



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

# Quadern de treball: Raonament probabilístic

Albert Sanchis

*DSIC*

Departament de Sistemes  
Informàtics i Computació

# Objectius formatius

- Inferir coneixement probabilístic mitjançant les regles suma i producte del càlcul de probabilitats
- Inferir coneixement a partir de variables contínues
- Aplicar la regla de decisió de Bayes
- Calcular la probabilitat d'error
- Inferir coneixement probabilístic amb el teorema de Bayes

- **Qüestió 1:** Basant-te en la taula de probabilitats conjuntes de l'exemple del dentista que es mostra a la dreta, i aplicant la regla suma o la regla producte, calcula les següents probabilitats:

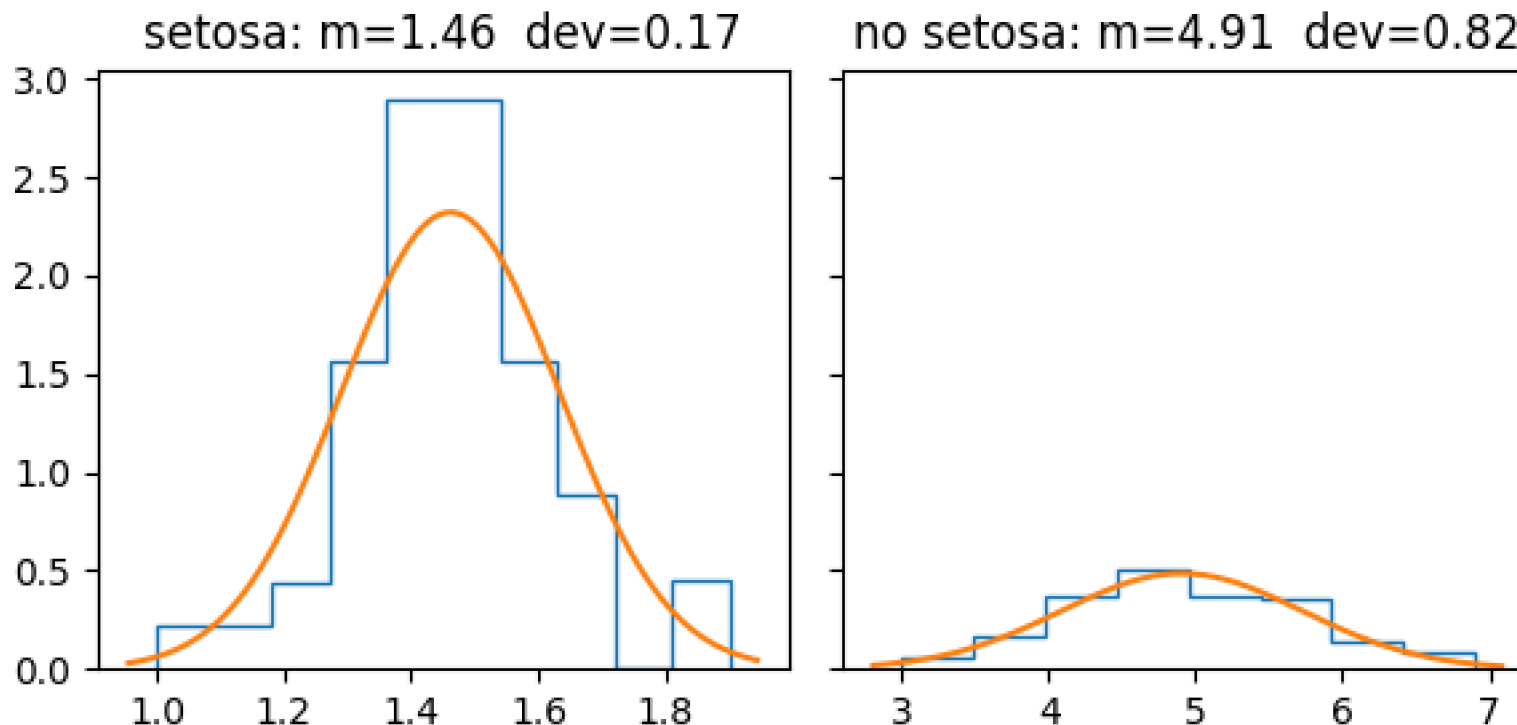
$d$	$c$	$h$	$P$
0	0	0	0.576
0	0	1	0.008
0	1	0	0.144
0	1	1	0.072
1	0	0	0.064
1	0	1	0.012
1	1	0	0.016
1	1	1	0.108

1. Probabilitat d'observar càries i dolor (alhora):
2. Probabilitat d'observar dolor:
3. Probabilitat d'observar càries després d'observar (sabent que hi ha) dolor:
4. Probabilitat de no observar buit després d'observar (sabent que hi ha) dolor:

- **Qüestió 2:** Considera el problema de classificar flors iris en setosa o no-setosa a partir de la seua longitud de pètals ( $x$ ). L'estudi empíric següent mostra que les distribucions de  $x$  per a setoses i no-setoses poden aproximar-se amb distribucions normals de mitjanes i desviacions estàndard:

$$p(x \mid c = \text{set}) \sim \mathcal{N}(\mu_{\text{set}} = 1.46, \sigma_{\text{set}} = 0.17)$$

$$p(x \mid c = \text{nos}) \sim \mathcal{N}(\mu_{\text{nos}} = 4.91, \sigma_{\text{nos}} = 0.82)$$



Assumint que les densitats normals estimades són certes i la probabilitat a priori de setosa és  $1/3$ , contesta a les següents preguntes:

1. Quina és la probabilitat a posteriori que una flor de longitud de pètals 2 siga setosa sabent que  $\mathcal{N}(x = 2 \mid \mu_{\text{set}} = 1.46, \sigma_{\text{set}} = 0.17) = 0.015117$  y  $\mathcal{N}(x = 2 \mid \mu_{\text{nos}} = 4.91, \sigma_{\text{nos}} = 0.82) = 0.00089614$ ?
2. Quina és la decisió òptima de classificació d'aquesta flor?
3. Quina és la probabilitat de que aquesta decisió siga errònia?

- **Qüesió 3:** Tenint en compte la següent informació sobre la malaltia de la meningitis:
  - La meningitis causa rigidesa de bescoll en un 70% dels casos.
  - La probabilitat a priori que un pacient tinga meningitis és de  $1 / 100\,000$ .
  - La probabilitat a priori que un pacient tinga rigidesa de bescoll és del 1%.

Calcula la probabilitat que un pacient amb rigidesa de bescoll tinga meningitis.