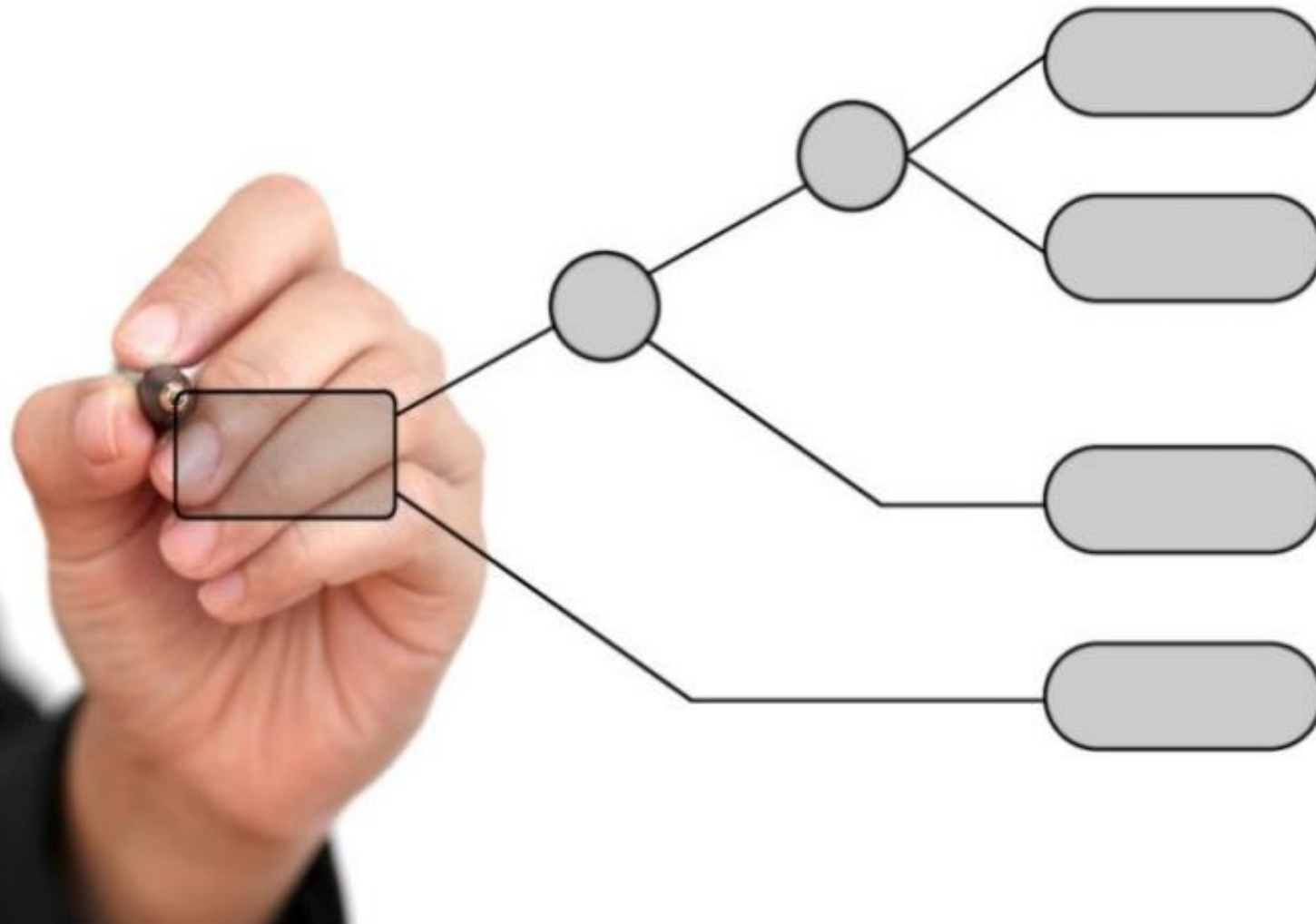


Teorema de Bayes

ÁRBOLES DE DECISIÓN



ÁRBOLES DE DECISIÓN + PROB. CONDICIONALES Y PROB.POSTERIORES



2

Prob. Cond. Posteriores

$$p(A_i / B) = \frac{p(A_i) \cdot p(B / A_i)}{\sum_{i=1}^n p(A_i) \cdot p(B / A_i)}$$

TEORÍA DE BAYES | ÁRBOLES DE DECISIÓN + PROB. CONDICIONALES Y POSTERIORES

LOS PROBLEMAS DE RESOLUCIÓN POR BAYES SON PROBLEMAS RECURRENTES, CON MÚLTIPLES OPCIONES DE DECISIÓN Y CON POSIBILIDAD DE **INCORPORAR INFORMACIÓN EXTRA** QUE AYUDA LA TOMA DE DECISIONES.

El teorema de Bayes nos ayuda para calcular las **probabilidades “posteriores”**, que ocurren al agregar una información extra (información muestral) al problema original, por ello se llaman posteriores, posteriores a la información extra.

Por ejemplo:

- -Habiendo habido un pronóstico de lluvia **¿qué probabilidad hay de que llueva?**
- -Habiendo recibido un email “X” y habiendo aplicado un filtro de detección de spam **¿si el filtro determinó que es spam, qué probabilidad hay de que sea spam? (machine learning)**
- -En la industria podría aplicarse a un método de control de calidad **¿si el control de calidad dice que es una pieza defectuosa, qué probabilidad hay de que sea un lote defectuoso?**
- - Si un estudio de mercado estima un cierto nivel de ventas **¿qué probabilidad hay de que se cumpla ese nivel de ventas?**



PROBABILIDAD DE ACIERTO DE MÉTODOS DE PRUEBA O ESTUDIOS DE MERCADO (Prob. Condicionales)



HISTORIAL DE
PREDICCIONES

OCURRENCIA REAL (HISTORIAL DE ESTADOS DE LA NATURALEZA)

	fue exitoso	fue fallido
dice éxito	93% <input checked="" type="checkbox"/>	30% <input type="checkbox"/>
dice falla	7% <input type="checkbox"/>	70% <input checked="" type="checkbox"/>
	100%	100%

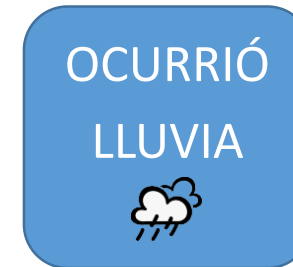
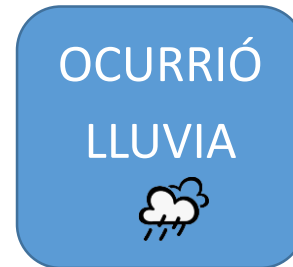
TEORÍA DE BAYES | ÁRBOLES DE DECISIÓN + PROB. CONDICIONALES Y POSTERIORES

PROBABILIDAD **CONDICIONAL** VS **POSTERIORI**

Supongamos un problema que depende del clima como variable aleatoria (estado de la naturaleza) que afecta a los resultados de cada alternativa.

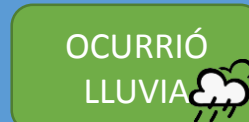
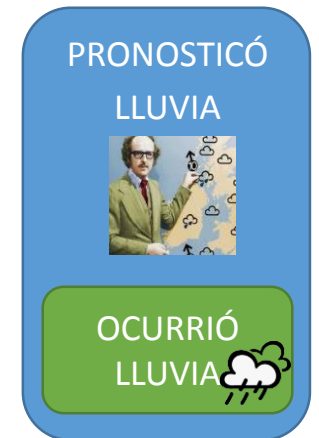
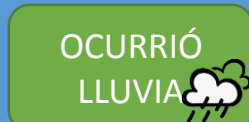
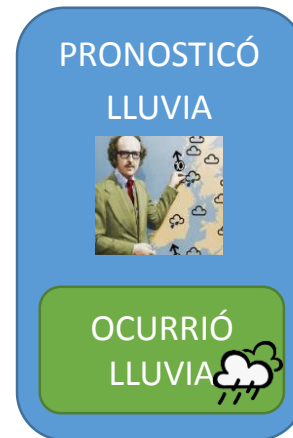
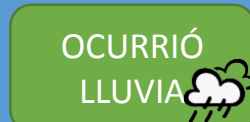
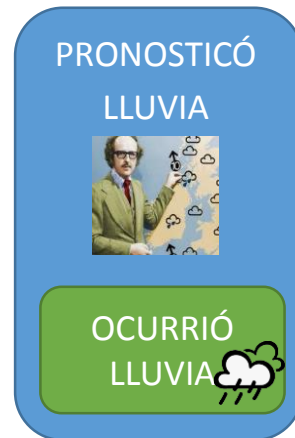
CONDICIONAL

De todas la veces que **OCURRIÓ** lluvia el pronóstico acertó el 75% de las veces.



POSTERIORI

De todas las veces que se **PRONOSTICÓ** lluvia el pronóstico acertó el 75% de las veces.



PROBABILIDADES POSTERIORES

Método Tabular

Estado de naturaleza S1

Estados de la naturaleza	Probabilidades previas	Probabilidades condicionales	Probabilidades conjuntas	Probabilidades posteriores
s_j	$P(s_j)$	$P(F \mid s_j)$	$P(F \cap s_j)$	$P(s_j \mid F)$
s_1	0.8	0.90	0.72	0.94
s_2	0.2	0.25	0.05	0.06
	1.0		$P(F) = 0.77$	1.00

TEORÍA DE BAYES | ÁRBOLES DE DECISIÓN + PROB. CONDICIONALES Y POSTERIORES

1 Una compañía está considerando modificar el proceso de producción, lo que le puede implicar un incremento en sus ganancias en \$450.000 por año, pero si el nuevo proceso falla, evento **probable 20%**, deberá volver atrás y perderá \$925.000. Puede hacer una prueba piloto en uno de los talleres a un costo de **\$35.000**. Por casos similares se sabe que **cuando un proceso modificado ha sido exitoso, la prueba piloto también lo ha sido en un 93% de los casos**, pero **en los casos en que el proceso modificado falló, la prueba piloto también ha fallado en un 70% de los casos**.

Construya un árbol de decisiones y determine si conviene arriesgarse a modificar el proceso y si vale la pena pagar la prueba piloto. Calcule hasta cuánto podría pagar por dicha prueba. ¿Le conviene pagar la prueba? ¿Hasta cuánto pagaría por información perfecta?



TEORÍA DE BAYES | ÁRBOLES DE DECISIÓN + PROB. CONDICIONALES Y POSTERIORES

2 El propietario de un campo de **100 Ha** tiene que optar entre afectarlo a la **agricultura**, en cuyo caso sabe que puede **ganar \$500 por Ha**, si hay **buenas lluvias** en la próxima temporada o **perder \$50 por Ha** en caso de **sequía**; si decide afectarlo a la **ganadería ganará \$300 por Ha**, en caso de tener **buenas lluvias** o **\$150 por Ha** en caso de **sequía**. No cuenta con información meteorológica pero su experiencia le indica que ~~en la próxima temporada~~ hay **60 % de probabilidad de tener buenas lluvias**. Tiene la oportunidad de hacer una consulta a un servicio especializado en meteorología que le cobra **\$3000** y que de acuerdo a la empresa que lo brinda el 80% de las veces que hubo buenas lluvias y el 90% de las veces que hubo sequías, su pronóstico fue correcto.

Calcule cual sería la mejor opción. ¿Hasta cuánto podría pagar por tener dicha información? ¿Le conviene pagar la consulta? ¿Hasta cuánto pagaría por información perfecta?.

