



Universidad
Pontificia
de Salamanca

GUÍA DOCENTE 2026-2027

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS Y DE INVESTIGACIÓN

Máster de Formación Permanente en Cartografía Cerebral
Aplicada

Modalidad de la asignatura: Virtual

DATOS BÁSICOS

Tipología	Obligatoria
Modalidad de impartición	Virtual
Créditos	3 ECTS
Calendario	Del 8 de octubre al 18 de diciembre
Horario	Jueves, de 19:00 a 21:30. Viernes, de 16:00 a 21:00.
Idioma	Español/Inglés
Profesor responsable	Javier Oltra Cucarella
E-mail	joltra@umh.es
Tutorías	Mediante cita previa al email del profesor
Otros profesores	Bogdan Neamtu / bogdan.neamtu@ulbsibiu.ro

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura se organiza en dos bloques. El primero establece los fundamentos estadísticos sin los cuales no es posible una interpretación cuantitativa seria: la distribución normal y sus parámetros, las puntuaciones z, los percentiles y las puntuaciones derivadas, las condiciones que deben cumplirse para poder estandarizar y las situaciones (asimetría, efecto techo, efecto suelo) en las que hacerlo produce conclusiones erróneas. Sobre esa base se desarrolla el modelo de regresión como método actual de construcción e interpretación de datos normativos, desde la regresión simple hasta los baremos multivariados que incorporan edad, sexo y nivel educativo, y la comparación entre el rendimiento observado y el esperado mediante la discrepancia estandarizada. Todo el bloque se apoya en las consecuencias clínicas del error de clasificación: qué implica para un paciente un falso positivo y qué implica un falso negativo.

El segundo bloque traslada ese mismo razonamiento al terreno de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático aplicados a las señales EEG. Las lecciones combinan explicaciones conceptuales narradas con demostraciones en R/Quarto.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

R01. Comprender y aplicar los fundamentos de la neurociencia, la neuroanatomía y la neurofisiología necesarios para la evaluación e intervención neuroterapéutica.

R04. Diseñar, ejecutar y documentar protocolos de investigación en neurociencias clínicas aplicadas.

CONTENIDOS

Unidad 1. Fundamentos estadísticos para a interpretación cuantitativa

Unidad 2. Puntuaciones estandarizadas, percentiles y puntuaciones derivadas

Unidad 3. El modelo de regresión aplicado a los datos normativos

Unidad 4. Baremos basados en regresión e interpretación del rendimiento individual

Unidad 5. De la inteligencia artificial al aprendizaje supervisado

Unidad 6. Representación computacional del EEG

Unidad 7. Algoritmos supervisados

Unidad 8. Entrenamiento y evaluación de modelos

Unidad 9. Inteligencia artificial responsable en neurociencia

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases magistrales, combinadas con demostraciones en R/Quarto en pantalla y resultados precalculados allí donde un ajuste prolongado de los modelos interrumpiría el aprendizaje.

Aprendizaje basado en problemas.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Seminarios prácticos: Actividades guiadas de “pausa y practica”, autoevaluaciones de bajo impacto en Moodle y respuestas resueltas para favorecer la recuperación y la autocorrección.

- Ejecutar o revisar críticamente ejercicios (en el cuaderno de R/Quarto), utilizando los datos de clase en formato nativo de R y los resultados de referencia proporcionados.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Convocatoria ordinaria

Evaluación continua mediante retos académicos aplicados. Los retos suponen el 100 % de la calificación y se evaluarán mediante entregables.

- Entregables: un cuaderno comentado de Quarto/R Markdown o resultados reproducibles equivalentes, junto con un informe breve de 2-3 páginas.
- Requisitos mínimos: comparar al menos dos modelos, documentar la partición por paciente, justificar la métrica principal en presencia de desbalanceo de clases,

interpretar la matriz de confusión y discutir las limitaciones clínicas, éticas y de generalización.

- Criterios: formulación de la pregunta y partición de los datos, 20 %; modelización y reproducibilidad, 25 %; evaluación y desbalanceo de clases, 25 %; interpretación y limitaciones, 20 %; claridad y autoría, 10 %.

Para verificar la autoría, el profesor podrá solicitar una breve explicación de una decisión analítica o de un resultado.

Convocatoria extraordinaria

Se aplicará el mismo sistema. El estudiante entregará una versión revisada de los retos, o un caso alternativo equivalente, incorporando la retroalimentación recibida y justificando los cambios realizados.

RECURSOS DE APRENDIZAJE Y APOYO TUTORIAL

Chiang, S., Rao, V. R. y Vannucci, M. (eds.). Statistical Methods in Epilepsy. Capítulos 2, 9 y 12.

Repositorio oficial complementario y materiales de aprendizaje supervisado del capítulo 12, adaptados a un flujo de trabajo docente simplificado en R/Quarto.

Matrices de características preprocesadas, convertidas una sola vez a ficheros en formato nativo de R (.rds) o Parquet, de modo que el estudiante no necesite descargar el corpus original ni utilizar Python.

Entorno de R recomendado: R/RStudio o Posit Cloud; Quarto o R Markdown; tidymodels, rsample, recipes, yardstick, glmnet, ranger, xgboost, dplyr y ggplot2.

PDF de las diapositivas utilizadas en la clase y el código correspondiente. Los cálculos prolongados se eliminarán en la edición y se sustituirán por resultados de referencia versionados.

BREVE CV DEL PROFESORADO

El Dr. Javier Oltra-Cucarella, PhD, es profesor de Psicología y Neuropsicología en el Departamento de Psicología de la Salud de la Universidad Miguel Hernández de Elche, donde imparte docencia en grado y posgrado en materias de neuropsicología, gerontología y estadística aplicada. Obtuvo el doctorado en 2018 por la Universidad de Alicante y desarrolla su labor investigadora en la UMH, con

una trayectoria previa de formación en neuropsicología clínica. Su investigación se centra en las alteraciones cognitivas en personas mayores, el deterioro cognitivo leve y el riesgo de progresión a demencia, así como en la eficacia de las intervenciones cognitivas en la enfermedad de Alzheimer, líneas que ha desarrollado como investigador principal de los proyectos EN-ACTIVO y NEUROPREVENT. Su trabajo combina la neuropsicología clínica con la psicometría y los métodos estadísticos aplicados a la evaluación cognitiva, incluyendo la validación y baremación de instrumentos neuropsicológicos.

El Dr. Mihai Bogdan Neamțu, MD, PhD, MSc, es profesor titular e investigador clínico en la Universidad Lucian Blaga de Sibiu. Cuenta con formación de posgrado en informática, bioestadística y matemática aplicada, además de experiencia en análisis de datos biomédicos, aprendizaje automático, neuroimagen y metodología de la investigación. Su trabajo integra la medicina, la estadística computacional y la inteligencia artificial aplicada a señales e imágenes clínicas.