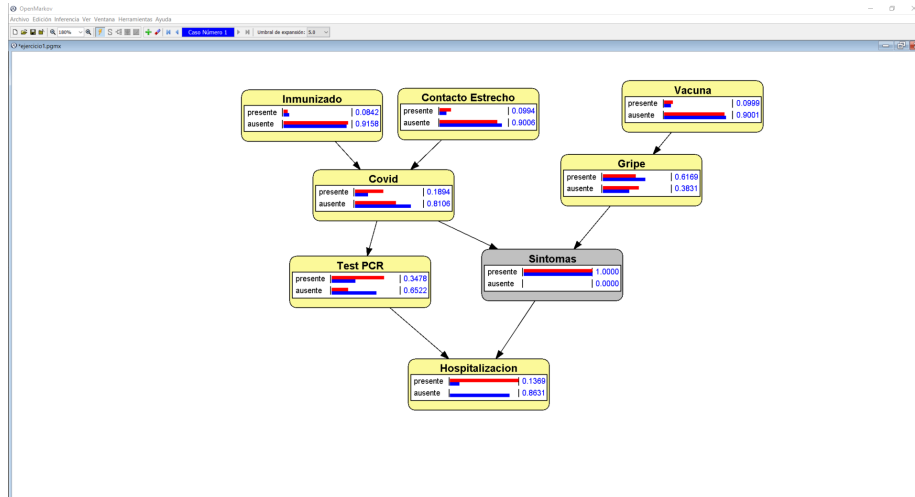


Figura 1: Simulación apartado 1.a.1)

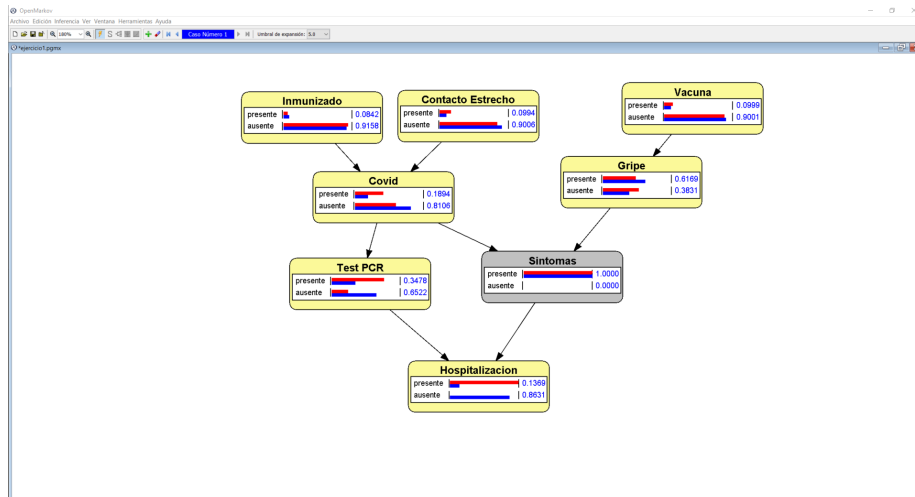


Figura 2: Simulación apartado 1.a.2)

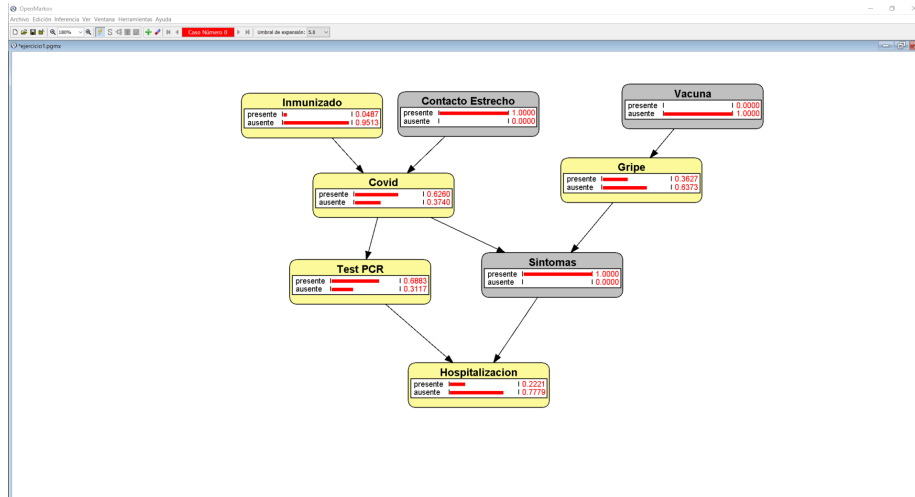


Figura 3: Simulación apartado 1.b.1)

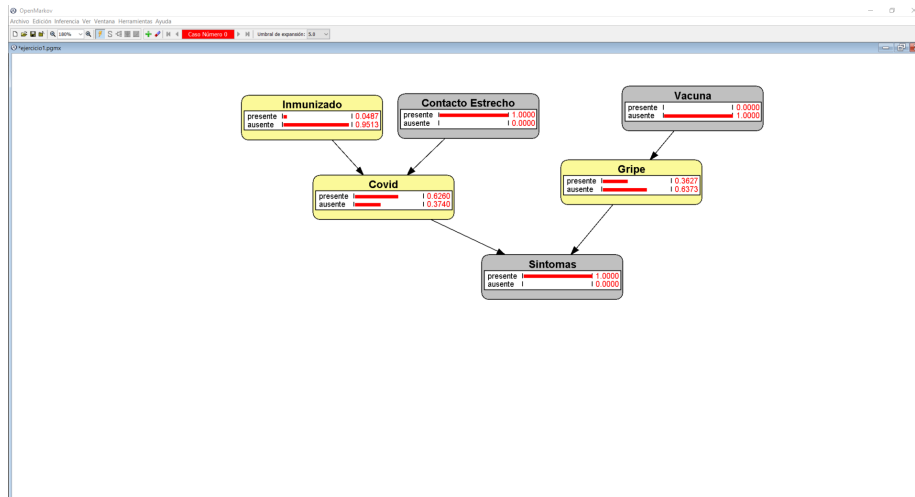


Figura 4: Simulación apartado 1.b.2)

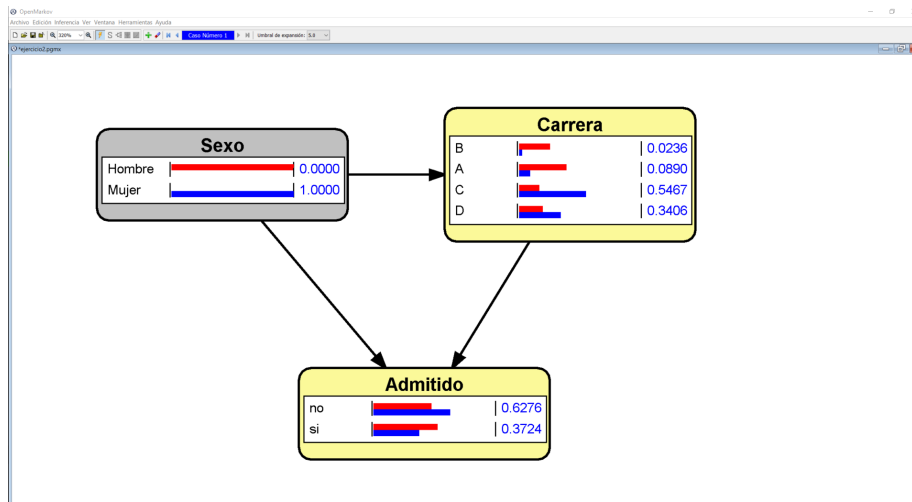


Figura 5: Simulación ejercicio 2

Apartado b

En la figura 5, se muestra en rojo el caso con evidencia $S = h$, y en azul el caso con evidencia $S = m$. Obteniendo una $P(+a|S = m) = 0,3724$ y una $P(+a|S = h) = 0,5251$.

Apartado c

Se descarta la teoría de la discriminación de género ya que **las cifras bajas pueden deberse a que las carreras A y B sean socialmente menos atractivas para las mujeres** como sucede con las ingenierías.

APARTADO A



$\exists I \mid H \mid S?$

NO

1: $I \rightarrow C \rightarrow P \rightarrow H$ ✓

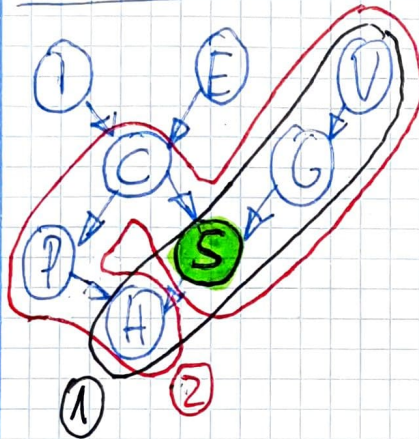
ACTIVO

ACTIVO

2: $I \rightarrow C \rightarrow S \rightarrow H$ X

ACTIVO

INACTIVO



$\exists V \mid H \mid S?$

NO

1: $V \rightarrow G \rightarrow S \rightarrow H$ X

ACTIVO

INACTIVO

2: $V \rightarrow G \rightarrow S \leftarrow C \rightarrow P \rightarrow H$ ✓

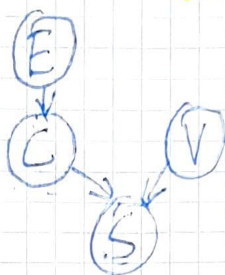
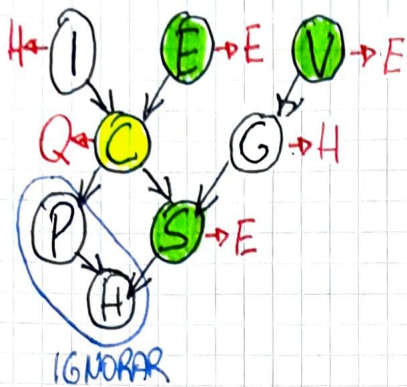
ACTIVO

ACTIVO

ACTIVO

ACTIVO

APARTADO B



$\varepsilon P(c|e, s, -v)$?

Se ignoran las variables $P_y H$ porque no son un subconjunto de las evidencias ni queries. Son irrelevantes para la query, se puede resolver como si no estuvieran.

ELIMINAR G

$$P(G=V) \times P(+|C, G) \Rightarrow P(G, +|C, -V) \stackrel{\Sigma}{\Rightarrow} P(+|C, -V)$$

| | | |
|------|------|-----|
| $-V$ | $+g$ | 008 |
| $-V$ | $-g$ | 002 |

| | |
|--------------|-----|
| $+C + g + S$ | 090 |
| $+C - g + S$ | 060 |
| $-C + g + S$ | 030 |
| $+C - g + S$ | 002 |

| | | | | |
|------|------|------|------|------|
| $+C$ | $-V$ | $+g$ | $+S$ | 0072 |
| $+C$ | $-V$ | $-g$ | $+S$ | 0552 |
| $-C$ | $-V$ | $+g$ | $+S$ | 0064 |
| $-C$ | $-V$ | $-g$ | $+S$ | 0084 |

| | | | |
|------|------|------|------|
| $+C$ | $-V$ | $+S$ | 102 |
| $-C$ | $-V$ | $+S$ | 1052 |

ELIMINAR I

$$P(I) \times P(C|I, +e) \quad P(I, C|+e) \quad P(C|+e)$$

| | |
|----|------|
| +1 | 0'10 |
| -1 | 0'90 |

| | | | |
|------|------|------|------|
| $+i$ | $+e$ | $+c$ | 0'01 |
| $+i$ | $+e$ | $-c$ | 0'09 |
| $-i$ | $+e$ | $+c$ | 0'20 |
| $-i$ | $+e$ | $-c$ | 0'80 |

| | | | |
|----|----|----|------|
| +e | +i | +C | 0'01 |
| +e | +i | -C | 0'09 |
| +e | -i | +C | 0'18 |
| +e | -i | -C | 0'72 |

| | | |
|------|------|--------|
| $+e$ | $+c$ | $0'8!$ |
| $+e$ | $-c$ | $0'8!$ |

JUNTA

$$P(+e) \times P(C|+e) \times P(+s|C,-v) \times P(-v) \Rightarrow P(+e, C, +s, -v)$$

| | |
|----|-----|
| te | 005 |
|----|-----|

| | | |
|------|------|-------|
| $+e$ | $+c$ | 0'81 |
| $+e$ | $-c$ | 0'819 |

| | | | |
|----|----|----|-------|
| +C | -V | +S | 0624 |
| -C | -V | +S | 07024 |

| | | |
|---|----|-----|
| x | -V | 0.8 |
|---|----|-----|

| | | | | |
|----|----|----|----|--------|
| +C | +e | +S | -V | 000451 |
| -C | +e | +S | -V | 000269 |

NORMALIZER

$$P(+c | +e, +s, -v) = \frac{0'00451}{0'00451 + 0'00269} = 0'626$$

EJERCICIO 2

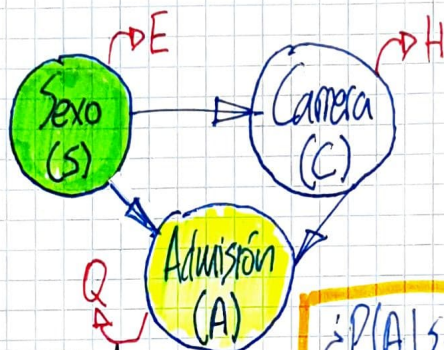
| | HOMBRES | | MUJERES | |
|--------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| Camera | Solicitudes | Admitidos | Solicitudes | Admitidos |
| A | 825 | 512 | 108 | 89 |
| B | 560 | 353 | 25 | 17 |
| C | 325 | 120 | 543 | 202 |
| D | 412 | 198 | 375 | 131 |

$P(S)$

| | |
|---|------|
| h | 0.66 |
| m | 0.34 |

$P(C|S)$

| | | |
|---|---|--------|
| h | A | 0.3874 |
| h | B | 0.2633 |
| h | C | 0.1528 |
| h | D | 0.1961 |
| m | A | 0.098 |
| m | B | 0.0227 |
| m | C | 0.5386 |
| m | D | 0.3406 |



$P(A|S, C)$

$\hat{P}(A|S=h)?$
 $\hat{P}(A|S=m)?$

| | | | |
|---|---|----|--------|
| h | A | +a | 0.6206 |
| h | B | +a | 0.6304 |
| h | C | +a | 0.2692 |
| h | D | +a | 0.3909 |
| h | A | -a | 0.3794 |
| h | B | -a | 0.3696 |
| h | C | -a | 0.6308 |
| h | D | -a | 0.6691 |
| m | A | +a | 0.8241 |
| m | B | +a | 0.68 |
| m | C | +a | 0.3406 |
| m | D | +a | 0.3493 |
| m | A | -a | 0.1759 |
| m | B | -a | 0.32 |
| m | C | -a | 0.6594 |
| m | D | -a | 0.6507 |

ELIMINAR C

$$P(C|S) \times P(+a|S, C) \rightarrow P(C+a|S) \stackrel{\Sigma C}{\Rightarrow} P(+a|S)$$

| | | | |
|---|---|----|--------|
| h | A | +a | 0.2407 |
| h | B | +a | 0.1660 |
| h | C | +a | 0.0564 |
| h | D | +a | 0.0649 |
| m | A | +a | 0.0808 |
| m | B | +a | 0.0154 |
| m | C | +a | 0.1834 |
| m | D | +a | 0.1190 |

| | | |
|---|----|--------|
| h | +a | 0.528 |
| m | +a | 0.3986 |

$P(+a|S=m) = 0.3986$

No ha habido discriminación de género en la admisión.