



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

MÁSTER

METODOLOGÍA DE LAS CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO Y DE LA SALUD

PROGRAMACIÓN AVANZADA EN R

Curso 2023-24

Primer cuatrimestre

Número de créditos: 3

Modalidad: *presencial*

Código de asignatura en UCM: 610073



Profesora: *Rocío Alcalá Quintana*

Universidad Complutense

1. INTRODUCCIÓN

R (<https://www.r-project.org/>) proporciona una gran variedad de herramientas de análisis estadístico (modelos lineales y no lineales, diseños de series temporales, clasificación, agrupación, etc.) y técnicas de visualización de datos. Permite la creación de gráficos de alta calidad y la integración de los procesos de obtención de datos, ingeniería de características, análisis descriptivos e inferenciales y aplicaciones del aprendizaje automático. Todo ello está integrado en un entorno de programación muy versátil, que convierte R en una herramienta altamente demandada en cualquier ámbito científico que requiera del análisis de datos entendido de forma amplia.

Este seminario optativo toma como punto de partida lo aprendido en la asignatura obligatoria Métodos Informáticos y profundiza en el manejo eficaz de R como lenguaje de programación. Además, trabaja la adquisición de destrezas básicas de planificación, diseño, solución de problemas, escritura y depuración de código que son generalizables a otros lenguajes.

2. OBJETIVOS

Este seminario tiene un objetivo doble. Por una parte, profundizar en el aprendizaje del lenguaje R que se inició con la asignatura de Métodos Informáticos y, por otra, equipar a los estudiantes con habilidades básicas de programación.

Al finalizar el seminario, el estudiante será capaz de:

- Traducir los problemas a algoritmos y escribir en R el código correspondiente.
- Manejar distintas técnicas de programación y elegir la más apropiada dependiendo de la naturaleza del problema a resolver y las restricciones existentes.
- Utilizar con fluidez y eficacia R en diferentes contextos documentándolo mediante herramientas como R-Markdown.
- Entender mejor los recursos que ofrece R y sus limitaciones.
- Continuar profundizando de manera autónoma en el estudio de R.
- Generalizar las destrezas adquiridas a lenguajes similares como Matlab.

Las *competencias generales* que son objetivo de esta materia son las siguientes:

CG1 - 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.

CG2 - Desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad para realizar análisis y síntesis de la información disponible.

CG3 - 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.

CG4 - Planificar una investigación identificando problemas y necesidades, y ejecutar cada uno de sus pasos (diseño, medida, proceso de datos, análisis de datos, modelado, informe).

CG5 - Obtener información de forma efectiva a partir de libros, revistas especializadas y otras fuentes.

CG6 - Desarrollar y mantener actualizadas competencias, destrezas y conocimientos según los estándares propios de la profesión.

Las *competencias específicas* relacionadas son:

CE2 - Procesar datos (conocer la estructura de las bases de datos y manejarse eficientemente con ellas).

CE3 - Preparar los datos para el análisis (desenvolverse en la relación entre bases de datos y análisis estadístico).

CE6 - Formular, estimar y ajustar modelos capaces de simular procesos psicológicos.

CE8 - 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.

3. PROGRAMA

1. Introducción: Particularidades de la programación en R. Entornos. Evaluación diferida. R Markdown.
2. Elementos básicos de control de flujo: Sentencias de control. Condicionales y condicionales implícitos. Bucles y bucles implícitos.
3. Funciones y programación funcional.
4. Programación recursiva.
5. Utilidades de programación orientada a objetos en R: Clases y métodos en S3.
6. Depuración de errores y optimización de código.
7. Construcción de paquetes.

4. EQUIPO DOCENTE

Dr. Rocío Alcalá Quintana (ralcala@psi.ucm.es).
Despacho 2121-O (Pabellón lateral II, primera planta).

5. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Los recursos básicos para cada tema (notas de clase, ejercicios, lecturas recomendadas, etc.) se irán distribuyendo escalonadamente a través del [Campus Virtual](#) de la Universidad Complutense.

Es necesario tener instalado R (<https://cran.r-project.org/>). Aunque no es imprescindible, puede resultar útil instalar también Rstudio (<https://posit.co/download/rstudio-desktop/>).

Documentación básica:

- Manuales de R: <https://cran.r-project.org/manuals.html>.
- Documentación R-markdown: <https://rmarkdown.rstudio.com/articles.html>.

6. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Manuales y libros de referencia

Abelson, H., Sussman, G.J., & Sussman, J. (1996). *Structure and Interpretation of Computer Programs* (2nd Edition). MIT Press.

Burns, P. (2011). *The R inferno*. Disponible en: https://www.burns-stat.com/pages/Tutor/R_inferno.pdf.

Chacón, J. C. (2021). *Fundamentos de R*. Disponible en: <https://leanpub.com/fundamentosder>.

Gillespie, C. & Lovelace, R. (2018). *Efficient R Programming*. O'Reilly. Disponible en: <https://csgillespie.github.io/efficientR/>.

Grolemund, G. (2014). *Hands-on programming with R*. O'Reilly. Disponible en: <https://rstudio-education.github.io/hopr/>.

Jones, O., Maillardet, R., & Robinson, A., (2014). *Introduction to scientific programming*

- and simulation using R*. Taylor & Francis Group. Disponible en: <https://nyu-cdsc.github.io/learningr/assets/simulation.pdf>.
- Long, J.D. & Teetor, P. (2019). *R Cookbook* (2nd Edition). O'Reilly. Disponible en: <https://rc2e.com/>.
- Thomas, D. & Hunt, A. (2019). *The Pragmatic Programmer: Your Journey to Mastery, 20th Anniversary Edition* (2nd Edition). Addison-Wesley Professional.
- Wickham, H. (2019). *Advanced R* (2nd Edition). Chapman & Hall/CRC. Disponible en: <https://adv-r.hadley.nz/>.
- Wickham, H. & Bryan, J. (2015). *R packages* (2nd Edition). O'Reilly. Disponible en: <https://r-pkgs.org/>.
- Xie, Y. (2023). *bookdown: Authoring Books and Technical Documents with R Markdown*. CRC Press. Disponible en: <https://bookdown.org/yihui/bookdown/>.
- Xie, Y., Allaire, J.J., & Golemund, G. (2023). *R Markdown: The Definitive Guide*. Chapman & Hall/CRC. Disponible en: <https://bookdown.org/yihui/rmarkdown/>.

Otros recursos

- R-Bloggers: <https://www.r-bloggers.com/>.
- R search: <https://search.r-project.org/>.
- R seek: <https://rseek.org/>.
- The R Journal: <https://journal.r-project.org/>.
- Stack Overflow: <https://stackoverflow.com/>.

7. PLANIFICACIÓN DOCENTE

Este seminario consta de 3 créditos ECTS distribuidos del siguiente modo: 40% de trabajo en el aula y 60% de trabajo personal fuera del aula.

El seminario está pensado para cursarse de forma **presencial** por lo que se espera que los estudiantes asistan con regularidad y participen activamente en las clases. En cada una:

- se expondrán los contenidos correspondientes del temario;
- se discutirán los aspectos más complejos de la materia;
- se plantearán ejercicios y actividades de trabajo en el aula. En ocasiones se entregarán los resultados de ese trabajo al final de la clase.

El trabajo personal del estudiante fuera del aula es esencial para alcanzar los objetivos de aprendizaje y comprenderá fundamentalmente:

- la preparación anticipada de cada clase según se indique en la anterior (lecturas y ejercicios preparatorios);
- la revisión y estudio de la materia después de cada clase;
- la resolución de ejercicios, tareas y pequeños proyectos para afianzar lo aprendido. Parte de estas actividades deberán entregarse en las fechas programadas.

Fechas, horario y localización

El seminario se impartirá a lo largo de todo el segundo cuatrimestre. Las fechas de inicio y fin son las indicadas en <https://www.metodologiaccs.es/curso20232024.html>.

Las clases tendrán lugar los martes de 9.30 a 11.00 horas, con un tiempo adicional de tutorización y trabajo dirigido (de 9.00 a 9.30 horas o durante el horario de tutorías). Se impartirán en el aula S-1005 de la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense.

Observaciones

Para cursar este seminario es muy recomendable haber aprobado previamente la asignatura Métodos Informáticos.

8. ACCESO AL CAMPUS VIRTUAL

Para acceder al [Campus Virtual de la Universidad Complutense](#) es imprescindible disponer de una dirección de correo electrónico [@ucm.es](#) en la semana previa a la fecha de inicio del seminario. El procedimiento para obtenerla está indicado en http://www.metodologiaccs.es/acceso_campus_virtual.html.

9. EVALUACIÓN

Convocatoria ordinaria

Se utilizará un sistema de evaluación continua basado en dos componentes:

- El trabajo en el aula, que incluye la participación activa en las clases y los resultados de las actividades desarrolladas durante cada sesión. Este componente supondrá un 40% de la puntuación final.
- La entrega de ejercicios y tareas en las fechas programadas. Supondrá un 60% de la puntuación final.

Para ser evaluado mediante este procedimiento es imprescindible haber asistido con regularidad a clase y haber entregado todas las actividades programadas dentro de plazo.

Convocatoria extraordinaria

Tendrá lugar en las fechas que se publiquen en la página web del máster <https://www.metodologiaccs.es/>. Consistirá en un examen de carácter teórico-práctico cuya puntuación supondrá el 70% de la calificación final. El 30% restante procederá del trabajo realizado durante el curso (participación en clase y entregas programadas).

10. HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

El horario de tutorías se publicará al inicio del cuatrimestre en el campus virtual y en la puerta del despacho 2121-O. También es posible concertar una cita fuera de ese horario en función de la disponibilidad de la profesora. En cualquiera de los dos casos es preciso concertar la cita previamente en clase o por correo electrónico (ralcala@psi.ucm.es).

Las tutorías se atenderán exclusivamente de manera presencial en la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense.