

**Neurobiología Molecular y Fisiológica**

Código: 42890  
Créditos ECTS: 9

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4313792 Neurociencias	OB	0	1
4313794 Bioquímica, Biología Molecular y Biomedicina	OT	0	1

**Contacto**

Nombre: Enrique Claro Izaguirre

Correo electrónico: enrique.claro@uab.cat

**Equipo docente**

Antonio Armario Garcia

Victoria Clos Guillén

Marcel Jimenez Farrerons

Xavier Navarro Acebes

José Rodriguez Alvarez

Jordi Ortiz de Pablo

Enrique Claro Izaguirre

Carlos Alberto Saura Antolin

Esther Udina Bonet

Guillermo Garcia Alias

Roser Masgrau Juanola

Alfredo Jesús Miñano Molina

Francesc Jimenez Altayo

Ruben Lopez Vales

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

**Prerrequisitos**

Buen nivel de inglés. Parte de las clases y algunos materiales se darán en inglés, por lo que es obligatorio tener un buen conocimiento de esta lengua.

En el caso de que los estudiantes no hablen catalán, las clases se darán en castellano y/o inglés, por lo que un buen nivel de castellano también es obligatorio.

Formación previa en el campo de las biociencias o similar (biología, bioquímica, biotecnología, microbiología, genética, ciencias biomédicas, medicina, veterinaria, farmacia, psicología...).

Se recomienda un conocimiento previo de neuroanatomía. Se asume que los estudiantes tienen una mínima base de bioquímica y fisiología.

## Objetivos y contextualización

El principal objetivo del módulo es aprender las características químicas, celulares y funcionales del sistema nervioso central y periférico para conseguir un conocimiento básico de neurociencias, con tal de poder entender cualquier campo en neurociencias y las bases de las patologías del sistema nervioso.

## Competencias

### Neurociencias

- Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
- Analizar el funcionamiento de los sistemas motores, sensoriales y autónomo, así como las funciones integradoras cerebrales, y conocer las técnicas experimentales que permiten su estudio.
- Explicar cómo funciona el metabolismo intermediario del sistema nervioso, los procesos de transmisión química y la farmacología basada en receptores, transportadores y enzimas del metabolismo de neurotransmisores o de sus mecanismos de transducción.
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- 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.
- Razonar la base de los tratamientos terapéuticos en las patologías del sistema nervioso.

### Bioquímica, Biología Molecular y Biomedicina

- Analizar e interpretar correctamente los mecanismos moleculares que operan en los seres vivos e identificar sus aplicaciones.
- Analizar y explicar la morfología y los procesos fisiológicos normales y sus alteraciones a nivel molecular utilizando el método científico.
- Desarrollar el razonamiento crítico en el ámbito de estudio y en relación con el entorno científico o empresarial.
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- 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.
- Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos relacionados con la bioquímica, la biología molecular o la biomedicina.

## Resultados de aprendizaje

1. Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
2. Desarrollar el razonamiento crítico en el ámbito de estudio y en relación con el entorno científico o empresarial.
3. Describir el funcionamiento y regulación de los circuitos motores, del sistema nervioso autónomo y sensorial.
4. Describir los procesos de síntesis e inactivación de neurotransmisores.
5. Distinguir los mecanismos de actuación de los fármacos que modulan la acción de los neurotransmisores.
6. Evaluar e implementar las mejoras o los cambios, bien sea de métodos o de parámetros, en el laboratorio clínico
7. Explicar el mecanismo de acción de fármacos útiles en el tratamiento de procesos neurodegenerativos
8. Explicar en términos moleculares e iónicos los fenómenos eléctricos en las neuronas
9. Identificar y describir el funcionamiento de las funciones integradoras cerebrales.
10. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
11. 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.
12. Reconocer y explicar las características y requerimientos especiales de los análisis bioquímicos y genéticos que se realizan en los laboratorios clínicos

13. Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos relacionados con la bioquímica, la biología molecular o la biomedicina.

## Contenido

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA (en inglés)

Molecular and Physiological Neurobiology (Module 2)

• Generalities on neurotransmission and receptor pharmacology (Dr Claro). 2h

General characteristics of synapse and chemical neurotransmission

General concepts on receptor pharmacology: Specificity and multiplicity of neurotransmitter action

Agonists and antagonists

Interaction ligand-receptor and associated responses: affinity and EC50

• Signal transduction mechanisms (Dra Masgrau). 4h

Receptors directly/indirectly linked to ionic channels

Structure and pharmacological sites of action

Receptors linked to G proteins

Receptors with tyrosine kinase activity

• Excitatory and inhibitory amino acid neurotransmission (Dr Miñano). 4h

Metabolism of glutamate and other excitatory amino acids

Pharmacology of glutamate receptors

Ionotropic and metabotropic receptors

GABA metabolism, GABA receptors pharmacology

Glycine receptors

• Serotonergic neurotransmission (Dr Jiménez Altaya). 1'5h

Metabolism of serotonin

Pharmacology of serotonin receptors

Monoaminergic hypothesis of depression

• Noradrenergic neurotransmission (Dr Jiménez Altaya). 1'5h

• Dopaminergic neurotransmission (Dra Clos). 1'5h

• Cholinergic neurotransmission (Dra Clos). 1'5h

Metabolism of acetylcholine

Functional aspects of cholinergic neurotransmission

Pharmacology of cholinergic receptors

• Histaminergic neurotransmission (Dr Ortiz). 2h

Metabolism of histamine

Pharmacology of histamine receptors

• Purinergic neurotransmission (Dr Saura). 2h

Metabolism of adenosine and purine nucleotides

Pharmacology of purinergic receptors

• Neuropeptides (Dr Armario). 2h

• Electrical phenomena of neurons (Dr Jiménez Farrerons). 2h

Ionic transport across cell membrane

Active transport, ionic channels, transmembrane resting potential

Action potential: generation and propagation

Production of pulse trains. Stimulus / frequency relation

• Somatosensory systems (Dr López Vales). 4h

Introduction to sensory physiology

Sensory receptors

Sensory pathways coding

Central integration and sensory information transduction

Somatic sensitivity to touch, kinesthesia, thermal, pain, and visceral

• Motor systems (Dr García-alias). 6h

Excitation and muscle contraction

Functional structure of striatal muscle fibers

Electrical phenomena. Neuro-muscular transmission

Mechanisms of muscle contraction in striatal and smooth fibers

Segmentary control of movement and posture

Motor Unit

Segmentary reflex

Gamma-motor system

Propiospinal control circuits

Suprasegmentary control of movement and posture

Motor cerebral cortex

Basal ganglia

Motor centers of brainstem

Cerebellum

•• Autonomic nervous system (Dr Navarro). 3h

Efferent systems

Hypothalamus. Functional organization and multi-systemic control

Limbic system and cerebral cortex

Autonomic regulation of visceral functions

•• Special Senses (Dr Udina). 4h

Taste sensitivity: Receptors, sensations, pathways and central connections

Olfactory sensitivity: Receptors, sensations, pathways and central connections

Hearing sensitivity

Vestibular sensitivity

Optic sensitivity

•• Integrative functions in the brain (Dr Navarro). 1h

Electrical brain activity

Biological rhythms

Functional organization of neocortex

Language

•• Practical sessions.

Nerve conduction and channels (Dr Jiménez Farrerons). 2h

Electromyography (Dr Navarro). 2h

•• Integrative Seminars.

Dr José Rodríguez-Álvarez

Dr Alfredo J. Miñano

Dra Roser Masgrau

Dr Enrique Claro

Dr Guillermo García-Álías

Dr Marcel Jiménez

## **Metodología**

Combinación de clases teóricas y trabajo de artículos científicos donde se expondrán los temas más relevantes. Se asume que el estudiante complementará estas sesiones con lecturas de otros artículos científicos y libros. Los estudiantes tienen que alcanzar el conocimiento requerido para pasar el examen a través del estudio autónomo.

Prácticas de laboratorio donde el estudiante aprenderá a través de la práctica algunos de los conocimientos teóricos. Las sesiones prácticas se evaluarán a través de un trabajo en grupo o de una evaluación breve al final de la sesión práctica.

Seminarios integrados, donde los estudiantes se tendrán que preparar un artículo que será discutido en un seminario. Para entender el artículo, los estudiantes tienen que integrar los conocimientos del programa y aplicarlos en la investigación.

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.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases teóricas	42	1,68	
Prácticas laboratorio	4	0,16	
Seminarios integrados	11	0,44	
Tipo: Autónomas			
Estudio autónomo	106	4,24	
Preparación seminarios integrados	42	1,68	
Preparación trabajo	15	0,6	

## Evaluación

Para pasar el módulo, los estudiantes deberán obtener una nota final mínima de 5 (sobre diez). Dos exámenes escritos valdrán el 35% cada uno de esta nota (y los estudiantes necesitan un mínimo de 4 en cada uno de ellos para hacer media). El 30% restante de la nota se evaluará en las sesiones prácticas (a través de un trabajo en grupo o de una evaluación breve al final de la sesión práctica) y en los seminarios integrados (a través de la participación de los estudiantes en el seminario y de una breve evaluación al final de la sesión). solo podrán presentarse a la recuperación los estudiantes que se hayan presentado a los dos exámenes parciales (conjunto de evidencias superior a 2/3 de la evaluación continua). Por lo tanto, el alumnado obtendrá la calificación de "No Avaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final".

Importante: Si se detecta plagio en alguno de los trabajos entregados podrá comportar que el alumno suspenda el módulo entero.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
--------	------	-------	------	---------------------------

Examen escrito 1a Parte	35	2	0,08	1, 3, 4, 6, 5, 12, 7, 8, 9, 10
Examen escrito 1a Parte	35	2	0,08	1, 3, 4, 6, 5, 12, 7, 8, 9, 10
Valoración de las prácticas	15	0,2	0,01	8, 11, 10, 13
Valoración de los seminarios integrados	15	0,8	0,03	1, 3, 4, 6, 2, 5, 12, 8, 11, 10, 13

## Bibliografía

- Kandel E. Principles of Neural Science. Sixth edition, McGraw Hill, 2021.
- Purves D. Neuroscience, Oxford University Press USA, 2017.
- Waxman S. Molecular Neurology. Academic Press, Last edition 2014 (eBook).
- Cooper JR. The Biochemical Basis of Neuropharmacology, 8<sup>th</sup> ed. Oxford Univ Press, 2002.
- Pratt WB, P Taylor. Principles of Drug Action. Churchill Livingstone, New York 1990.
- Siegel GJ. Basic Neurochemistry, 8<sup>th</sup> ed. Academic Press, 2012.
- Carpenter RHS. Neurophysiology, 5<sup>th</sup> ed. Taylor & Francis Ltd. 2012.
- Cardinali. Neurociencia aplicada: sus fundamentos. Ed Panamericana, Buenos Aires, 2007
- Matthews GG. Neurobiology. Ed Blackwell Science, 2001.
- Squire LR et al. Fundamental Neuroscience. 4<sup>th</sup> ed. Academic Press, 2014.

## Software

En caso de necesitar programario adicional específico, este será proporcionado por el profesorado correspondiente.