

## Guía docente de Asignatura – Máster en Bioestadística

### Datos generales de la asignatura

<b>Asignatura:</b>	<b>Estadística Bayesiana - 608533</b>
<b>Materia:</b>	Estadística Bayesiana
<b>Módulo:</b>	Modelización Estadística Avanzada
<b>Carácter :</b>	Obligatorio
<b>Semestre:</b>	2

### Créditos ECTS

<b>Presenciales:</b>	4,5
<b>No presenciales:</b>	1,5
<b>Total</b>	6,0

### Actividades docentes

<b>Clases teóricas:</b>	33%
<b>Seminarios:</b>	12%
<b>Clases prácticas:</b>	55%
<b>Total</b>	100%

<b>Departamentos responsables:</b>	Departamento de Estadística y Ciencia de los Datos
<b>Profesores:</b>	Julia Amador Pacheco y Rosario Susi García

### Datos específicos de la asignatura

**Breve descriptor:** Fundamentos del paradigma de la Estadística Bayesiana frente a la Estadística Frecuentista. Inferencia Bayesiana. Distribuciones a Priori y familias conjugadas. Métodos computacionales para la generación de distribuciones a posteriori, MCMC. Modelos Bayesianos avanzados y aplicaciones.

**Requisitos:** Aunque no hay requisitos previos, se recomienda haber cursado previamente las asignaturas “ Probabilidad y Simulación” y “Software para Gestión de bases de datos”

### Competencias

#### Básicas

CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### Generales:

CG1. Estructurar el proceso de análisis de un problema con elementos aleatorios.

CG2. Utilizar adecuadamente los métodos y técnicas estadísticas más usuales en el área de las Ciencias de la Salud y de la Vida.

CG3. Adquirir la capacidad de resolver problemas estadísticos mediante la utilización del software adecuado y del desarrollo de programas eficientes.

CG5. Desarrollar un espíritu innovador en un ambiente interdisciplinar, fomentando de forma creativa la resolución de diversos tipos de problemas que surgen en el área de las Ciencias de la Salud y de la Vida.

CG9. Demostrar un pensamiento lógico y un razonamiento estructurado en la determinación de la técnica estadística apropiada.

## Transversales

CT1. Demostrar un razonamiento crítico y gestionar información científica y técnica de calidad.  
CT3. Desarrollar la capacidad de trabajar en equipos multidisciplinares.  
CT4. Adquirir un compromiso ético y social.  
CT5. Comunicar resultados de forma oral y escrita.  
CT6. Alcanzar la igualdad real y efectiva entre mujeres y hombres, y eliminar toda discriminación por razón de sexo o discapacidad. (Leyes 3/2007 de 22 de marzo y 51/2003 de 2 de diciembre).  
CT7. Promocionar la cultura de paz a través del respeto de los derechos humanos, la eliminación de la intolerancia y el fomento del diálogo y de la no violencia como práctica que debe generalizarse en la gestión y resolución de conflictos. (Ley 27/2005 de 30 noviembre).

## Específicas:

CE1. Identificar e incorporar en el modelo matemático avanzado, que representa la situación experimental, aquellos factores aleatorios que intervienen en un estudio biosanitario de alto nivel.  
CE3. Saber aplicar la Probabilidad y la Estadística Inferencial al diagnóstico clínico.  
CE4. Ser capaces de aplicar métodos avanzados de simulación para resolver los problemas de aleatorización, asignación, estimación e inferencia que aparecen en pruebas biomédicas convencionales y de nuevo desarrollo.  
CE5. Consolidar los fundamentos de la inferencia bayesiana y desarrollar distintos métodos de muestreo de la distribución a posteriori mostrando sus beneficios en la resolución de situaciones reales en el ámbito biosanitario de difícil solución bajo el enfoque de inferencia clásico.  
CE7. Diseñar y desarrollar, mediante lenguaje de programación, programas informáticos eficientes para la gestión y el análisis de grandes bases de datos, que permitan aplicar técnicas estadísticas avanzadas y emergentes en el ámbito de la Bioestadística.  
CE11. Comunicar y transmitir los resultados estadísticos correctamente, mediante la elaboración de informes o artículos de investigación, utilizando terminología específica de los ámbitos de aplicación en las Ciencias de la Salud y de la Vida

## Contenidos

1. Fundamentos de la Estadística Bayesiana. Inferencia frecuentista frente a inferencia Bayesiana.
2. Distribuciones a priori y familias conjugadas (modelo Beta-Binomial, introducción al modelo Poisson-Gamma, modelo Gaussiano). Inferencia Bayesiana. Predicción. Validación del modelo.
3. Métodos computacionales para el análisis de datos bajo la aproximación Bayesiana. Métodos de Cadenas de Markov Monte Carlo (MCMC): Algoritmos de Metropolis-Hastings. Muestreo de Gibbs. Software específico: librerías Bayesianas de R.
3. Modelos Bayesianos avanzados y aplicaciones a la bioestadística: regresión lineal, regresión logística, pruebas diagnóstico...

## Evaluación

Esta asignatura se evaluará a través de la realización de actividades, prácticas y pruebas de evaluación sobre los contenidos de la asignatura. Aquellos estudiantes que no hayan completado satisfactoriamente la evaluación continua deberán realizar una última prueba evaluadora final.

## Bibliografía

- ALBERT, J. Bayesian Computation with R. (2007) Springer.
- BERNARDO, J.M (1981) Bioestadística. Una perspectiva Bayesiana. Vicens-Vives.
- GELMAN A., CARLIN, J.B., STERN, H.S & RUBIN D.B. Bayesian Data Analysis. (2014) Chapman & Hall/CRC.

- GILKS, W.R., RICHARDSON, S. & SPIEGELHALTER, D. J. Markov Chain Monte Carlo in Practice. (1997) Chapman & Hall: London.
- KRUSCHKE, J.K. (2015) Doing Bayesian Data Analysis (2ed) (2015) Academic Press / Elsevier.
- LESAFFRE, E. & LAWSON A.B. Bayesian Biostatistics. (2013) Wiley.

### Otra información de interés

Todo el material docente utilizado en la impartición de la asignatura estará a disposición de los estudiantes a través del Campus Virtual.

