

Titulación	Tipo	Curso
Bioquímica	OP	4

Profesor/a de contacto

Nombre : Montserrat Solé Piñol

Correo electrónico : montserrat.sole@uab.cat

Equipo docente

José Aguilera Ávila

José Rodríguez Alvarez

Carlos Alberto Saura Antolin

Idiomas de los grupos

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

Prerrequisitos

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

Objetivos

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 durante el estadio adulto. La asignatura hace énfasis en la enseñanza de los procesos bioquímicos y celulares implicados en el funcionamiento y la interrelación entre regiones del cerebro. Un punto central del temario es el conocimiento de los diferentes tipos y etapas de la neurotransmisión, así como de los mecanismos moleculares que regulan la liberación de neurotransmisores y su acción postsináptica (plasticidad neuronal y expresión génica). Se ven en 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 mentales y neurodegenerativas. 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 alumnado pueda desarrollar un razonamiento crítico sobre el funcionamiento y la disfunción 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. Conocer la estructura, función e importancia de las barreras existentes en el sistema nervioso.
5. Comprender la importancia de la compartimentación celular en el metabolismo cerebral.
6. Conocer los fundamentos eléctricos y moleculares responsables de la transmisión del impulso nervioso.
7. Conocer el funcionamiento de la sinapsis química y los procesos de almacenaje, liberación, inactivación y acción de los neurotransmisores.
8. Conocer la estructura molecular y el funcionamiento de los canales iónicos y de los receptores de membrana de los neurotransmisores.
9. Conocer el metabolismo y acción de los principales neurotransmisores.
10. Entender los mecanismos bioquímicos implicados en algunas patologías del sistema nervioso.
11. Desarrollar el razonamiento crítico para profundizar en cuestiones científicas relacionadas con la bioquímica del sistema nervioso.

Resultados de aprendizaje

- CM13 (Proponer soluciones innovadoras para restaurar los procesos fisiológicos normales en situaciones patológicas.) Proponer soluciones innovadoras para restaurar los procesos fisiológicos normales en situaciones patológicas.
- CM14 (Interpretar los procesos fisiológicos a nivel molecular en animales y plantas, con especial énfasis en el sistema nervioso y endocrino a partir de resultados experimentales.) Interpretar los procesos fisiológicos a nivel molecular en animales y plantas, con especial énfasis en el sistema nervioso y endocrino a partir de resultados experimentales.
- CM15 (Evaluar, mediante el análisis de datos fisiológicos, la existencia de desigualdades por razón de sexo o género en diversos parámetros, como la hemoglobina, por ejemplo.) Evaluar, mediante el análisis de datos fisiológicos, la existencia de desigualdades por razón de sexo o género en diversos parámetros, como la hemoglobina, por ejemplo.
- KM19 (Describir los distintos tipos celulares presentes en animales y plantas a nivel estructural, fisiológico y bioquímico.) Describir los distintos tipos celulares presentes en animales y plantas a nivel estructural, fisiológico y bioquímico.
- KM20 (Identificar los cambios bioquímicos y genéticos asociados a diversas patologías, así como las alteraciones a nivel molecular y fisiológico que provocan.) Identificar los cambios bioquímicos y genéticos asociados a diversas patologías, así como las alteraciones a nivel molecular y fisiológico que provocan.
- SM15 (Analizar el papel de las hormonas, neurotransmisores y factores de crecimiento en el control de la expresión génica y el metabolismo.) Analizar el papel de las hormonas, neurotransmisores y factores de crecimiento en el control de la expresión génica y el metabolismo.
- SM16 (Interpretar resultados experimentales derivados del estudio de los procesos fisiológicos a nivel molecular.) Interpretar resultados experimentales derivados del estudio de los procesos fisiológicos a nivel molecular.
- SM17 (Aplicar las técnicas experimentales apropiadas para el estudio de la fisiología animal y vegetal, así como de las alteraciones patológicas.) Aplicar las técnicas experimentales apropiadas para el estudio de la fisiología animal y vegetal, así como de las alteraciones patológicas.

Contenidos

PROGRAMA:

CAPITULO I: FUNDAMENTOS DEL SISTEMA NERVIOSO

TEMA 1. ESTRUCTURA ANATÓMICA Y CELULAR DEL SISTEMA NERVIOSO. Organización anatómica y celular del sistema nervioso central y periférico. Características moleculares, morfológicas y funcionales de las células del sistema nervioso: neuronas y glia.

TEMA 2. BARRERAS Y FLUIDOS DEL SISTEMA NERVIOSO. Barrera hematoencefálica y barrera hematorraquídea. Líquido cefaloraquídeo.

TEMA 3. HOMEOSTASIS DEL SISTEMA NERVIOSO. Acoplamiento neurovascular. Compartimentalización y metabolismo cerebral.

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 ELÉCTRICAS 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, almacenaje, inactivación, receptores y patologías asociadas.

CAPITULO V: ASPECTOS NEUROQUÍMICOS Y PATOLÓGICOS DE ENFERMEDADES NEURODEGENERATIVAS

TEMA 7. BASES NEUROQUÍMICAS DE ENFERMEDADES NEURODEGENERATIVAS. Enfermedad de

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Ejercicios comentados de autoaprendizaje	4	0,16	CM13, CM14, CM15, KM20, SM15, SM16
Tutorías	5	0,2	CM14, CM15, KM20, SM15, SM16
Estudio personal	72	2,88	CM13, CM14, CM15, KM19, KM20, SM15, SM16, SM17
Prácticas laboratorio	12	0,48	CM13, CM14, CM15, SM16, SM17
Clases teóricas	31	1,24	CM13, CM14, CM15, KM19, KM20, SM15, SM16
Preparación ejercicios comentados	6	0,24	CM13, CM14, CM15, SM15, SM16
Seminario/Presentation oral	7	0,28	CM13, CM14, CM15, KM20, SM16
Preparación informe prácticas y presentación oral	6	0,24	CM13, CM14, CM15, KM20, SM15, SM16

La METODOLOGÍA DOCENTE constará de: 1) Clases teóricas, que incluirán tanto clases de contenido teórico como seminarios de investigación; 2) Ejercicios comentados de 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 o profesora explica los fundamentos teóricos de la asignatura y suministra el material docente que crea necesario, incluyendo materiales para el autoaprendizaje. Los seminarios de investigación serán sesiones impartidas en inglés por profesores expertos en diferentes ámbitos específicos de la investigación en neurociencia. El material docente para las diferentes actividades se suministra básicamente a través del Campus Virtual. La docencia de las clases teóricas será en forma PRESENCIAL. Solo en algún caso muy excepcional i previo aviso podría ser vía Teams.

2. Ejercicios comentados de autoaprendizaje. Al finalizar cada capítulo, cada alumno/a resolverá individualmente unos casos teórico-prácticos que habrá planteado el profesor con antelación y que deberán ser entregados previamente por escrito en inglés al profesor vía Campus Virtual. Los ejercicios serán discutidos en inglés en clase entre los compañeros y compañeras, con la tutorización del profesor o profesora correspondiente. 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. La docencia de esta parte será PRESENCIAL.

4. Prácticas de laboratorio consisten en el diseño y realización de un procedimiento experimental para resolver una cuestión científica relacionada con el sistema nervioso. El alumnado realizará la parte práctica PRESENCIAL tutorizado directamente por el profesorado correspondiente y deberá hacer posteriormente un informe escrito de la práctica. Además, los/as alumnos/as podrán disponer en caso necesario de tutorías específicas. Las prácticas de laboratorio son obligatorias para examinarse y aprobar la asignatura, excepto en casos de evaluación única. 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 ...).

Uso de la Inteligencia Artificial (IA): Para esta asignatura, se permite el uso de tecnologías de IA exclusivamente en tareas de apoyo, como la búsqueda bibliográfica o de información, la corrección de textos

o las traducciones. El estudiantado tendrá que identificar claramente qué partes han sido generadas mediante esta tecnología, especificar las herramientas usadas e incluir una reflexión crítica sobre cómo éstas han influenciado en el proceso i el resultado final de la actividad. La no transparencia de uso de la IA en las actividades evaluables se considerará falta de honestidad académica y puede comportar una penalización parcial o total en la nota de la actividad correspondiente, o sanciones mayores en casos de gravedad.

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	CM13, CM14, CM15, KM19, KM20, SM15, SM16
Practicas de laboratorio	15 % de la nota final	1	0,04	CM13, CM14, CM15, SM16, SM17
Examen Final	50% de la nota final	3	0,12	CM13, CM14, CM15, KM19, KM20, SM15, SM16
Seminarios	15 % de la nota final	1	0,04	CM13, CM14, CM15, KM19, KM20, SM15, SM16

Los conocimientos adquiridos a lo largo de la asignatura se evalúan en diferentes pruebas de manera continuada, excepto los estudiantes que opten por evaluación única al inicio del curso. 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/as 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 (nota inferior a 5.0) tendrán derecho a examen de recuperación.

Cálculo nota final: 100% de la nota del examen escrito. La revisión de la calificación final sigue el mismo procedimiento que para el examen escrito en la evaluación continuada.

Evaluación continuada:

- Examen final escrito:

El examen escrito obligatorio constará de 10 preguntas cortas que los alumnos deberán contestar de manera individualizada en aproximadamente ½ 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. Los/as estudiantes que repitan la asignatura podrán conservar las notas de la evaluación continuada del

curso anterior si lo desean, y solo presentarse al examen final; en caso de optar por repetir las actividades de evaluación continuada, prevalecerá la nota del curso actual. La revisión de la calificación se realizará mediante visualización del examen en formato presencial en cita acordada con la coordinadora.

- Ejercicios comentados de autoaprendizaje:

Ejercicios realizados por el alumnado durante el curso de forma individual 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 alumnas/os expondrá de forma oral en clase y ante el resto de alumnado y profesorado los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio o de casos clínicos o científicos que hayan realizado. Alumnado y profesorado podrán realizar preguntas y estos últimos evaluarán la presentación de cada alumno/a 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 para poder contabilizar el resto de actividades de evaluación continuada. En caso de no obtener al menos 4.5 sobre 10 puntos en el examen final escrito en la evaluación continuada, prevalecerá la nota del examen como nota 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.

La comisión de cualquier irregularidad en un acto de evaluación (fraude académico, plagio o uso indebido de la IA, salvo que dicho uso esté expresamente autorizado en la guía docente), que pueda conllevar una variación significativa de la calificación, supondrá que dicho acto se califique con un 0. En caso que la guía docente establezca que para superar la asignatura sea requisito imprescindible haber obtenido una nota mínima en este acto de evaluación, o que se produzcan varias irregularidades en los actos de evaluación de una misma asignatura, la calificación final de dicha asignatura será 0. Además, se podrá iniciar un procedimiento disciplinario al estudiante que incurra en alguna de estas irregularidades.

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 en el mismo curso académico. Aquellas personas 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. Las/os alumnas/os 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

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 (4th edition) 2009. Eric J. Nestler, Paul J. Kenny, Scott J. Russo, Anne Schaefer. McGraw-Hill Medical.

PRINCIPIOS DE NEUROCIENCIA (2001) (4ª edició). 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

Excel, Word, Microsoft Teams

Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Tipo de docencia	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(TE) Teoría	34	Catalán	primer cuatrimestre	mañana-mixto

(PLAB) Prácticas de laboratorio	341	Catalán	primer cuatrimestre	tarde
(SEM) Seminarios	341	Inglés	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PLABs) Suport a les pràctiques de laboratori	341	Catalán	primer cuatrimestre	tarde
(PLAB) Prácticas de laboratorio	342	Catalán	primer cuatrimestre	tarde
(PLABs) Suport a les pràctiques de laboratori	342	Catalán	primer cuatrimestre	tarde