

L U M B R E



Inferencia bayesiana: actualizar creencias con datos

Materia: Ciencia de Datos e IA

11/10/2026

Antes de empezar

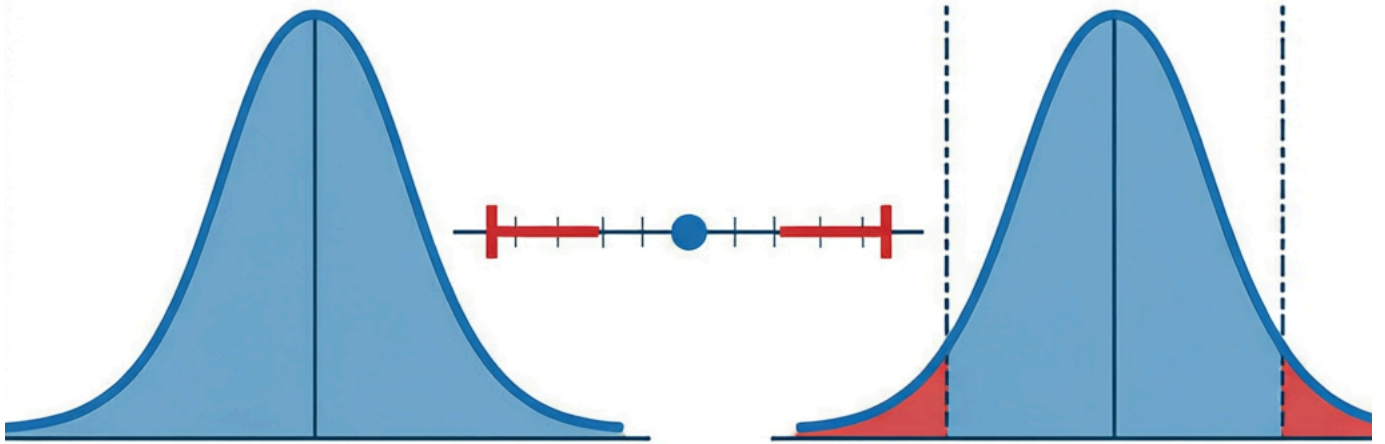
Objeto bayesiano completo: moneda al aire con Beta resuelta a mano, sensibilidad al prior, test medico con prior y clasificador de spam en dos palabras, con autoexamen y clave.

QUÉ APRENDERÁS

- Ejecutar el ciclo prior-verosimilitud-posterior con conjugacion Beta-Binomial, interpretar intervalos de credibilidad, sensibilizar el prior y entender Naive Bayes.

Inferencia bayesiana: actualizar creencias con datos

El bayesianismo es la epistemologia del cientifico de datos: empiezas con una opinion, ves datos, y terminas con una opinion mejor. Nada mas y nada menos. Su arma es la unica formula que ya conoces (Bayes) aplicada no a un caso clinico sino a los PARAMETROS de tu modelo. En este objeto: el ciclo prior-likelihood-posterior, el ejemplo conjugado Beta-Binomial resuelto a mano, intervalos de credibilidad frente a confianza, sensibilidad al prior y el clasificador Naive Bayes como app del motor.



La posterior es una mezcla ponderada: ni caso al prior, ni caso a los datos.

La diferencia filosofica

El frecuentista trata al parametro θ como fijo y al dato como aleatorio; el bayesiano trata al dato como FIJADO (ya ocurrio, no hay azar) y a θ como distribucion mental. El intervalo de credibilidad bayesiano SI permite "probabilidad 95% de que θ este aqui" porque θ es la variable aleatoria en ese marco.

El ciclo: prior x verosimilitud = posterior

$P(\theta|D) = P(D|\theta) \cdot P(\theta) / P(D)$. En palabras: creencia despues = creencia antes · evidencia de los datos, normalizada. Como $P(D)$ es el mismo escalar para todo θ , los bayesianos trabajan con la proporcionalidad: posterior $\propto$ likelihood · prior, y normalizan al final con una integral.

ACTIVIDAD INTERACTIVA
DISPONIBLE EN LUMBRE

1. Moneda al aire con Beta: el ejemplo conjugado



Sensibilidad al prior: cuantificarlo

El prior es el punto flaco y el punto fuerte a la vez; el deber del analista es reportar ambos. Mismo dato (7 de 10) con un prior escéptico Beta(10, 10) (fuerte en 0.5, peso pseudo-muestral de 20 lanzamientos): posterior Beta(17, 13), media $17/30 = 0.567$. Con datos que contradicen al prior, el prior gana mientras n es pequeña; con n grande los datos aplastan al prior: la influencia relativa es $(\alpha + \beta)$ versus n .

ACTIVIDAD INTERACTIVA
DISPONIBLE EN LUMBRE

2. Bayes aplicado: el mismo test medico que ya viste



Naive Bayes: el motor en produccion

El clasificador spam que filtra tu correo ES bayesiano. "Naive" por asumir independencia condicional de palabras dado spam o no: $P(w_1, w_2 | \text{spam}) = P(w_1 | \text{spam}) \cdot P(w_2 | \text{spam})$. Aunque la suposicion es falsa (las palabras correlacionan), el clasificador es rapidisimo, aprende con una pasada y gana a modelos complejos en datos textuales pequenos.

ACTIVIDAD INTERACTIVA DISPONIBLE
EN LUMBRE

3. Un correo con dos palabras, a mano



Cuando preferir bayes

Pocos datos (el prior regulariza), decisiones secuenciales (reentrenar es sumar a los alfa-beta), necesidad de incertidumbre calibrada (un posterior, no un p-valor) y modelos jerarquicos que comparten fuerza entre grupos. Su costo: verificar que el prior no sea un resultado disfrazado, y calculos que a veces piden MCMC.

El ciclo bayesiano

• θ | datos

- Antes
 - Prior: opinion honesta
 - Conjugada: familia comoda
- Datos
 - Likelihood: binomial, normal...
- Despues
 - Posterior $\propto$ prior · lik
 - Media, moda, ICredible
 - Chequeo de sensibilidad

El mapa mental interactivo es interactivo en la versión online.



Autoexamen cronometrado (20 minutos)

4. Con prior Beta(1,1) y 5 caras de 8 lanzamientos, la posterior es Beta(6, 4). Calcula su media.

Respuesta:

5. ¿Que hace la CONJUGACION de una familia de priors?

- ☐ Garantiza verosimilitud normal
- ☐ El posterior vive en la misma familia: solo se suman hiperparametros
- ☐ Anula el efecto del prior
- ☐ Convierte el problema en regresion

6. El intervalo de credibilidad bayesiano y el de confianza frecuentista son numericamente siempre iguales.

☐ Verdadero

☐ Falso

7. En el clasificador de spam, multiplicando $0.4 \cdot 0.2 \cdot 0.5$ el numerador de spam vale (en decimal).

Respuesta:

8. La receta posterior $\propto$ prior $\times$ _____ es el corazon computacional del bayesianismo.

9. Empareja dato del ciclo con su rol.

9.	Beta(1,1)	-----
9.	7 caras de 10	-----
9.	Beta(8,4)	-----
9.	(0.41, 0.92)	-----

Opciones: Prior uniforme sobre la moneda · Verosimilitud binomial · Posterior resultante · Intervalo de credibilidad 95%

Video de repaso

VIDEO

Estadística: video complementario

Repaso visual de inferencia y actualizacion bayesiana.



Escanea para verlo en Lumbre

<https://www.youtube.com/watch?v=1v1ySMzTQzI>

Para profundizar

Seeing Theory: inferencia bayesiana <https://seeing-theory.brown.edu/bayesian-inference/index.html> Interactivo donde el Beta(α, β) se deforma al anadir datos en tiempo real.

Statistical Rethinking 2024 (material del curso) https://github.com/rmcelreath/stat_rethinking_2024 Apuntes, videos y laboratorios gratuitos de McElreath: el bayesianismo

practico mejor explicado.

10. El problema de sensibilidad al prior: mismo dato 7/10, dos priors, dos conclusiones (0.667 vs 0.567). Elige una decision de tu area (fraude, diagnostico, churn) y argumenta que prior seria HONESTO declarar, y que resultado te exigiria reportar el analisis de sensibilidad ante un stakeholder.

Referencia curricular

Materia:	Ciencia de Datos e IA
-----------------	-----------------------

Versión interactiva completa (con actividades, videos y autoevaluación):



<https://univ.lumbre.lat/object/cdia-esti-009-inferencia-bayesiana-prior-y-posterior>

Material educativo generado desde Lumbre · lumbre.lat