



Universidad
Pontificia
de Salamanca

GUÍA DOCENTE 2026-2027

ADQUISICIÓN Y PREPROCESAMIENTO DEL EEG

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	Inglés
Profesor responsable	Gabriela Marcu
E-mail	gabriela.marcu@ulbsibiu.ro
Tutorías	Con cita previa por medio de la plataforma

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Adquisición y Preprocesamiento de EEG es una asignatura práctica, orientada a la adquisición de competencias, con el foco en el registro, evaluación y limpieza de datos electroencefalográficos (EEG) con fines investigadores o clínicos. Comienza con una fundamentación accesible en la neurociencia de la señal EEG: qué produce el cerebro, por qué, y qué pueden y qué no pueden captar los electrodos de superficie; a continuación se recorre el flujo de trabajo completo: configuración del equipamiento, protocolos de registro, inspección visual, filtrado, identificación y corrección de artefactos, segmentación en épocas y exportación a formatos estandarizados (p. ej., BIDS).

Las clases incluirán sesiones de laboratorio guiadas con software específico de EEG, de modo que la comprensión conceptual se aplique de inmediato a registros EEG reales (procedentes de bases de datos de acceso abierto). Los estudiantes trabajarán sobre un mismo conjunto de datos compartido a lo largo del semestre, construyendo un pipeline de preprocesamiento completamente documentado que constituirá el entregable final.

Se abordará asimismo el registro de EEG para Potenciales Relacionados con Eventos (PRE/ERP), cubriendo el diseño de paradigmas, la presentación de estímulos, el marcaje de disparadores (triggers) y los requisitos específicos de preprocesamiento de los datos de ERP, temas relevantes para psicólogos y neuropsicólogos vinculados al ámbito de la neurociencia cognitiva y afectiva.

Este programa está alineado con:

- Estándares mínimos de la IFCN/ILAE para el registro de EEG (Peltola et al., 2023) - <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2023.01.002>
- Directrices de buenas prácticas COBIDAS-MEEG para la investigación reproducible en EEG/MEG (Pernet et al., Nature Neuroscience, 2020) - <https://doi.org/10.1038/s41593-020-00709-0>
- Especificación EEG-BIDS para la estructuración de datos electroencefalográficos (Pernet et al., 2019) - <https://doi.org/10.1038/s41597-019-0104-8>
- ASET Core EEG Curriculum (The Neurodiagnostic Society) - <https://www.aset.org/core-eeg-curriculum/>
- Programa del EEGLAB Workshop (UCSD / laboratorio de Makeig) - https://eeglab.org/workshops/Online_EEGLAB_Workshop.html

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

R05. Realizar registros de EEG y QEEG con calidad técnica adecuada, aplicando procedimientos estandarizados de adquisición y control de artefactos.

R06. Aplicar técnicas avanzadas de preprocesamiento y análisis de señales EEG para la obtención de métricas espectrales, topográficas y funcionales.

CONTENIDOS

1. La señal eléctrica cerebral
2. Equipamiento de EEG y la cadena de registro
3. Colocación de electrodos y montajes
4. Protocolos de registro y preparación de la sesión
5. EEG para Potenciales Relacionados con Eventos (ERP)
6. Filtrado: principios y práctica
7. Identificación de artefactos EEG, detección de canales defectuosos e interpolación
8. El problema de la referencia en EEG
9. ICA: descomposición y rechazo de artefactos
10. Segmentación en épocas, corrección de línea base y segmentación de datos. Preprocesamiento para ERP
11. Formatos de datos, BIDS y reproducibilidad
12. Valoración crítica y tecnologías emergentes

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clase magistral: sesiones expositivas interactivas con verificación inmediata mediante ejercicios de reconocimiento.

Aprendizaje basado en problemas: resolución guiada de segmentos de EEG y casos reales.

Análisis de casos: sesiones síncronas dedicadas a la lectura sistemática de eeg, inspección de muestras y discusión de errores frecuentes. Trabajo en subgrupos con roles.

Aprendizaje cooperativo: debates y discusión científica: lectura guiada y análisis crítico de literatura seleccionada en EEG.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Clases teóricas: fundamentos técnicos, y estándares mínimos.

Seminarios prácticos: identificación de artefactos, comparación de montajes, lectura de segmentos, técnicas de eliminación de artefactos y corrección de la señal etc.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Convocatoria ordinaria

- Evaluación continua. Reto académico: Portfolio de pipeline de preprocesamiento (reto académico), con un peso del 100% sobre la nota y necesidad de obtener al menos una puntuación equivalente al 60%.

Convocatoria extraordinaria

- Misma metodología que en la ordinaria.

RECURSOS DE APRENDIZAJE Y APOYO TUTORIAL

Bibliografía

Textbooks

- Luck, S.J. (2014). An Introduction to the Event-Related Potential Technique (2nd ed.). MIT Press.
- Nunez, P.L. & Srinivasan, R. (2006). Electric Fields of the Brain (2nd ed.). Oxford University Press.
- Niedermeyer, E. & Lopes da Silva, F. (2011). Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications, and Related Fields (6th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Gable, P.A, Miller, M.W., Bernat, E.M (editors) (2022), The Oxford Handbook of EEG Frequency, Oxford University Press – Part I (cap 1-3)

- Duffy, F.H., Iyer, V.G., Surwillo, W.W. (1989), Clinical Electroencephalography and Topographic Brain Mapping, Springer-Verlag NY – cap 1-13
- Mecarelli, O. editor (2019), Clinical Encephalography, Springer Nature Switzerland – Part I (cap 1-8)

International Standards and Guidelines

- Pernet, C.R. et al. (2020). Issues and recommendations from the OHBM COBIDAS MEEG committee for reproducible EEG and MEG research. *Nature Neuroscience*, 23, 1473–1483.
- Pernet, C.R. et al. (2019). EEG-BIDS: an extension to the brain imaging data structure for electroencephalography. *Scientific Data*, 6, 103.
- Peltola, M.E. et al. (2023). Routine and sleep EEG: minimum recording standards of the IFCN and ILAE. *Epilepsia*, 64(3), 602–618.
- Keil, A. et al. (2014). Committee report: publication guidelines and recommendations for studies using EEG and MEG. *Psychophysiology*, 51, 1–21.
- Picton, T.W. et al. (2000). Guidelines for using human event-related potentials to study cognition. *Psychophysiology*, 37, 127–152.

Online Resources

- EEGLAB documentation and tutorials: <https://eeglab.org>
- BIDS Specification (EEG): <https://bids-specification.readthedocs.io>
- COBIDAS-MEEG living document: <https://cobidasmeeg.wordpress.com>
- OpenNeuro (open EEG datasets): <https://openneuro.org>
- BIDS Validator: <https://bids-standard.github.io/bids-validator>

BREVE CV DEL PROFESORADO

Gabriela-Mariana Marcu es Profesora Titular en la Universidad Lucian Blaga de Sibiu, donde imparte Neuropsicología, Psicología Experimental y Neurociencia Aplicada. Es también Investigadora Científica II en el Grupo de Investigación en Neurociencia del Hospital Clínico de Psiquiatría «Dr. Gheorghe Preda» de Sibiu, donde coordina el Laboratorio de Psicofisiología y Neuropsicología Clínica. Es Licenciada en Psicología, Máster en Psicología de la Salud y Doctora en Medicina (Fisiología y Neurociencia) por la Universidad de Medicina y Farmacia Carol Davila de Bucarest.

Su investigación se centra en el estudio de indicadores indirectos (proxies) y biomarcadores EEG en los trastornos mentales y el trauma, la psicofisiología del control cognitivo y la reproducibilidad en la investigación con EEG. En el ámbito internacional, representa a Rumanía en el Comité de Gestión de la Acción COST «EEG101 – Fundamentals of Open & Rigorous EEG Science», contribuyendo a las iniciativas europeas sobre prácticas abiertas, estandarización y armonización de los datos EEG. Es miembro activo de redes multicéntricas como el Psychological Science Accelerator y EEGMany-Labs, y participa en estudios internacionales publicados en revistas de primer nivel como Nature Human Behaviour, PNAS y Brain, Behavior, and Immunity.

Pertenece a varias organizaciones científicas internacionales de prestigio, entre ellas la Federación Internacional de Neurofisiología Clínica (IFCN), la EEG & Clinical Neuroscience Society (ECNS), la Federación de Sociedades Europeas de Neurociencia (FENS), la Sociedad Europea para el Estudio del Estrés Traumático (ESTSS), la Organización Internacional de Psicofisiología (IOP) y la Sociedad Internacional de Neuroregulación e Investigación (ISNR). Su experiencia integra la investigación electrofisiológica, el análisis avanzado de señales EEG y las prácticas de ciencia abierta, apoyando líneas de investigación traslacional que conectan la neurobiología con la psicopatología y las aplicaciones clínicas en psiquiatría.