

**Simulación y Remuestreo**

Código: 104868  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503852 Estadística Aplicada	OB	3	2

**Contacto**

Nombre: Aureli Alabert Romero

Correo electrónico: aureli.alabert@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

**Otras observaciones sobre los idiomas**

Este documento es una traducción no supervisada. En caso de discrepancia, la versión catalana prevalecerá.

**Equipo docente**

Roger Borrás Amoraga

**Equipo docente externo a la UAB**

Aureli Alabert Romero

**Prerequisitos**

Se supone que el estudiante ha adquirido las competencias propias de las asignaturas de Inferencia Estadística, Cálculo de Probabilidades, y procesos estocásticos, y que tiene buen nivel y práctica con la programación en R.

**Objetivos y contextualización**

Aprender cómo generar muestras con ordenador y aplicarlo al análisis de sistemas complejos, la optimización de procesos y las técnicas de remuestreo en inferencia.

**Competencias**

- Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otras personas.
- Evaluar de manera crítica y con criterios de calidad el trabajo realizado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Seleccionar y aplicar procedimientos más apropiados para la modelización estadística y el análisis de datos complejos.
- Trabajar cooperativamente en un contexto multidisciplinar asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.
- Utilizar correctamente un amplio espectro del software y lenguajes de programación estadísticos, escogiendo el más apropiado para cada análisis y ser capaz de adaptarlo a nuevas necesidades.
- Utilizar eficazmente la bibliografía y los recursos electrónicos para obtener información.

## Resultados de aprendizaje

1. Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otros.
2. Describir las ventajas e inconvenientes de los métodos algorítmicos frente a los métodos convencionales de la inferencia estadística.
3. Evaluar de manera crítica y con criterios de calidad el trabajo realizado.
4. Identificar las suposiciones estadísticas asociadas a cada procedimiento avanzado.
5. Identificar, emplear e interpretar los criterios para evaluar el grado de cumplimiento de los requisitos necesarios para aplicar cada procedimiento avanzado.
6. Implementar métodos de bootstrap.
7. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
8. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
9. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
10. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
11. Resolver problemas de cálculo de probabilidades y procesos estocásticos mediante simulación.
12. Resolver problemas de inferencia mediante simulaciones.
13. Trabajar cooperativamente en un contexto multidisciplinar asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.
14. Utilizar eficazmente bibliografía y recursos electrónicos para obtener información.

## Contenido

Simulación: Simulación de variables aleatorias a partir de la ley uniforme. Simulación de eventos discretos. Simulación con el paquete Simmer. Análisis de la salida, reducción de la varianza. Generación de variables uniformes.

Tests permutacional: Tests para dos muestras. Test de datos apareados. Test de correlaciones. Ejemplos avanzados.

Bootstrap y otros métodos de remuestreo: Conceptos básicos. Estimaciones del error estándar y del sesgo.

Bootstrap paramétrico. Bootstrap no-paramétrico. Métodos para calcular intervalos de confianza. Ejemplos de aplicación (modelos lineales y lineales generalizados, tests de hipótesis, series temporales, ...).

Remuestreo para aprendizaje automático: Bagging. Boosting.

## Metodología

La docencia combinará en clase lecciones por parte de los profesores y trabajo práctico de los estudiantes con ordenador.

En todos los aspectos de las actividades de enseñanza / aprendizaje se harán los mejores esfuerzos por parte de profesorado y alumnado para evitar lenguaje y situaciones que puedan ser interpretados como sexistas. para conseguir una mejora continua en este tema, todo el mundo debe colaborar a poner de manifiesto las desviaciones que observe respecto de este objetivo.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases teóricas y prácticas	48	1,92	
Tipo: Autónomas			
Estudio personal de la materia	32	1,28	
Trabajos	66	2,64	

## Evaluación

Se hará un examen para cada una de las dos partes de la asignatura (simulación y remuestreo), que comprenderá tanto la teoría como la parte práctica. La nota resultante representará un 60% de la nota final. La evaluación de las entregas de prácticas representará el restante 40% de la nota final.

Para aprobar la asignatura hay:

Obtener un promedio global de 5 sobre 10. (Las notas a partir de 4.8 se valorarán caso por caso.)

Obtener un mínimo de 4 sobre 10 en cada una de las dos partes del curso (simulación y remuestreo), tanto en las entregas de prácticas como en los exámenes.

De cada uno de los exámenes habrá una segunda convocatoria para recuperar / mejorar la nota. La entrega de este segundo examen anulará automáticamente la nota de la primera convocatoria. Las entregas NO son recuperables. Dentro de la misma convocatoria, los exámenes de las diferentes partes no tienen porque ser necesariamente en días diferentes.

Se considerará evaluable el estudiante que haya presentado trabajos o haya hecho exámenes por un total de al menos el 50% de la asignatura, según el peso que figura en el cuadro siguiente de Actividades de evaluación. En caso contrario constará en el acta como No Evaluable.

Para la asignación de Matrículas de Honor no se tendrán en cuenta las notas de la segunda convocatoria.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Entrega de prácticas de Remuestreo	12.5%	0	0	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 11, 13, 14
Entrega de prácticas de Simulación	12.5%	0	0	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 11, 13, 14

Examen de Remuestreo	37.5%	2	0,08	2, 4, 6, 7, 9, 12, 11
Exámen de Simulación	37.5%	2	0,08	2, 4, 6, 7, 9, 12, 11

## Bibliografía

- Ross, Sheldon (2013) Simulation. Elsevier (Recurs electrònic UAB).
- Efron, Bradley (1982) The jackknife, the bootstrap and other resampling plans. Society for Industrial and Applied Mathematics.
- Efron, Bradley (1993) An Introduction to the Bootstrap. Chapman & Hall.
- Gareth, J. et al. (2013) An introduction to Statistical Learning: with Application in R. Springer.

## Software

Durante el curso se darán las instrucciones de instalación pertinentes para el software que se utilizará, en el momento oportuno.