



Universidad
Pontificia
de Salamanca

GUÍA DOCENTE 2026-2027

ESTIMULACIÓN MAGNÉTICA TRANSCRANEAL (TMS): FUNDAMENTOS Y APLICACIONES

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 26 de enero de 2027 al 17 de junio de 2027
Horario	Jueves, de 19:00 a 21:30. Viernes, de 16:00 a 20:00.
Idioma	Español
Profesor responsable	Lilia Morales Chacón
E-mail	Lilychacon2022@gmail.com
Tutorías	Contactar en plataforma Moodle
Otros profesores	

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura proporciona los fundamentos científicos, técnicos y clínicos de la estimulación magnética transcraneal (EMT) como técnica de neuromodulación cerebral no invasiva, integrada en el contexto de la cartografía cerebral aplicada. El estudiante adquirirá competencias para comprender sus mecanismos de acción, seleccionar candidatos, definir protocolos terapéuticos basados en la evidencia científica y aplicar procedimientos de seguridad conforme a las recomendaciones internacionales. Asimismo, conocerá los principios para la selección de dianas terapéuticas y la monitorización de la respuesta clínica, considerando la información clínica disponible y los avances en neuromodulación personalizada. La asignatura fomenta el diseño de protocolos clínicos y de investigación reproducibles, el análisis crítico de la literatura científica y la aplicación de estándares internacionales de calidad metodológica, promoviendo una práctica clínica segura, eficaz y basada en la evidencia científica.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

R011. Aplicar de forma competente técnicas de neuromodulación no invasiva, biofísica y audiovisual, respetando criterios de eficacia y seguridad clínica.

CONTENIDOS

Unidad 1. Principios físicos y tecnología clínica

1.1 Historia de la neuromodulación

1.2 Introducción a los campos eléctricos y magnéticos

1.3 Potencial de membrana y mecanismos neurofisiológicos

1.4 Instrumentación y parámetros clínicos.

Unidad 2. Estimulación Magnética Transcraneal (EMT). Modalidades y mecanismos de acción

2.1 EMT diagnóstica: Pulso único. Pulso pareado. Medidas de excitabilidad cortical.

2.2 EMT terapéutica

2.2.1 EMT repetitiva.

2.2.2 Theta Burst Stimulation (iTBS y cTBS).

2.2.3 Protocolos acelerados.

2.2.4 Protocolos personalizados.

2.3 Mecanismos neurobiológicos

2.4 Medicina personalizada

Unidad 3. Evidencia científica actual y grado de recomendación por indicación

3.1 Depresión

3.2 Trastorno obsesivo-compulsivo (TOC)

3.3 Adicción al cigarro (dependencia a nicotina)

3.4 Migraña

3.5 Otras indicaciones: Dolor neuropático, esquizofrenia (alucinaciones auditivas), rehabilitación post-enfermedad cerebrovascular, Enfermedad de Parkinson, Deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer, Trastorno por estrés postraumático, Epilepsia (investigación clínica).

Unidad 4. Ensayos clínicos en Neuromodulación

4.1 Diseño de ensayos clínicos

4.2 Placebo y sham

4.3 Calidad metodológica

4.4 Reproducibilidad

4.5 Inteligencia artificial

METODOLOGÍAS DOCENTES

Las metodologías docentes que se desarrollarán en las actividades formativas de esta asignatura serán:

- Clase magistral participativa: fundamentos imprescindibles, seguridad según guías de la IFCN, prescripción reproducible y panorama de evidencia por indicación.
- Aprendizaje basado en problemas clínicos: resolución guiada de “prescripción completa” incluyendo diana, parámetros, seguridad, plan de monitorización y documentación; decisión de “estándar vs no estándar”.
- Estudio de casos: casos estructurados (1) depresión (elección de protocolo y seguimiento), (2) paciente con factor de riesgo (implante/lesión/medicación), (3) propuesta de protocolo
- Aprendizaje cooperativo: debates y discusión científica a través de lectura crítica de un ensayo o guía, reproducibilidad, heterogeneidad, sesgos, y traslación a práctica clínica.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

- Clases magistrales teóricas: Mini quizzes de seguridad y parámetros para reforzar competencias mínimas.
- Seminarios prácticos: Se utilizarán casos clínicos para decisión clínica. Talleres de seguridad y plan de actuación ante eventos adversos. Taller de prescripción
- Análisis de casos: trabajo en subgrupos con retroalimentación (protocolos estándar vs no estándar).
- Tutorías grupales: revisión final del protocolo de cada grupo, con énfasis en seguridad, trazabilidad y calidad.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se realizará mediante evaluación continua y una prueba final de conocimientos. La calificación se distribuirá de la siguiente forma:

Convocatoria ordinaria

1. Examen teórico-práctico (40%). Caso clínico integrador que evalúe cuatro dominios Conocimientos fundamentales, Seguridad, Prescripción e interpretación crítica
2. Evaluación continua (60%)
 - ✓ Participación en análisis de casos clínicos y debates. 20%

- ✓ Diseño de un protocolo completo para un caso clínico. 20%
- ✓ Presentación de 10 minutos del protocolo clínico. 10%
- ✓ Lectura y discusión crítica de un ensayo clínico reciente (10 %)

Criterio de superación

Nota final $\geq 5/10$ y $\geq 5/10$ en el examen teórico práctico (competencia mínima de seguridad).

Convocatoria extraordinaria

Se mantiene la ponderación: Examen teórico práctico, cubriendo los mismos dominios 40% + evaluación continua 60%.

Se mantiene la calificación obtenida en evaluación continua.

RECURSOS DE APRENDIZAJE Y APOYO TUTORIAL

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

George, M. S., & Aston-Jones, G. (Eds.). (2021). *Brain Stimulation: Methodologies and Interventions*. Academic Press.

Hallett, M. (Ed.). (2023). *Handbook of Clinical Neurology. Vol. 184. Transcranial Magnetic Stimulation*. Elsevier.

Lefaucheur, J. P., Aleman, A., Baeken, C., Benninger, D. H., Brunelin, J., Di Lazzaro, V., et al. (2020). *Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS): An update (2020)*. *Clinical Neurophysiology*, 131, 474–528.

Rossi, S., Antal, A., Bestmann, S., Bikson, M., Brewer, C., Brockmüller, J., et al. (2021). *Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research*. *Clinical Neurophysiology*, 132, 269–306.

Wassermann, E. M., Epstein, C. M., Ziemann, U., Walsh, V., Paus, T., & Lisanby, S. H. (Eds.). (2008). *The Oxford Handbook of Transcranial Stimulation*. Oxford University Press.

Lázaro Gómez, Lilia Morales, Otto Trápaga, Marilín Zaldívar, Abel Sánchez, Elizabeth Padilla, Daymee Grass, Amado Díaz, Héctor Morales. Seizure induced by sub-threshold 10-Hz rTMS in a patient with multiple risk factors. *Clinical Neurophysiology* 122 (2011) 1057–1058.

BREVE CV DEL PROFESORADO

Doctor en Medicina. Especialista en neurofisiología clínica. Doctor en Ciencias. Profesor/a Titular de Universidad Acreditada por ANECA. Tres sexenios de investigación concedidos por el CNEAI (2007-2024). Laboró en el Centro Internacional de Restauración Neurológica, Cuba. Actualmente Profesora de la Universidad Internacional de la Rioja, Logroño, España. Más de 100 publicaciones en revistas nacionales e internacionales, 2091 citas, índice h 24 e índice i10 de 45.