

Titulación	Tipo	Curso
4313792 Neurociencias	OB	0

## Contacto

Nombre: Alfonso Rodriguez Baeza

Correo electrónico: alfonso.rodriguez@uab.cat

## Equipo docente

Joaquín Martí Clua

Maria Luisa Ortega Sánchez

Beatriz Almolda Ardid

## Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

## Prerrequisitos

Los requisitos son los de acceso al Máster. Es necesario tener un nivel de inglés suficiente para las clases que se impartan en este idioma.

## Objetivos y contextualización

El objetivo general de este módulo es el conocimiento de las características celulares básicas, estructurales y anatómicas del Sistema Nervioso Central y Periférico que le permita entender la investigación en neurociencias y le dé la base para comprender las patologías que afectan a este sistema.

## Resultados de aprendizaje

1. CA01 (Competencia) Explicar, tanto a un público especializado en la neuroanatomía y neurobiología celular como a uno lego, las diferentes estructuras anatómicas y las bases celulares del sistema nervioso.
2. CA02 (Competencia) Relacionar la arquitectura tisular de diferentes áreas del sistema nervioso para interpretar su estructura y función.
3. CA03 (Competencia) Valorar la existencia de desigualdades por razón de género en la neuroanatomía y neurobiología celular.

4. KA01 (Conocimiento) Reconocer la organización anatómica del sistema nervioso.
5. KA02 (Conocimiento) Identificar las variabilidades neuronal y glial presentes en el sistema nervioso.
6. KA03 (Conocimiento) Indicar el origen embrionario de las áreas del sistema nervioso y de su contingente celular.
7. SA01 (Habilidad) Descubrir los orígenes embrionarios de las diferentes zonas del sistema nervioso.
8. SA02 (Habilidad) Analizar las áreas del sistema nervioso.
9. SA03 (Habilidad) Analizar secciones histológicas de los sistemas nerviosos central y periférico.

## Contenido

### PROGRAMA DE TEORÍA Y DE HABILIDADES PRÁCTICAS

#### DESARROLLO DEL SISTEMA NERVIOSO (Alfonso Rodríguez-Baeza)

Cigoto, Mórula y Blástula. Gastrulación. Neurulación primaria y neurulación secundaria. Formación de la médula espinal. Vesículas y curvaturas primarias: Rombencéfalo, Mesencéfalo y Prosencéfalo. Vesículas secundarias y sus derivados: Mielencéfalo, Metencéfalo, Mesencéfalo, Diencefalo y Telencéfalo. Formación de la corteza cerebral. Formación de los núcleos de la base. Formación del hipocampo. Cresta neural y sus derivados. Placodas ectodérmicas. Formación del sistema nervioso periférico: nervios espinales y nervios craneales. Formación del sistema nervioso autónomo. Generalidades de la formación de los órganos de los sentidos. El sistema nervioso en periodo perinatal.

#### NEUROBIOLOGÍA CELULAR (Beatriz Almolda Ardid)

Citología neuronal. Citoesqueleto neuronal: mecanismos de transporte axonal. Ramificaciones dendríticas y terminales sinápticas. Astroцитos: metabolismo, citoesqueleto, funciones y subtipos celulares. Estructura y función de la barrera hematoencefálica. Microglía: metabolismo, funciones y tipos celulares. Glía radial: características y funciones. Ependimocitos y tanicitos: localización, características y funciones. SNP glía satélite. Glía mielinizante: oligodendrocitos y células de Schwann. Mielinización del SNC y del SNP. Estructura molecular de la mielina. Paranodos y fisuras. Nodos de Ranvier en SNC y en SNP. Comunicaciones glía-glía y neurona-glía: contactos y factores solubles de señal.

#### NEUROGÉNESIS Y GLIOGÉNESIS (Joaquim Martí Clua)

Neurogénesis embrionaria, perinatal y postnatal. Programas neurogenéticos. Utilización de análogos de la timidina: timidina triada y bromodeoxiuridina. Migración y destino neuronal: contribución de la glía radial. Migraciones convergentes y divergentes. Gradientes neurogénicos. Génesis de las células gliales. Células madre, descendientes y destino de éstos. Origen de las células madre en el adulto: la glía radial. Zonas germinativas en el encéfalo adulto: gliogénesis y neurogénesis. Modelos animales y estudio en humanos. Células madre neuronales y células madre tumorales. Origen y desarrollo de los tumores cerebrales malignos.

#### NEUROANATOMÍA (Alfonso Rodríguez-Baeza).

Introducción a la organización anatómica del SNC. Encéfalo: normas lateral, vertical y basal. Visión en conjunto del cráneo y de la organización de las meninges craneales. Cerebro: hemisferios cerebrales, ganglios basales y región diencefálica. Tronco del encéfalo: médula oblonga, puente y mesencéfalo. Cerebelo. Formación reticular. Médula espinal: morfología y sistematización general de los nervios espinales. Visión en conjunto del raquis y de la organización de las meninges espinales. Cavidades ventriculares y circulación del líquido cefalorraquídeo. Nervios craneales: núcleos de origen, trayecto y visión en conjunto de su distribución periférica. Visión en conjunto de los órganos de los sentidos: olfato, visión, gusto, audición y equilibrio. Visión en conjunto del sistema nervioso autónomo: simpático y parasimpático. Visión en conjunto de las vías ascendentes y descendentes. Vascularización del SNC: arterias y venas. Nociones básicas de la neuroanatomía comparada.

#### NEUROHISTOLOGÍA (Beatriz Almolda Ardid)

Estructura básica del tejido nervioso. Estructura microscópica de los nervios y ganglios periféricos. Médula espinal: organización de la sustancia blanca y de la sustancia gris. Cerebelo: organización de la sustancia blanca y de la sustancia gris. Citoarquitectura cortical. Cerebro. Neocorteza. Citoarquitectura de las láminas neocorticales. Cerebro. Sistema límbico. Citoarquitectura del hipocampo. Ventrículos y plexos coroideos. Meninges: organización y estructura. Técnicas básicas para el estudio histológico del sistema nervioso.

## SESIONES PRÁCTICAS EN LABORATORIOS

Laboratorio de Neurohistología (Beatriz Almolda Ardid)

Análisis de láminas microscópicas con técnicas histológicas e inmunohistoquímicas.

Estudio de marcadores celulares específicos en tejidos neuropatológicos (enfermedad de Alzheimer, Esclerosis múltiple, etc).

Realización de tinciones inmunocitológicas en cultivos celulares de glía mixta (astrocitos, oligodendrocitos y microglía) y/o tejidos cerebrales de ratón o rata, para determinar distintas subpoblaciones neurales (desde células indiferenciadas hasta células maduras).

Sala de disección (Alfonso Rodríguez-Baeza / Marisa Ortega Sánchez)

Observación de estructuras anatómicas en preparaciones y cortes topográficos del sistema nervioso humano.

## Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Neuroanatomía y desarrollo del Sistema Nervioso	26	1,04	CA01, CA03, KA01, KA03, SA01, SA02, CA01
Neurobiología celular, Neurogénesis y Gliogénesis, y Neurohistología	26	1,04	CA01, CA02, CA03, KA02, KA03, SA01, SA02, SA03, CA01
Tipo: Supervisadas			
Actividades on line y tutorías	50	2	CA03, KA01, KA02, KA03, SA01, CA03
Tipo: Autónomas			
Estudio personal, lectura y comprensión de artículos, asimilación conceptual de los contenidos	113	4,52	CA01, CA03, KA01, KA02, KA03, SA01, SA02, CA01

### ACTIVIDADES DIRIGIDAS:

CLASES TEÓRICAS (tipología TE) Docencia de carácter esencialmente expositivo y que se realiza habitualmente en un aula y en un horario previamente programado. El estudiante adquiere los conocimientos propios del módulo asistiendo a las clases de teoría y complementándolas con el estudio personal de los temas impartidos.

**PRÁCTICAS DE LABORATORIO** (tipología PLAB) Actividad que consiste en realizar trabajos prácticos que requieren que el estudiante utilice una determinada infraestructura (sala de disección, laboratorio de Histología). Se realizan en un local expresamente equipado, en un horario concreto, y con la asistencia permanente del profesorado. Se programan en un horario y en unos espacios propios.

Para las prácticas de sala de disección de la Facultad de Medicina es **OBLIGATORIO** llevar bata y guantes, y en ningún caso está permitido hacer fotografías y/o vídeos en la sala de disección. Se debe disponer del certificado que les acredite para realizar las prácticas en la sala de disección.

#### ACTIVIDADES SUPERVISADAS:

**ACTIVIDADES ON LINE Y TUTORÍAS** Docencia sin presencialidad en el aula utilizando de manera intensiva las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Los estudiantes disponen de material didáctico complementario para las diferentes actividades formativas a través del Campus Virtual de la UAB, y tutorías personales con el profesor (previa petición).

#### ACTIVIDADES AUTÓNOMAS:

Lectura comprensiva de textos y artículos. Estudio personal, realización de esquemas y resúmenes, asimilación conceptual de los contenidos del módulo.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Evaluación

### Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evaluación continuada	10%	4	0,16	CA01, CA03, KA01, KA02
Evaluación de prácticas de laboratorio (Anatomía e Histología)	10%	2	0,08	CA01, CA02, CA03, KA02, SA02, SA03
Evaluación objetiva escrita de los contenidos de Anatomía	40%	2	0,08	CA01, CA03, KA01, KA03, SA01, SA02
Evaluación objetiva escrita de los contenidos de Histología	28%	1,5	0,06	CA01, CA02, CA03, KA02, KA03, SA01, SA02
Evaluación objetiva escrita de los contenidos de Neurogénesis	12%	0,5	0,02	CA01, CA02, CA03, KA02, KA03, SA01, SA02

## EVALUACIÓN DEL MÓDULO

Las competencias del módulo serán evaluadas por diferentes actividades:

- Una evaluación continuada por la participación activa en las diferentes actividades formativas dirigidas, que representará el 10% de la nota final, con un mínimo de asistencia de un 80%.
- Una evaluación objetiva estructurada en las prácticas de laboratorio de Anatomía, que representará el 5% de la nota final.

- Una evaluación objetiva estructurada en las prácticas de laboratorio de Histología, que representará el 5% de la nota final.
- Una evaluación escrita mediante pruebas objetivas de respuesta limitada y reconocimiento de estructuras de los contenidos impartidos en el bloque de Anatomía, que representará el 40% de la nota final.
- Una evaluación escrita mediante pruebas objetivas de respuesta corta y reconocimiento de estructuras de los contenidos impartidos en el bloque de Histología, que representará el 28% de la nota final.
- Una evaluación escrita mediante pruebas objetivas de respuesta limitada de los contenidos impartidos en el bloque de Neurogénesis, que representará el 12% de la nota final.

Para aplicar estas ponderaciones son requisitos imprescindibles:

- NO tener un 0,0 en ninguna de estas actividades evaluativas, y
- Haber obtenido una nota mínima de 4,5 sobre 10,0 en cada una de las siguientes pruebas objetivas: práctica de laboratorio de Anatomía, práctica de laboratorio de Histología, evaluación escrita de Anatomía, evaluación escrita de Histología y evaluación escrita de Neurogénesis.

Para superar el módulo se debe obtener una nota mayor o igual a 5,0 una vez se hayan aplicado los porcentajes y requisitos establecidos.

Los estudiantes que no hayan superado el módulo tendrán la posibilidad de hacer una prueba de Recuperación que consistirá en:

- Una evaluación escrita mediante pruebas objetivas de respuesta limitada y reconocimiento de estructuras de los contenidos impartidos en el bloque de Anatomía.
- Una evaluación escrita mediante pruebas objetivas de respuesta corta y reconocimiento de estructuras del bloque de Histología.
- Una evaluación escrita mediante pruebas objetivas de respuesta limitada de los contenidos impartidos en el bloque de Neurogénesis.

La evaluación continuada, así como la evaluación objetiva estructurada de las prácticas de laboratorio de Anatomía y/o de Histología, por su propia naturaleza, NO son recuperables.

Para poder realizar el examen de recuperación, el alumnado debe haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades cuyo peso equivalga a un mínimo de dos tercios de la calificación total de la asignatura o módulo. El alumnado obtendrá la calificación de "No Evaluado" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior a un tercio en la calificación final.

En este módulo NO se prevé el sistema de evaluación única.

## Bibliografía

### BIBLIOGRAFÍA

Anastasi, G., Gaudio, E., TACCHETTI, C. (Alfonso Rodríguez Baeza editor edición en español) (2022) Anatomía humana - atlas - 2ª ed. Ed. Edra ediciones

Carlson, B.M. (2019) Embriología humana y Biología del Desarrollo. 6ª ed. Ed. Elsevier. [Accés restringit als usuaris de la UAB. Cal registrar-se prèviament](https://www.clinicalkey.com/student/content/toc/3-s2.0-C20180056236)  
<https://www.clinicalkey.com/student/content/toc/3-s2.0-C20180056236>

Crossman, AR., Neary, D. (2019) Neuroanatomía: Texto y Atlas en color. 6ª ed. Ed. Elsevier. [Accés restringit als usuaris de la UAB. Cal registrar-se prèviament](https://www.clinicalkey.com/student/content/toc/3-s2.0-C2019000684X)  
<https://www.clinicalkey.com/student/content/toc/3-s2.0-C2019000684X>

Dauber, W. (2021) Feneis Nomenclatura Anatómica Ilustrada. 11ª ed. Ed. Elsevier.

Felten, DL., O'Banion, MK., Maida, ME. (2016) Netter Atlas de Neurociencia. 3ª ed. Ed. Elsevier. [Accés restringit als usuaris de la UB, UAB, UPC, UPF, UdG, UdL, URV, UVic-UCC i UJI](https://www.sciencedirect.com/science/book/9780323265119)  
<https://www.sciencedirect.com/science/book/9780323265119>

Haines, D.E., Mihailoff, G.A. (2019) Principios de Neurociencia. Aplicaciones básicas y clínicas. 5ª ed. Ed. Elsevier. [Accés restringit als usuaris de la UAB. Cal registrar-se prèviament](https://www.clinicalkey.com/student/content/toc/3-s2.0-C20170037795)  
<https://www.clinicalkey.com/student/content/toc/3-s2.0-C20170037795>

Haines, DE. (2021) Neuroanatomía clínica. Texto y Atlas. 10ª ed. Ed. Wolters Kluwer. [Accés restringit als usuaris de la UB i UAB](https://cienciasbasicas.lwwhealthlibrary.com/book.aspx?bookid=2873) <https://cienciasbasicas.lwwhealthlibrary.com/book.aspx?bookid=2873>

Hussain G, Akram R, Anwar H, Sajid F, Iman T, Han HS, Raza C, De Aguilar JG. Adult neurogenesis: a real hope or a delusion? Neural Regen Res. 2024 Jan;19(1):6-15. doi: 10.4103/1673-5374.375317.

Junqueira, L.C., Carneiro, J. (2022) Histología Básica. 13ª ed. Ed. Médica Panamericana.

Kandel, E.R., Koester, J.D.; Mack, S.H. Siegelbaum, S.A. (2021) Principles of Neural Science. 6<sup>th</sup> ed. Ed. McGraw Hill. [Accés restringit als usuaris de la UAB](http://lib.mylibrary.com/?id=396874) <http://lib.mylibrary.com/?id=396874>

Li Y, Xu NN, Hao ZZ, Liu S. Adult neurogenesis in the primate hippocampus. Zool Res. 2023 Mar 18;44(2):315-322. doi: 10.24272/j.issn.2095-8137.2022.399. PMID: 36785898; PMCID: PMC10083228.

Mai, J.K., Paxinos, G. (2011) The Human Nervous System. 3<sup>rd</sup> ed. Ed. Elsevier. [Accés restringit als usuaris de la UAB](http://lib.mylibrary.com/Open.aspx?id=334767) <http://lib.mylibrary.com/Open.aspx?id=334767>

Matthews G.G. (2000) Neurobiology. Molecules, Cells and Systems. 2<sup>nd</sup> ed. Ed. John Wiley & Sons.

Moore, KL., Persaud, TVN., Torchia, MG. (2019) The Developing Human. Clinically Oriented Embryology. 11ª ed. Ed. Elsevier.

Mtui, E., Gruener, G., Dockery, P. (2017) Fitzgerald. Neuroanatomía Clínica y Neurociencia. 7ª ed. Ed. Elsevier.

Pawlina, W. (2020) Ross. Histología: Texto y atlas. 8ª ed. Ed. Wolters Kluwer.

Purves, D., Augustine, G.J., Fitzpatrick, D, et al (2018) Neuroscience. 6<sup>th</sup> ed. Ed. Oxford University Press. [Accés restringit als usuaris de la UAB](http://www.medicapanamericana.com/VisorEbookV2/Ebook/9788498359831)  
<http://www.medicapanamericana.com/VisorEbookV2/Ebook/9788498359831>

Sadler, TW. (2019) Langman. Embriología Médica. 14ª ed. Ed. Wolters Kluwer. [Accés restringit als usuaris de la UB i UAB](https://cienciasbasicas.lwwhealthlibrary.com/book.aspx?bookid=2899) <https://cienciasbasicas.lwwhealthlibrary.com/book.aspx?bookid=2899>

Simard S, Matosin N, Mechawar N. Adult Hippocampal Neurogenesis in the Human Brain: Updates, Challenges, and Perspectives. *The Neuroscientist*. 2024;0(0). doi:[10.1177/10738584241252581](https://doi.org/10.1177/10738584241252581)

Spittgerber, R. (2019) Snell Neuroanatomía clínica. 8ª ed. Ed. Wolters Kluwer.

Squire, L.R., Berg, D., Bloom, F.E. et al. (2012) Fundamental Neuroscience. 4<sup>th</sup> ed. Ed. Elsevier.

Standring, S. (2020) Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. 42<sup>th</sup> ed. Ed. Elsevier.

ten Donkelaar, H.J.; Kachlik, D.; Tubss, R.S. (2018) An Illustrated Terminologia Neuroanatomica. A Concise Encyclopedia of Human Neuroanatomy. 1st ed. Ed. Springer

Vanderah, TH., Gould DJ. (2020) Nolte's the Human Brain. An introduction to its functional Anatomy. 8ª ed. Ed. Elsevier. [Accés restringit als usuaris de la UAB](https://ebookcentral.proquest.com/lib/UAB/detail.action?docID=2036217)  
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/UAB/detail.action?docID=2036217>

Waxman, SG. (2007) Molecular Neurology. 1<sup>st</sup> ed. Ed. Elsevier. [Accés restringit als usuaris de UB, UAB  
https://www.sciencedirect.com/science/book/9780123695093](https://www.sciencedirect.com/science/book/9780123695093)

Acceso al módulo por el Campus Virtual de la UAB

Consultar página web de Biblioteca para bibliografía "on line"

## Software

No hace falta programario específico.

## Lista de idiomas

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(PLABm) Prácticas de laboratorio (máster)	1	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PLABm) Prácticas de laboratorio (máster)	2	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(TEm) Teoría (máster)	1	Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto