



MÁSTER

METODOLOGÍA DE LAS CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO Y DE LA SALUD

Técnicas de Simulación

Curso: 2025/26

Profesor: Raúl Luna del Valle

Titulación: MÁSTER EN METODOLOGÍA DE LAS CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO Y DE LA SALUD

Semestre: 2

Carácter: Optativa

ECTS: 6.0



1. OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y REQUISITOS

1.1. OBJETIVOS

La simulación es una de las técnicas más utilizadas, tanto en las Ciencias del Comportamiento y la Salud como en todas las ciencias numéricas. Un número importante de los artículos que se publican cada año utilizan esta técnica con finalidades tan diversas como validar modelos, evaluar técnicas de estimación de parámetros, o como medio para verificar las propiedades de métodos estadísticos diversos cuando se aplican a datos de muestras finitas. También pueden emplearse con otros objetivos como simular procesos cognitivos, estudiar modelos sociales o analizar el comportamiento de sistemas complejos. El objetivo fundamental de este curso es introducir al estudiante en la metodología de la simulación para que aprenda a analizar modelos formales (tanto estadísticos como de procesos), traducirlos a un lenguaje informático y a experimentar con ellos. El curso es fundamentalmente práctico y utiliza el aprendizaje

basado en la resolución de problemas como estrategia docente, a través del estudio de casos concretos, tanto básicos como avanzados.

1.2. COMPETENCIAS (Generales y específicas)

a) Competencias generales:

- Tomar conciencia de la importancia de la metodología en la adquisición del conocimiento científico, así como de la diversidad metodológica existente para abordar distintos problemas de conocimiento.
- Desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad para realizar análisis y síntesis de la información disponible.
- Saber identificar las necesidades y demandas de los contextos en los que se exige la aplicación de herramientas metodológicas y aprender a proponer las soluciones apropiadas.
- Planificar una investigación identificando problemas y necesidades, y ejecutar cada uno de sus pasos (diseño, medida, proceso de datos, análisis de datos, modelado, informe).
- Obtener información de forma efectiva a partir de libros, revistas especializadas y otras fuentes.
- Desarrollar y mantener actualizadas competencias, destrezas y conocimientos según los estándares propios de la profesión.

b) Competencias específicas:

- Procesar datos (conocer la estructura de las bases de datos y manejarse eficientemente con ellas).
- Preparar los datos para el análisis (desenvolverse en la relación entre bases de datos y análisis estadístico).
- Formular, estimar y ajustar modelos capaces de simular procesos.
- Formación en sistemas de información, gestión y tecnología del conocimiento, deben cualificar al alumno para el trabajo en equipos multidisciplinares (informáticos, diseñadores gráficos, marketing, recursos humanos,...) dedicados al desarrollo eficiente de herramientas de evaluación y de sistemas de información y comunicaciones complejos, accesibles e innovadores.

1.3. REQUISITOS

Este curso requiere manejo básico de herramientas informáticas y conocimiento de los principios básicos de programación. Para ello **se recomienda que haya cursado previamente la asignatura de Métodos informáticos en su modalidad presencial**, en el primer cuatrimestre. Además, es necesario ser capaz de leer textos técnicos en inglés.

2. PROGRAMA

1. El modelo de simulación, la experimentación con el modelo y su papel en la metodología científica.
2. Uso de la simulación en ciencias del comportamiento y de la salud.
3. Generación de números pseudoaleatorios con distribución uniforme.
4. Generación de variables con distribución binomial, Poisson, normal, chi2, t, F y otras.
5. Estimación de parámetros, probabilidad de errores tipo I y II, intervalos confidenciales, indicadores de ajuste y re-muestreo (bootstrapping).
6. Los experimentos de simulación y el análisis estadístico de los resultados.
7. Simulación de procesos.
8. Simulación de sistema.

El programa, al pertenecer a un curso organizado en forma de estudio de casos y solución de problemas, no necesariamente presentará un desarrollo secuencial.

3. MÉTODOS Y ACTIVIDADES DOCENTES

La dinámica de las clases está sustentada en el aprendizaje basado en problemas, donde el profesor plantea un caso o situación y el alumno, a través del estudio de las fuentes documentales, y el trabajo personal y en grupo, acaba construyendo una solución propia.

No hay separación formal entre horas de teoría y práctica, ambas partes están intercaladas en cada clase según sea necesario. Todas las clases serán realizadas en el aula informática que nos sea asignada y en el horario estipulado. La asistencia a clase es obligatoria para los alumnos de la modalidad presencial.

En la asignatura se fomenta el trabajo cooperativo y en grupo, y las soluciones técnicas de tipo abierto (GNU). Aunque el campus virtual oficial de la asignatura es Moodle, se promueve el uso de herramientas de intercambio cooperativo como *Google Drive*, *Discord*, *Trello* o *Slack*.

4. EQUIPO DOCENTE

Dr. D. Raúl Luna del Valle (raul.luna@ucm.es)

5. ACCESO AL CAMPUS VIRTUAL

Para seguir el curso en esta asignatura es imprescindible tener acceso al campus virtual de la UCM <https://www.ucm.es/campusvirtual>. Por lo tanto, todos los alumnos matriculados en ella deberán contar con los datos de acceso a dicho campus (dirección de correo electrónico de la UCM y la correspondiente contraseña) en la semana previa a la fecha de inicio de la asignatura indicada para el próximo curso en el sitio web del

máster <http://www.metodologiaccs.es/> . Los alumnos que en esa semana no los tengan disponibles deberán solicitarlos en esa misma semana por el procedimiento indicado en http://www.metodologiaccs.es/acceso_campus_virtual.html

5. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA Y GENERAL

Borgo, M., Soranzo, A., & Grassi, M. (2012). MATLAB for psychologists. Nueva York, NY: Springer. Cao, R. (2002). Introducción a la simulación y a la teoría de colas. La Coruña: NetBiblo.

Chen, D. G. & Chen, J. D. (Eds.) (2017). Monte-Carlo Simulation-Based Statistical Modeling. Singapur: Springer.

Fan, X. (2012). Designing simulation studies. En: H. Cooper (Editor-in-Chief), APA Handbook of Research Methods in Psychology: Vol. 2. Quantitative, Qualitative, Neuropsychological, and Biological (pp 427-444). Washington, DC: American Psychological Association.

Gilbert, N. (2006). Simulación para ciencias sociales. Madrid: McGraw-Hill.

Gosavi, A. (2014). Simulation-Based Optimization: Parametric Optimization Techniques and Reinforcement Learning. Second edition. Nueva York, NY: Springer.

Jones, O., Maillardet, R., & Robinson, A. (2009). Introduction to Scientific Programming and Simulation Using R. Boca Raton, FL: CRC Press.

Law, A. M. (2015). Simulation modeling and analysis. Fifth edition. Boston, MA: McGraw-Hill.

Mooney, C. Z. (1997). Monte Carlo Simulation. Thousand Oaks, CA: Sage.

Revuelta, J. y Ponsoda, V. (2003). Simulación de Modelos Estadísticos en Ciencias Sociales. Madrid: La Muralla.

Robert, C., Casella, G. (2010). Introducing Monte Carlo Methods with R. Nueva York, NY: Springer.

Rubinstein, R. Y., & Kroese, D. P. (2017). Simulation and the Monte Carlo Method. Hoboken, NJ: Wiley & Sons.

Se irá proporcionando bibliografía específica y materiales adicionales para el desarrollo y seguimiento del curso.

6. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Convocatoria ordinaria

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo 100% a través de una evaluación continua que constará de dos partes:

- Trabajos durante el desarrollo de la asignatura. Los alumnos deberán entregar trabajos de carácter grupal vinculados a los distintos temas, según estos vayan desarrollándose.
- Un proyecto final. Al final del curso cada alumno elaborará individualmente su propio estudio de simulación.

La nota final de la asignatura será la media entre ambas calificaciones, es decir, cada una de las partes es el 50% de la nota. Para poderse calcular la nota final, ambas calificaciones (Trabajos durante el desarrollo de la asignatura y Proyecto final) deben tener una puntuación igual o superior a 4.0:

$$\text{Nota} = (\text{Trabajos durante el desarrollo de la asignatura} + \text{Proyecto final}) / 2$$

Todos los trabajos deberán ser entregados en la fecha solicitada, si un trabajo no es entregado a tiempo su calificación será de cero. Se consideran aprobados a aquellos alumnos cuya Nota es igual o superior a 5 (cumpliéndose que las notas de cada parte lleguen al mínimo establecido).

Convocatoria extraordinaria

En caso de que el alumno no esté aprobado en la convocatoria ordinaria, deberá hacer entrega en convocatoria extraordinaria de los trabajos estipulados de la asignatura, bien sean los trabajos durante el desarrollo de la asignatura, si es que esta parte fue suspensa (nota por debajo de 5), el Proyecto final, si es que esta parte fue suspensa (nota por debajo de 5), o ambos, si es que los dos fueron suspensos (notas por debajo de 5).

Una vez más, la nota final de la asignatura será la media entre ambas calificaciones, es decir, cada una de las partes es el 50% de la nota. Para poderse calcular la nota final, ambas calificaciones (Trabajos durante el desarrollo de la asignatura y Proyecto final) deben tener una puntuación igual o superior a 5.0:

$$\text{Nota} = (\text{Trabajos durante el desarrollo de la asignatura} + \text{Proyecto final}) / 2$$

Se consideran aprobados a aquellos alumnos cuya Nota es igual o superior a 5 (cumpliéndose que las notas de cada parte lleguen al mínimo establecido).

7. HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Los estudiantes podrán acudir a las tutorías del profesor, en el despacho 2123-O, en el horario que se indicará en el campus virtual y en los tableros de información al inicio del semestre.

Los alumnos de la modalidad no presencial serán atendidos telemáticamente o presencialmente en el mismo horario.