

Curso Académico: ( 2022 / 2023 )

Fecha de revisión: 16-05-2022

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Estadística

Coordinador/a: GARCIA PORTUGUES, EDUARDO

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 3.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

Programación en R  
Programación Avanzada

**OBJETIVOS****\* Competencias básicas**

- CB6: Poseer y comprender los conocimientos que proporcionan una base u oportunidad para ser original en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7: Saber 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: 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: Comunicar conclusiones, así como el conocimiento y las razones últimas que las sustentan, a audiencias especializadas y no especializadas de una manera clara e inequívoca.
- CB10: Desarrollar las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de manera que se sea en gran medida autodirigido o autónomo.

**\* Competencias generales**

- CG1: Aplicar las técnicas de análisis y representación de la información, para adaptarla a problemas reales.
- CG2: Identificar el modelo estadístico más adecuado para cada problema real y saberlo aplicar para su análisis, diseño y solución.
- CG3: Obtener soluciones científicamente viables para problemas estadísticos reales complejos, tanto de manera individual como en equipo.
- CG4: Sintetizar las conclusiones obtenidas del análisis de datos y presentarlas de forma clara y convincente en un entorno bilingüe (español e inglés), tanto escrito como oral.
- CG5: Generar nuevas ideas (creatividad) y anticiparse a nuevas situaciones, en los contextos de análisis de datos y de toma de decisiones.
- CG6: Aplicar habilidades sociales para el trabajo en equipo y para relacionarse con los demás de forma autónoma.

**\* Competencias específicas**

- CE2: Usar software libre como R y Python para la implementación de análisis estadísticos.
- CE7: Aplicar técnicas de optimización en la estimación de los parámetros en modelos muestrales complejos.
- CE8: Aplicar y desarrollar técnicas de visualización de muestras recogidas con software de libre distribución como R y Python.
- CE10: Aplicar la modelización estadística en el tratamiento de problemas relevantes en el campo científico.

**\* Resultados del aprendizaje**

Adquisición de conocimientos sobre: 1) lenguaje C++ y su uso conjunto con R; 2) computación en paralelo; 3) plataforma de computación en la nube Google Cloud.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. El camino hacia la computación de altas prestaciones
  - 1.1. Visión general de la HPC
  - 1.2. Herramientas de automatización y scripting
  - 1.3. Herramientas para la medición y profiling
2. Cómo hacer que tu código se ejecute más rápido: a hombros de gigantes
  - 2.1. Motivación y conceptos principales
  - 2.2. Conectando bibliotecas externas de C/C++ a través de Rcpp
  - 2.3. Uso eficiente de motores de álgebra lineal
  - 2.4. Conectando con otros lenguajes y bibliotecas
  - 2.5. Casos de uso en estadística
3. Ejecutar varias cosas a la vez: programación paralela
  - 3.1. Motivación y conceptos principales
  - 3.2. Paralelismo de bajo nivel: OpenMP, RcppParallel
  - 3.3. Paralelismo de alto nivel: el paquete future
  - 3.4. Casos de uso en estadística
4. Utilización de más recursos: trabajar en la nube y más allá
  - 4.1. Motivación y conceptos principales
  - 4.2. Containerización: entornos de ejecución reproducibles
  - 4.3. Escalando R en la nube con googleComputeEngineR
  - 4.4. Casos de uso en estadística

El programa está sujeto a modificaciones menores debido al desarrollo del curso y/o al calendario académico.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

### \* Actividades formativas

- AF1: Clase teórica.
- AF2: Clase práctica.
- AF5: Tutorías.
- AF6: Trabajo en grupo.
- AF7: Trabajo individual.
- AF8: Pruebas de evaluación presenciales.

### \* Metodologías docentes

- MD1: Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.
- MD3: Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo.
- MD5: Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación ordinaria se realiza enteramente mediante evaluación continua. Esta se hace con una mezcla de:

- (a) dos cuestionarios;
- (b) ejercicios prácticos.

La calificación de la evaluación continua (en la escala 0-10) es

$$0.5 * A + 0.5 * B$$

donde

- A (en la escala 0-10) es la nota ponderada de los cuestionarios;
- B (en la escala 0-10) es la nota de los ejercicios prácticos.

Los estudiantes que no hayan seguido la evaluación continua podrán realizar un examen final con un valor del 60% de la calificación final.

La calificación en la convocatoria extraordinaria se establece por medio de un cuestionario y una entrega de un conjunto de ejercicios prácticos.

Se proporcionan más detalles en Aula Global. La evaluación está sujeta a modificaciones debido al desarrollo del curso y/o al calendario académico.

<b>Peso porcentual del Examen Final:</b>	0
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	100

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Chambers, J. M. Software for Data Analysis Programming with R, Springer, 2009
- Chambers, J. M. Extending R, Chapman and Hall/CRC, 2017

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Chapple, S., Troup, E., Forster, T. y Sloan, T. Mastering Parallel Programming with R, Packt Publishing, 2016
- Eddelbuettel, D. Seamless R and C++ integration with Rcpp, Springer, 2013
- McCallum, Q. E. y Weston, S. Parallel R, O'Reilly Media, 2012