

La estadística es aburrida, de mala reputación, prosaica y engañosa. Los estadísticos son los auditores de la investigación: burócratas negativos y poco creativos. Si las matemáticas son la doncella de la ciencia, la estadística es su prostituta: todo lo que los científicos buscan es una solución rápida sin el estorbo de una relación significativa.



Los estadísticos son matemáticos de segunda clase, científicos de tercera y pensadores de cuarta. Son las hienas, chacales y buitres de la ecología científica que escarban los huesos y cadáveres de la caza que los “grandes felinos” (los biólogos, los físicos y los químicos) han capturado.

La estadística es una disciplina maravillosa. Lo tiene todo: matemáticas y filosofía, análisis y empirismo, así como aplicabilidad, relevancia y fascinación por los datos. Exige pensamiento claro, buen juicio y estilo. Los estadísticos están enfrascados en una lucha agotadora pero estimulante con el mayor desafío que la filosofía plantea a la ciencia: ¿cómo traducimos la información en conocimiento?

# **Introducción a los métodos estadísticos bayesianos en Ecología**

**Pablo Inchausti**



Este curso tuvo **6 horas diarias** (42h totales) de clase y fue dictado de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Será evaluado en base a un **informe de un proyecto de análisis de datos a realizar después del mismo** (después veremos los detalles).

# Programa del curso:

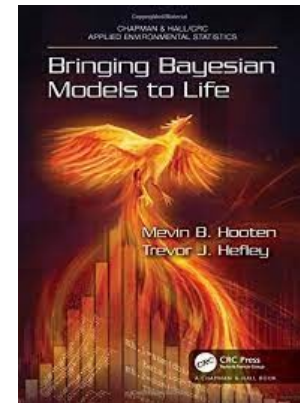
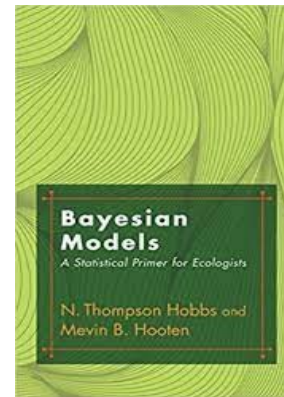
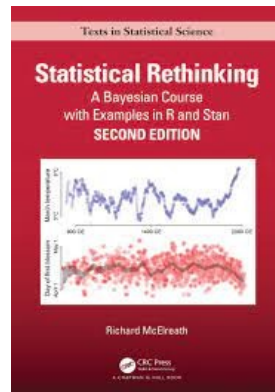
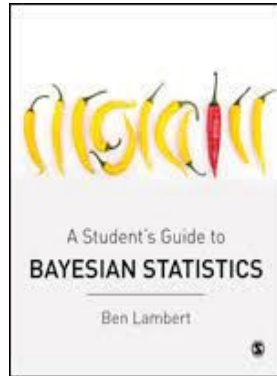
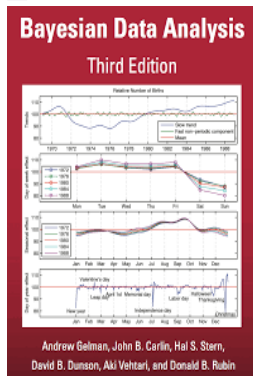
**1. Introducción General:** Origen y desarrollo histórico de los marcos conceptuales para la inferencia frecuentista y bayesiana. Diferencias en la interpretación de la probabilidad, variabilidad de los parámetros, interpretación y evaluación de precisión de estimación, uso de información previa y adicional. Teorema de Bayes. Regla de la Probabilidad Total.





## 2. Elementos básicos del análisis bayesiano.

Componentes del método bayesiano de estimación: función de verosimilitud, funciones de probabilidades previas y posteriores. Dificultades y polémica histórica acerca de la distribución previa. Principales tipos de distribuciones previas: vagas, informativas y no informativas. Principales distribuciones de probabilidad empleadas para las distribuciones previas.



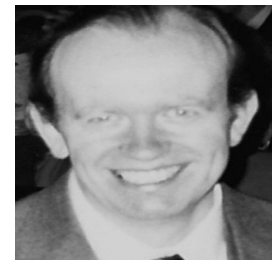
**3. Análisis bayesiano I:** Obtención de la distr posterior por métodos analíticos y de simulación estocástica global (cadenas Markovianas Monte Carlo; MCMC): algoritmo de Metropolis-Hastings, muestreo de Gibbs y enfoque Hamiltoniano (Stan) en R. Visualización e interpretación de las distribuciones posteriores de los parámetros. Ejemplos con el Modelo Lineal General. Diagnósticos de convergencia de los algoritmos. Criterios de información (DIC y WAIC) y su uso en la selección de modelos estadísticos.



N. Metropolis

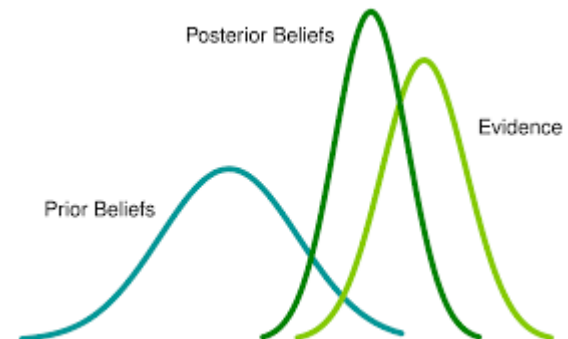
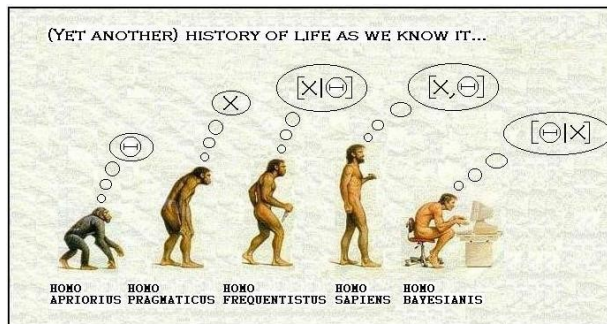


Stanislaw Ulam



W. Hastings

**4. Análisis bayesiano II:** Los Modelos Lineales Generalizados (GLM) como marco teórico general para el análisis de datos univariados en escalas binaria (Binomial), de conteos (Poisson y Binomial Negativa) y continua (Beta, Normal, Gama, Lognormal). Ajuste de GLM con métodos bayesianos e interpretación de sus parámetros. Validación de modelos estadísticos a través del análisis de residuos y de las distribuciones predictivas a posteriores.



**5. Modelos bayesianos jerárquicos.** Estructuras jerárquicas en la naturaleza y en los datos. Definición de efectos poblacionales (“fijos”) y de grupo (“aleatorios”). Los modelos jerárquicos bayesianos como generalización de los modelos lineales generalizados mixtos (GLMM) frecuentistas. Formulación, estimación, validación e interpretación de estos modelos.

**Secuencia de clases:**



	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Lu	Ma
am	I Te01	II Te02	II Pr03	IV Te04	IV Pr05	V Teo06	INLA
pm	I Pr01	II Pr02	III Te03	IV Pr04	V Teo05	V Pr06	day