

Titulación	Tipo	Curso
2501230 Ciencias Biomédicas	OT	4

## Contacto

Nombre: Carlos Alberto Saura Antolin

Correo electrónico: carlos.saura@uab.cat

## Equipo docente

José Aguilera Ávila

Jose Rodriguez Alvarez

Montserrat Solé Piñol

## Idiomas de los grupos

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

## Prerrequisitos

No hay prerrequisitos oficiales, pero es recomendable que los alumnos hayan superado gran parte de las asignaturas/cursos del grado de C. Biomédicas o Bioquímica de los tres primeros cursos.

## Objetivos y contextualización

En el contexto de la materia Fisiología Molecular, la asignatura Neuroquímica está diseñada para entender la función del sistema nervioso central y periférico en condiciones fisiológicas y patológicas. Esta asignatura comprende el estudio de los diferentes tipos celulares y regiones implicadas en el funcionamiento del cerebro. La asignatura hace énfasis en la enseñanza de los procesos moleculares y celulares implicados en el funcionamiento y relación entre las células del cerebro. Un punto central del temario es el conocimiento de los diferentes tipos y etapas de la neurotransmisión, así como los mecanismos moleculares que regulan la liberación de neurotransmisores y su acción postsináptica (plasticidad neuronal y expresión génica). Se ve con detalle los procesos moleculares implicados en el metabolismo, regulación y liberación de los neurotransmisores más comunes (glutamato, GABA, acetilcolina, catecolaminas, serotonina, neuropéptidos y otros), así como sus mecanismos de acción en la célula postsináptica. Finalmente, se estudian los mecanismos bioquímicos y fisiopatológicos implicados en algunas enfermedades del sistema nervioso tales como enfermedades neurodegenerativas y mentales. El objetivo final de la asignatura es profundizar en aspectos bioquímicos y moleculares del funcionamiento del cerebro en condiciones fisiológicas y patológicas para que el alumno pueda desarrollar un razonamiento crítico del funcionamiento del sistema nervioso.

Los objetivos educativos concretos de esta asignatura de Neuroquímica son:

1. Conocer la organización anatómica del sistema nervioso.
2. Conocer la organización celular del sistema nervioso.
3. Adquirir una visión global de los mecanismos celulares implicados en la diferenciación y función de las células del sistema nervioso
4. Comprender la importancia de la barrera hematoencefálica y la compartimentación celular en el metabolismo cerebral
5. Conocer los fundamentos eléctricos y moleculares responsables de la transmisión del impulso nervioso.
6. Conocer el funcionamiento de la sinapsis química y los procesos de almacenamiento, liberación, inactivación y acción de los neurotransmisores
7. Conocer la estructura molecular y el funcionamiento de los canales iónicos y de los receptores de membrana de los neurotransmisores
8. Conocer el metabolismo y acción de los principales neurotransmisores
9. Entender los mecanismos bioquímicos implicados en algunas patologías del sistema nervioso
10. Desarrollar el razonamiento crítico para profundizar en cuestiones científicas relacionadas con la bioquímica del sistema nervioso

## Competencias

- Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
- Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/genero.
- Actuar en el ámbito del conocimiento propio, valorando el impacto social, económico y medioambiental.
- Demostrar que conoce los conceptos y el lenguaje de las ciencias biomédicas al nivel requerido para el adecuado seguimiento de la literatura biomédica.
- Demostrar que conoce y comprende los procesos básicos de la vida a los diversos niveles de organización: molecular, celular, tisular, de órgano, individual y de la población.
- Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
- Leer y criticar artículos científicos originales y de revisión en el campo de la biomedicina, y ser capaz de evaluar y elegir las descripciones metodológicas adecuadas para el trabajo de laboratorio biomédico.
- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

- Trabajar como parte de un grupo junto con otros profesionales, comprender sus puntos de vista y cooperar de forma constructiva.
- Utilizar sus conocimientos para la descripción de problemas biomédicos, en relación a sus causas, mecanismos y tratamientos.

## Resultados de aprendizaje

1. Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
2. Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/genero.
3. Actuar en el ámbito del conocimiento propio, valorando el impacto social, económico y medioambiental.
4. Analizar e identificar las alteraciones funcionales a nivel del sistema nervioso, las células nerviosas y los neurotransmisores que provocan diversos tipos de patologías.
5. Comprender los mecanismos básicos de la fisiología celular y tisular.
6. Describir las principales técnicas experimentales en neurociencias y su utilidad en investigación básica y aplicada.
7. Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
8. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
9. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
10. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
11. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
12. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
13. Trabajar como parte de un grupo junto con otros profesionales, comprender sus puntos de vista y cooperar de forma constructiva.
14. Utilizar correctamente la terminología neurocientífica y sus libros de texto y consulta.

## Contenido

PROGRAMA:

### CAPITULO I: FUNDAMENTOS DEL SISTEMA NERVIOSO

TEMA 1. ESTRUCTURA ANATOMICA DEL SISTEMA NERVIOSO. Organización anatómica del sistema nervioso central y periférico.

TEMA 2. ESTRUCTURA CELULAR DEL SISTEMA NERVIOSO. Características moleculares, morfológicas y funcionales de las células del sistema nervioso: neuronas y glia.

TEMA 3. HOMEOSTASIS DEL SISTEMA NERVIOSO. Compartimentalización y metabolismo cerebral. Barrera hematoencefálica. Líquido cefaloraquídeo.

### CAPITULO II: VISIÓN GLOBAL DE LA NEUROTRANSMISIÓN

TEMA 4. NEUROTRANSMISIÓN EN EL SISTEMA NERVIOSO. Tipos de neurotransmisión: química y eléctrica. Estructura, función y morfología de la sinapsis. Liberación de neurotransmisores. Estructura y ciclo de las vesículas sinápticas. Procesos de plasticidad asociados a la liberación de los neurotransmisores.

Estructura de los receptores de neurotransmisores. Sistemas efectores y desensibilización de los receptores de los neurotransmisores. Mecanismos moleculares implicados en la plasticidad neuronal.

### CAPITULO III: BASES DE LA EXCITABILIDAD NEURONAL

TEMA 5. BASES ELECTRICAS Y BIOQUÍMICAS DE LA EXCITABILIDAD NEURONAL. Transmisión eléctrica. Potencial de reposo. Potencial de acción. Función y estructura de canales iónicos. Potenciales locales e integración neuronal.

### CAPITULO IV: PRINCIPALES NEUROTRANSMISORES

TEMA 6. PRINCIPALES SISTEMAS DE NEUROTRANSMISIÓN. Principales neurotransmisores: glutamato, GABA, acetilcolina, catecolaminas, serotonina, histamina, neuropéptidos y otros. Principios generales: metabolismo, almacenamiento, inactivación, receptores y patologías asociadas.

### CAPITULO V: ASPECTOS NEUROQUÍMICOS Y PATOLÓGICOS DE ENFERMEDADES NEURODEGENERATIVAS

TEMA 7. BASES NEUROQUÍMICAS DE ENFERMEDADES NEURODEGENERATIVAS. Enfermedad de Alzheimer. Enfermedad de Parkinson. Corea de Huntington. Esclerosis lateral amiotrófica.

## Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases teóricas	31	1,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14
Ejercicios comentados de autoaprendizaje	5	0,2	4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14
Prácticas de laboratorio	15	0,6	1, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Seminario/Presentación oral	5	0,2	4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Tipo: Supervisadas			
Preparación ejercicios comentados	6	0,24	4, 5, 6, 13, 14
Preparación informe prácticas y presentación oral	6	0,24	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Tutorías	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 13, 14
Tipo: Autónomas			
Estudio personal	70	2,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

La METODOLOGÍA DOCENTE constará de: 1) Clases teóricas, que incluirán tanto clases de contenido teórico como seminarios de investigación; 2) Ejercicios comentados autoaprendizaje; 3) Seminarios y 4) Prácticas de laboratorio.

1. Clases teóricas se impartirán en forma de clases magistrales a todo el grupo, en las que el profesor explica los fundamentos teóricos de la asignatura y subministra el material docente que crea necesario, incluyendo materiales para el autoaprendizaje. El material docente para las diferentes actividades se suministra básicamente a través del Campus Virtual. La docencia de las clases teóricas será de forma PRESENCIAL. Solo en algún caso muy excepcional i previo aviso podría ser vía Teams.

2. Ejercicios comentados de autoaprendizaje. Al finalizar cada capítulo, los alumnos resolverán individualmente unos casos teórico-prácticos que habrá planteado el profesor con antelación y que los alumnos entregarán previamente por escrito en inglés al profesor vía Campus Virtual. Los ejercicios serán discutidos en inglés en clase entre los compañeros con la tutorización del profesor. La docencia de esta parte será PRESENCIAL.

3. Seminario/Presentación oral: consisten en una presentación oral por grupo en clase, preferentemente en inglés, del contenido de las prácticas y/o casos científicos o clínicos relacionados con el temario teórico.

4. Prácticas de laboratorio consisten en el diseño y realización de un procedimiento experimental para resolver una cuestión científica relacionada con el sistema nervioso. Los alumnos realizarán la parte práctica PRESENCIAL tutorizados directamente por un profesor y deberán hacer posteriormente un informe escrito de la práctica. Además, los alumnos podrán disponer en caso necesario de tutorías específicas. Las prácticas de laboratorio son obligatorias para examinarse y aprobar la asignatura. Las prácticas de laboratorio se realizan de forma PRESENCIAL (Horario: 15:00h-19:00h) en grupos reducidos en los laboratorios de la Unidad de Bioquímica del Dpto de Bioquímica y Biología Molecular de la Facultad de Medicina (Facultat de Medicina, Torre M2) y en parte de forma NO PRESENCIAL de trabajo personal relacionado con la práctica (búsqueda bibliográfica, preparación de resultados, redacción del informe, etc ...).

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
Ejercicios comentados	20 % de la nota final	2	0,08	4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14
Examen Final	50 % de la nota final	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14
Prácticas de laboratorio	15 % de la nota final	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14
Seminarios	15% de la nota final	1	0,04	2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14

Los conocimientos adquiridos a lo largo de la asignatura se evalúa en diferentes pruebas de manera continuada, excepto los estudiantes que opten por evaluación única. Al finalizar las clases teóricas el alumno se examinará obligatoriamente de un examen final que constará de una prueba escrita de 10 preguntas cortas de toda la materia del curso. La nota del examen escrito final supondrá un 50% (100% evaluación única) de la nota de la asignatura, el resto vendrá dado por las actividades que se hayan realizado de forma continuada a lo largo del curso (ver abajo). El examen final es obligatorio y únicamente los alumnos suspendidos podrán asistir a examen de recuperación manteniendo las notas de las actividades realizadas a lo largo del curso. El examen de recuperación nunca será para subir nota. El "no evaluable" reflejará la no asistencia al examen final obligatorio.

Formato de las evaluaciones:

Evaluación única

- Examen final escrito: Los estudiantes no están obligados a realizar: las prácticas de laboratorio, los ejercicios comentados y los seminarios/presentaciones orales, de manera que su evaluación será mediante examen escrito final que se realizará el mismo día y a la vez que la última actividad evaluable de los alumnos de evaluación continuada y en caso de suspender tendrán derecho a examen de recuperación.

Cálculo nota final: 100% de la nota del examen escrito.

Evaluación continuada

- Examen final escrito:

El examen escrito obligatorio constará de 10 preguntas cortas que los alumnos deberán contestar de manera individualizada en aproximadamente  $\frac{1}{2}$  página cada una de ellas. En esta prueba se puede preguntar sobre cualquier parte de la asignatura que se haya dado explícitamente o tenga relación con las clases teóricas, ejercicios comentados, prácticas o seminarios. La nota del examen escrito contabilizará un 50% de la nota final.

- Ejercicios comentados de autoaprendizaje:

Ejercicios realizados por los alumnos durante el curso y comentados en clases de autoaprendizaje tutorizadas. La evaluación se hará mediante pruebas escritas en inglés que pretenden reflejar el logro de competencias, además del conocimiento de conceptos explicados en las clases teóricas. Cada ejercicio tendrá una nota de 1 a 10. La nota global de estos ejercicios contabilizará un 20% en la nota final.

- Prácticas de laboratorio:

Las prácticas de laboratorio son obligatorias. La evaluación de las prácticas comprenderá a la realización de la práctica de laboratorio (PRESENCIAL) utilizando metodología experimental y la nota del informe o memoria escrita de los resultados obtenidos (NO PRESENCIAL). La nota de prácticas corresponderá a un 15% de la nota final de la asignatura. El alumnado obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando la ausencia sea superior al 20% de las sesiones programadas o nota 0 en esta actividad.

- Seminarios/Presentaciones orales:

Cada grupo de alumnos expondrá de forma oral en clase y ante el resto de alumnos y profesores los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio o de casos clínicos o científicos que hayan realizado. Los alumnos y profesores podrán realizar preguntas y estos últimos evaluarán la presentación de cada alumno de forma individualizada. La nota del seminario corresponderá a un 15% de la nota final.

Requisitos para aprobar: Para aprobar la asignatura será necesario que la nota final de la asignatura sea igual o superior a 5 sobre 10. Será también imprescindible obtener al menos 4.5 sobre 10 puntos en el examen escrito final.

Cálculo de la nota final: La nota final de la asignatura se calculará de la siguiente manera: la nota del examen final escrito será el 50% de la nota final de la asignatura, mientras que la nota de los ejercicios de evaluación continuada (ejercicios comentados, prácticas de laboratorio y seminarios) representará el 50% de la nota final de la asignatura.

Recuperación de la asignatura:

La única actividad de evaluación recuperable es el examen escrito, mientras que los ejercicios comentados, prácticas de laboratorio y seminarios NO son recuperables. Aquellos alumnos que no hayan superado el examen escrito con una nota igual o superior a 4.5 sobre 10 tendrán derecho a una prueba de recuperación escrita. Los alumnos suspendidos podrán someterse voluntariamente a esta prueba, la nota de la que sustituirá a la obtenida al examen escrito final y será inapelable. La nota final de la asignatura será calculada como se detalla en el apartado anterior de "Cálculo de nota final". En ningún caso, el examen de recuperación dará derecho a matrícula de Honor.

Para participar en la recuperación, el alumnado debe haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades equivalentes a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura o módulo.

Por lo tanto, el alumnado obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la cualificación final.

## Bibliografía

Para consultar disponibilidad de documents, revistas y libros digitales en las bibliotecas de la UAB

<https://ddd.uab.cat/>

### LIBROS RECOMENDADOS

BASIC NEUROCHEMISTRY: Molecular, Cellular and Medical Aspects (Seven edition) 2005. Scott Brady; George Siegel; R. Wayne Albers; Donald Price.

NEUROSCIENCE (5th edition) 2012. D Purves, GJ Augustine, D Fitzpatrick, WC Hall, AS LaMantia, LE White. Sinauer Associates, Inc.

FUNDAMENTAL NEUROSCIENCE (4th Edition) (2013). Squire, LR, Berg, D., Bloom, F., du Lac, S., Gosh, A. and Spitzer, N. Academic Press, Elsevier Science.

MOLECULAR NEUROPHARMACOLOGY (2nd edition) 2009. EJ Nestler, SE. Hyman, RC. Malenka. McGraw-Hill Medical.

PRINCIPIOS DE NEUROCIENCIA (2001) (4ª edición). E.R. Kandel, J.H. Schwartz & T.M. Jessell. McGraw-Hill Interamericana

CELLULAR AND MOLECULAR NEUROPHYSIOLOGY (2015) (4a Edició). C. Hammond. Academic Press

<https://www.sciencedirect.com/book/9780123970329/cellular-and-molecular-neurophysiology>

RECURSOS ELECTRONICOS: Videos reales y animados

JoVe

<https://www.jove.com>

<https://www.jove.com/education/5/neuroscience>

<https://www.jove.com/research/journal/neuroscience>

## Software

Microsoft Word, Excel

## Lista de idiomas

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(PLAB) Prácticas de laboratorio	341	Catalán/Español	primer cuatrimestre	tarde
(SEM) Seminarios	341	Inglés	primer cuatrimestre	mañana-mixto

