

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 28/06/2023

## Neuroanatomía y Neuroimagen Funcional (M30/56/2/5)

**Máster**

Máster Universitario en Neurociencia Cognitiva y del Comportamiento

**MÓDULO**

- Metodológico
- Metodológico (Itinerario en Neuropsicología)

**RAMA**

Ciencias de la Salud

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Primero

**Créditos**

4

**Tipo**

Optativa

**Tipo de enseñanza**

Presencial

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

- Organización general del sistema nervioso
- Localización, estructura y funciones de Médula Espinal y Tronco Cerebral.
- Localización, estructura y funciones del Diencefalo.
- Localización, estructura y funciones de los Ganglios de la Base y del Cerebelo.
- Localización, estructura y funciones del Sistema Límbico.
- Organización funcional de la corteza cerebral.
- Introducción a la neuroimagen funcional.
- Modalidades de neuroimagen, estrategias de análisis y la utilidad de cada una en el ámbito de la neuroanatomía funcional.

### COMPETENCIAS

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan 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 - Que los estudiantes sean capaces de 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 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - La adquisición de conocimientos amplios y avanzados sobre los procesos psicológicos básicos y las bases neurales que los sustentan. Los estudiantes deben ser capaces de 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
- CG02 - Adquisición de conocimientos prácticos en técnicas de investigación psicológica generales y en los métodos y técnicas específicos de la Neurociencia y de la Neuropsicología. Los estudiantes deben además saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas a entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios.
- CG03 - Adquisición de conocimientos prácticos en técnicas derivadas de la Neurociencia Cognitiva y del Comportamiento tales como la evaluación e intervención Neuropsicológica. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas a entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios
- CG04 - Conocimiento de la "aplicabilidad" del conocimiento científico psicológico al ámbito social, educativo y de la salud. Habilidad para enfrentarse a situaciones novedosas en estos ámbitos de aplicación y emitir juicios que incluyan reflexiones sobre responsabilidades sociales y éticas.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Capacidad para utilizar técnicas de investigación y evaluación en psicología, neuropsicología y neurociencia.
- CE02 - Capacidad para la adquisición y análisis de datos en psicología, neuropsicología y neurociencia.
- CE03 - Habilidad para realizar juicios críticos sobre la calidad metodológica en estudios de investigación tanto básica como aplicada (control experimental, diseños utilizados, etc.).

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo. Para ello, adquirirán habilidades para realizar búsquedas de las fuentes bibliográficas y para analizar de forma crítica y organizar la literatura científica sobre temas específicos
- CT02 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades; Esto se plasma en la adquisición de habilidades de



exposición oral y escrita de trabajos teóricos y de investigación

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumnado sabrá/comprenderá:

- La localización y función de las principales estructuras cerebrales, y los principales fascículos que las conectan.
- Las herramientas impresas, online y en aplicaciones (IPad, Android) disponibles para afianzar sus conocimientos en neuroanatomía funcional.
- Los distintos tipos de técnicas de neuroimagen disponibles en la actualidad, sus bases de funcionamiento, las distintas variedades de imágenes que ofrecen, y los diferentes tipos de análisis aplicables a estos datos.

El alumnado será capaz de:

- Localizar las principales estructuras cerebrales en diversos tipos de material (maquetas y figuras en 3D, atlas impresos, páginas web, neuroimágenes estructurales –i.e. T1, T2- en orientaciones sagitales, axiales y coronales) y localizar los principales fascículos cerebrales en neuroimágenes de difusión (DTI).
- Conocer las funciones asociadas a las principales estructuras cerebrales.
- Entender las bases de funcionamiento de las principales herramientas de neuroimagen actuales, las clases de análisis disponibles para los datos que ofrecen, y el tipo de información que cada una aporta al ámbito de la neuroanatomía funcional.
- Comenzar a usar algunos programas de análisis de neuroimágenes, como el SPM, MRICro/N, etc.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

1. Introducción y organización del curso
2. Organización general del sistema nervioso
3. Desarrollo neuroanatómico desde el sistema ventricular
4. Médula Espinal, Tronco Cerebral, Cerebelo y Ganglios Basales
5. Diencefalo
6. Sistema límbico
7. Organización funcional de la corteza cerebral
8. Técnicas de neuroimagen: resonancia magnética estructural y funcional, electroencefalografía y estimulación cerebral
9. Estrategias de análisis de modalidades de neuroimagen y utilidad de cada una en el ámbito de la neuroanatomía funcional.

### PRÁCTICO

1. Anatomía en 2D: atlas y láminas anatómicas
2. Anatomía en 3D: maquetas neuroanatómicas e imágenes estructurales de Resonancia



- Magnética
3. Estrategias de análisis de modalidades de neuroimagen y utilidad de cada una en el ámbito de la neuroanatomía funcional.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Haines D.E. & Mihailoff, G. (2019). Principios de Neurociencia. Aplicaciones básicas y clínicas. (5ªEd) Elsevier Saunders.
- Functional Magnetic Resonance Imaging (Third Edition). Huettel, S.A Song, A.W McCarthy, G. Sunderland, Ma. USA: Sinauer Associates, Inc. 2014.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Catani, C., & Thiebaut de Schotten, M. (2012). Atlas of human brain connections: Oxford University Press.
- Blumenfeld, H (2015). Neuroanatomy through clinical cases. Sinauer.
- Crossman, A. & Neary, D. (2019) Neuroanatomía. Texto y Atlas en Color. (6 Ed) Ed. Elsevier. ISBN: 9788491135708
- Felten, D. - O'banion, K. - Maida, M. (2016) Netter Atlas De Neurociencia (3 Ed) Ed. Elsevier. ISBN: 9788445826652
- Felten DL y Summo M. (2019) Netter. Cuaderno de Neurociencia para colorear. Elsevier,
- Haines, D. (2015) Neuroanatomía Clínica. Texto y Atlas, 9e. Wolters Kluwer.
- Haines D.E. & Mihailoff, G. (2019). Principios de Neurociencia. Aplicaciones básicas y clínicas. (5 Ed) Elsevier Saunders.
- Jacobson S., Marcus E.M., Pugsley S. (2018). Neuroanatomy for the neuroscientist (3th. Edit.) Springer.
- Kiernan, J. A. y Rajakumar N. (2014). Barr. El SN humano. Lippincott Williams & Wilkins.
- Naidich, T., Cha, S., Smirniotopoulos, J. (2107) Imagenología Del Cerebro. Ed. Amolca
- Netter, FH. (2006) Atlas de Anatomía Humana. 3ª ed. Barcelona: Masson
- Hendelman W. et al. (2015) Atlas of functional neuroanatomy. CRC press, 3rd ed.
- Osborn, A. (2018) El Encéfalo. Diagnóstico por imagen, patología y anatomía. Panamericana.
- Patestas, M. y Gartner, L. (2016) A Textbook of Neuroanatomy. Wiley.
- Pfaff DW, Wolkow, N.D. (2017). Neuroscience in the 21st century (Second Edition).
- Purves, D. (2015) Neurociencia. Ed. Panamericana.
- Passingham, R.E. & Rowe, J.B. (2016) A Short Guide to Brain Imaging: The Neuroscience of Human Cognition. Oxford: OUP
- Puelles L pez (2008). Neuroanatomía. Panamericana.
- Rojkova, K., Volle, E., Urbanski, M., Humbert, F., Dell'Acqua, F., & Thiebaut de Schotten, M. (2016). Atlasing the frontal lobe connections and their variability due to age and education: a spherical deconvolution tractography study. Brain Struct Funct, 221(3), 1751-1766. doi:10.1007/s00429-015-1001-3 (ver también material suplementario de este artículo).
- Vanderah, T., Gould, D. J. (2020). Nolte's the human brain: an introduction to its functional anatomy (7th edit.) Elsevier.



## ENLACES RECOMENDADOS

Atlas interactive: [http://www.thehumanbrain.info/head\\_brain/](http://www.thehumanbrain.info/head_brain/)

<http://brainmaps.org/>

<http://human.brain-map.org/>

<http://3d-brain.ki.se/index.html><http://library.med.utah.edu/WebPath/HISTHTML/HISTO.html#1>

<http://www.anatomyatlases.org/atlasofanatomy/index.shtml>

MRICro: <http://www.mccauslandcenter.sc.edu/mricro/>

MRICron: <http://www.mccauslandcenter.sc.edu/mricro/mricron/>

Oxiris: <http://www.osirix-viewer.com>

Statistical Parametric Mapping (SPM): <http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/>

ExploreDTI: <http://www.exploredti.com>

FSL: <https://fsl.fmrib.ox.ac.uk/fsl/fslwiki>

Tractotron: <https://fsl.fmrib.ox.ac.uk/fsl/fslwiki>

TrackVis: <https://fsl.fmrib.ox.ac.uk/fsl/fslwiki>

StarTrack: <https://www.mr-startrack.com>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD05 Seminarios
- MD06 Ejercicios de simulación
- MD08 Realización de trabajos en grupo
- MD12 Elaboración de síntesis de contenidos y preguntas de evaluación

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 18 de la Normativa de Evaluación y Calificación del Estudiantado de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiantado, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final. Dicha evaluación constará de:



- Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso (50%).
- Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo; 10%)
- Pruebas escritas y memorias (20%)
- Aportaciones del alumno/a en sesiones de discusión y actitud en las diferentes actividades desarrolladas (20%)

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación del Estudiantado de la Universidad de Granada establece que el estudiantado que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todo el estudiantado, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiantado que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la entrega de todos los trabajos asignados en el curso y/o realizando una prueba o trabajo en sustitución de algunas o la totalidad de dichas entregas. Las profesoras proporcionarán bibliografía para sustituir las entregas, si fuese necesario.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación del Estudiantado de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiantado que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el alumnado, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación, si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en la entrega de todos los trabajos asignados en el curso y/o realizando una prueba o trabajo en sustitución de algunas o la totalidad de dichas entregas. Las profesoras proporcionarán bibliografía para sustituir las entregas, si fuese necesario.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Clases presenciales (32 horas)

- Exposiciones de las profesoras
  - Trabajo con maquetas
  - Trabajo con software de análisis de neuroimagen
  - Análisis crítico y discusión de artículos en el grupo
  - Exposiciones orales de los alumnos/as

Examen presencial: 4 h

Trabajo autónomo, no presencial (64 horas)

- Repaso de la materia
- Lectura crítica de artículos científicos



- Preparación de las exposiciones orales.
- Análisis de datos de neuroimagen

La metodología docente y la evaluación serán adaptadas a los estudiantes con necesidades específicas (NEAE), conforme al Artículo 11 de la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada

Se procurará destacar el papel y las aportaciones de la mujer y de colectivos minoritarios al desarrollo científico y tecnológico implicado en la materia, conforme a las recomendaciones del II Plan de Igualdad de la UGR.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

