

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2021/2022

| Identificación y características de la asignatura  |  |                  |             |
|--|--|------------------|-------------|
| Código   | 502741   | Créditos ECTS    | 6 (4+2)     |
| Denominación (español)   | NEUROQUIMICA   |                  |             |
| Denominación (inglés)  | NEUROCHEMISTRY   |                  |             |
| Titulaciones   | GRADO EN BIOQUÍMICA  |                  |             |
| Centro   | FACULTAD DE VETERINARIA  |                  |             |
| Semestre   | 7  | Carácter         | OBLIGATORIO |
| Módulo   | 6: Integración Fisiológica, Ciencias Biomédicas y aplicaciones de la Bioquímica y Biología Molecular |                  |             |
| Materia  | 5: INTEGRACIÓN BIOQUÍMICA  |                  |             |
| Profesor/es  |  |                  |             |
| Nombre   | Despacho   | Correo-e         | Página web  |
| Inés Corraliza Generelo  | 29   | corragen@unex.es |             |
| Área de conocimiento   | Bioquímica y Biología Molecular  |                  |             |
| Departamento   | Bioquímica y Biología Molecular y Genética   |                  |             |
| Profesor coordinador (si hay más de uno)   |  |                  |             |
| Competencias*  |  |                  |             |
| <p><b>1. Competencias Generales (CG)</b></p> <p><b>CG1.</b>-Saber identificar la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico.</p> <p><b>CG2.</b>-Saber aplicar los conocimientos de Bioquímica y Biología Molecular a la práctica profesional y poseer las competencias y habilidades intelectuales necesarias para dicha práctica, incluyendo capacidad de: gestión de la información, análisis y síntesis, resolución de problemas, organización y planificación y generación de nuevas ideas.</p> <p><b>CG3.</b>-Ser capaces de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en temas relevantes de índole social, científica o ética en conexión con los avances en Bioquímica y Biología Molecular.</p> <p><b>CG4.</b>-Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p><b>CG5.</b>- Desarrollar aquellas estrategias y habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en el área de Bioquímica y Biología Molecular y otras áreas afines con un alto grado de autonomía.</p> |  |                  |             |

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

**CG6.**-Adquirir habilidades en el manejo de programas informáticos incluyendo el acceso a bases de datos bibliográficas, estructurales o de cualquier otro tipo útiles en Bioquímica y Biología Molecular.

## 2. Competencias Básicas (CB):

**CB1.**- 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.

**CB2.** - 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.

**CB3.**-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.

**CB4.**-Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

**CB5.**- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## 3. Competencias Transversales:

**CT1.**-Tener compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.

**CT2.**-Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

**CT3.**-Tener capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico en la aplicación del método científico.

**CT4.**-Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo (capacidad de análisis, de síntesis, de visiones globales y de aplicación de los conocimientos a la práctica/capacidad de tomar decisiones y adaptación a nuevas situaciones).

**CT5.**-Tener capacidad comunicativa (capacidad de comprender y de expresarse oralmente y por escrito, dominando el lenguaje especializado).

**CT6.**-Capacidad creativa y emprendedora (capacidad de formular, diseñar y gestionar proyectos/capacidad de buscar e integrar nuevos conocimientos y actitudes).

**CT7.** - Tener capacidad de trabajo en equipo (capacidad de colaborar con los demás y de contribuir a un proyecto común/capacidad de colaborar en equipos interdisciplinarios y en equipos multiculturales).

**CT8.** - Tener capacidad de desenvolverse con seguridad en un laboratorio.

**CT9.**-Ser capaz de utilizar el inglés como vehículo de comunicación científica.

## 4. Competencias Específicas

**CE8.**-Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos pluricelulares, su regulación e integración, así como las bases moleculares de dichos procesos. (Temas 1, 2, y 3).

**CE28.**-Conocer los principios y aplicaciones de los principales métodos experimentales e instrumentación utilizados en Bioquímica y Biología Molecular, con énfasis en las técnicas de aislamiento y caracterización de macromoléculas biológicas. (Prácticas).

**CE31.**-Adquirir la formación básica necesaria para el desarrollo de proyectos de investigación en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo saber plantear las preguntas apropiadas, poder formular hipótesis y diseñar los experimentos adecuados para contrastarlas, así como poder interpretar, con rigor científico, los

resultados experimentales. (Temario completo de Neuroquímica, incluyendo la redacción del trabajo sobre las prácticas y los seminarios).

**CE39.**-Comprender las bases bioquímicas y moleculares de la excitabilidad y respuestas neuronales a estímulos específicos, así como las implicaciones de sus alteraciones en el desarrollo de los procesos neurodegenerativos y en comportamientos anómalos, así como neurotoxicidad. (Temas 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y seminarios de la asignatura.

## Contenidos

### Breve descripción del contenido\*

Fundamentos de la excitabilidad de la membrana neuronal. Sinápsis química y sinápsis eléctrica. Liberación de neurotransmisores. Moléculas neurotransmisoras. Bioquímica de la respuesta postsináptica. Bioquímica de la percepción sensorial. Actividad metabólica cerebral. Plasticidad sináptica. Bioquímica del aprendizaje y la memoria. Neurotoxicidad y neurodegeneración. Bases neuroquímicas de las alteraciones del comportamiento.

### Temario de la asignatura

#### **Tema 1.- Introducción a la Neuroquímica**

Contenidos del tema 1: Presentación del Programa. Historia. Objetivos y Aplicaciones  
Descripción de las actividades prácticas del tema 1: No hay.

#### **Tema 2.-Anatomía y Estructura del Sistema Nervioso.**

Contenidos del tema 2: Niveles de Organización: De la Neurona al Cerebro. Organización anatómica. Tipos celulares  
Descripción de las actividades prácticas del tema 2: SEM sobre las técnicas de imagen por resonancia magnética funcional para la caracterización de áreas específicas del cerebro.

#### **Tema 3.-Homeostasis y metabolismo del Cerebro e Integración Metabólica del Sistema Nervioso.**

Contenidos del tema 3: Actividad Metabólica Cerebral. Fuentes de Energía. Regulación del metabolismo. Barrera Hematoencefálica. Barrera Sangre-Líquido Cefalorraquídeo.  
Descripción de las actividades prácticas del tema 3: SEM Cerebro y Hambre. Capacidad de regulación del metabolismo cerebral en condiciones patológicas

#### **Tema 4.- Fundamentos de la Excitabilidad de la Membrana neuronal.**

Contenidos del tema 4: Descripción fenomenológica de la transmisión eléctrica de señales. Potencial de reposo. Canales iónicos .Potencial de Acción. Potenciales locales e integración neuronal. Homeostasis Iónica.  
Descripción de las actividades prácticas del tema 4: LAB 1.- Cultivo de neuronas humanas y su respuesta neurotransmisora frente a distintos inhibidores de receptores

#### **Tema 5.- La sinápsis Neuronal.**

Contenidos del tema 5: Sinápsis eléctrica. Sinápsis Química. Elementos pre y post sinápticos. Eliminación de Neurotransmisores.  
Descripción de las actividades prácticas del tema: SEM sobre nuevos neurotransmisores

#### **Tema 6.-Liberación de neurotransmisores.**

Contenidos del tema 6: Liberación cuántica y no cuántica. Liberación dependiente e independiente de calcio. Procesos de Plasticidad Asociados a la liberación de neurotransmisor.  
Descripción de las actividades prácticas del tema 6: No hay.

#### **Tema 7.- Bioquímica de la Respuesta Postsináptica I**

|   |
|---|
| <p>Contenidos del Tema 7: Características Generales de los receptores de Neurotransmisores. Estudio de la Interacción Ligando-Receptor. Receptores Ionotrópicos<br/>                 Descripción de las actividades prácticas del tema 7: No hay.</p>   |
| <p><b>Tema 8.- Bioquímica de la respuesta Postsináptica II</b><br/>                 Contenidos del Tema 8:Receptores Metabotrópicos<br/>                 Descripción de las actividades prácticas del tema 8:No hay</p>   |
| <p><b>Tema 9.- Moléculas Neurotransmisoras</b><br/>                 Contenidos del Tema 9: Principios Generales. Acetilcolina. Aminoácidos.Aminas.Purinas. Péptidos. Otras moléculas descubiertas que actúan como neurotransmisores y/o neurohormonas.<br/>                 Descripción de las actividades prácticas del tema 9:No hay</p>  |
| <p><b>Tema 10.- Bioquímica de la Percepción sensorial.</b><br/>                 Contenidos del tema 10.- Tipos de Receptores sensoriales. Mecanismo neuroquímico de la percepción e integración sensorial.<br/>                 Descripción de las actividades prácticas del tema 10: SEM Neuroquímica integrada en las percepciones</p>  |
| <p><b>Tema 11.- Bioquímica del Aprendizaje y la Memoria.</b><br/>                 Contenidos del tema 11.- Clases de Aprendizaje y Memoria. Mecanismos Moleculares de aprendizaje en organismos inferiores. Potenciación a largo plazo (LTP) en el hipocampo. Depresión a largo plazo ( LTD) en el cerebelo<br/>                 Descripción de las actividades prácticas del tema 11:SEM sobre enfermedades cerebrales que implican pérdida de memoria: Alzhemimer, y otras demencias.</p> |
| <p><b>Tema 12.- Fundamentos moleculares del desarrollo, crecimiento y diferenciación del Sistema Nervioso.</b><br/>                 Contenidos del Tema 12.- Proliferación, diferenciación y migración celular. Plasticidad Sináptica. Moléculas de adhesión. Factores tróficos.<br/>                 Descripción de las actividades prácticas del tema 12: SEM sobre plasticidad sináptica</p>   |

| Actividades formativas*              |       |                |                       |     |     |     |                          |               |
|--------------------------------------|-------|----------------|-----------------------|-----|-----|-----|--------------------------|---------------|
| Horas de trabajo del alumno por tema |       | Horas teóricas | Actividades prácticas |     |     |     | Actividad de seguimiento | No presencial |
| Tema                                 | Total | GG             | PCH                   | LAB | ORD | SEM | TP                       | EP            |
| 1                                    | 6     | 2              |                       |     |     |     |                          | 4             |
| 2                                    | 12    | 4              |                       |     |     | 0,5 |                          | 8             |
| 3                                    | 12    | 4              |                       |     |     | 0,5 |                          | 8             |
| 4                                    | 27    | 4              |                       | 15  |     |     |                          | 8             |
| 5                                    | 9     | 3              |                       |     |     | 0,5 |                          | 6             |
| 6                                    | 11    | 3              |                       |     |     |     |                          | 6             |
| 7                                    | 11    | 3              |                       |     |     |     |                          | 6             |
| 8                                    | 10    | 3              |                       |     |     |     |                          | 6             |
| 9                                    | 9     | 3              |                       |     |     |     |                          | 6             |
| 10                                   | 12    | 4              |                       |     |     | 0,5 |                          | 8             |
| 11                                   | 12    | 4              |                       |     |     | 2   |                          | 8             |
| 12                                   | 9     | 3              |                       |     |     | 1   |                          | 6             |
| <b>Evaluación **</b>                 | 10    | 3              |                       |     |     |     |                          | 7             |
| <b>TOTAL</b>                         | 150   | 40             |                       | 15  |     | 5   |                          | 90            |

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes\*

**1.- Clases expositivas y Participativas:** Actividades formativas para el grupo completo que se acompañarán de presentaciones así como otras herramientas informáticas incluyendo videos, programas interactivos para los alumnos y algún aprendizaje basado en problemas que haremos en clase.

**2.-Prácticas de Laboratorio:** Los alumnos realizarán prácticas con neuronas y además tendrán que preparar un trabajo de laboratorio que requerirá haber aprendido técnicas y métodos utilizados en trabajos de investigación.

**3.- Trabajo dirigido:** El profesor orientará y les propondrá temas para que ellos realicen **seminarios** relacionados con el temario.

### Resultados de aprendizaje\*

1.- Conocer y saber aplicar los conocimientos de las bases moleculares de la excitabilidad neuronal, de las moléculas de comunicación neuronal y su metabolismo.

2.-Conocer y saber aplicar los conocimientos de los mecanismos moleculares de las respuestas neuronales a neurotransmisores.

3.-Conocer y saber aplicar los mecanismos moleculares de la percepción sensorial.

4.-Conocer y saber aplicar los conocimientos de metabolismo cerebral.

5.-Conocer y saber aplicar los conocimientos de los mecanismos moleculares de la percepción sensorial.

6.-Conocer y saber aplicar los conocimientos de las bases neuroquímicas de las funciones del cerebro.

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

7.-Conocer y saber aplicar los conocimientos de las bases moleculares de los procesos neurodegenerativos.

8.-Conocer y saber aplicar los conocimientos de los métodos experimentales más utilizados en los estudios de Neuroquímica.

9.-Conocer y saber aplicar los conocimientos de los compuestos del medioambiente con elevada neurotoxicidad.

### Sistemas de evaluación\*

El estudiante será evaluado teniendo en cuenta las competencias, conocimiento y habilidades adquiridas, su seguimiento en clases de teoría, en los seminarios y en las prácticas, utilizando para ello pruebas objetivas de las diferentes partes de la asignatura que la integran.

#### Modalidades de evaluación

Teniendo en cuenta la *Normativa de Evaluación de las Titulaciones oficiales de Grado y Máster de la Universidad de Extremadura* (DOE del 3 de noviembre de 2020), el alumno puede ser evaluado de una forma continua o de una forma global. La elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes, que podrán llevarla a cabo, durante los plazos establecidos para cada una de las convocatorias (ordinaria y extraordinaria) de cada asignatura. Durante el primer cuarto del semestre o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si este acaba después de ese periodo, los estudiantes podrán renunciar a la evaluación continua, optando por una evaluación global, a través del sistema habilitado para tal fin en el Aula Virtual de la asignatura. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

La elección realizada tendrá efecto en las convocatorias de mayo-junio y junio-julio del presente curso. En el caso de que los estudiantes no realicen esta renuncia explícita, serán evaluados en la modalidad de evaluación continua.

Los estudiantes que deseen acogerse a adelanto de convocatoria extraordinaria harán constar en la solicitud la modalidad de evaluación elegida, excepto en los casos recogidos en la antes referida Normativa de Evaluación.

#### Sistema de Evaluación Continua

El método de evaluación constará de un **examen teórico**, con preguntas cortas y tipo test que corresponde al **70 %** de la evaluación; La realización de un **cuaderno de prácticas y la evaluación continua de las mismas en el laboratorio (comportamiento del alumnado, limpieza y protocolos en el laboratorio de cultivos, atención y capacidad de trabajo en equipo)** que supone un **10%** de la nota final y la evaluación de la exposición de un **seminario**, en grupos de **tres**, sobre uno de los temas especificados arriba, que supone el **20%** restante.

#### Sistema de Evaluación Global

Alternativamente, el alumno tendrá la posibilidad de examinarse del contenido total de la asignatura en un único examen final que se calificará con 10 puntos y que incluirá un examen teórico como el del resto de los alumnos, con puntuación máxima de 7 puntos; En convocatoria aparte, tendrán un examen práctico de la parte de laboratorio, que supondrá 1 punto y un seminario oral para los alumnos- puntuado así mismo con 2 puntos, de un tema dirigido en los seminarios.

Los alumnos aprueban la asignatura si obtienen una puntuación de cinco puntos sobre diez, en ambos sistemas de evaluación.

### Competencias a evaluar

Todas las recogidas en el plan docente de la asignatura.

Las convocatorias de evaluación de la asignatura se publicarán en el siguiente enlace  
<https://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/veterinaria/informacion-academica/examenes>

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

#### **Bibliografía Básica:**

1. Kandel E.R., Schwartz J.H. y Jessell, T.M. Principles of Neural Science. 4a edición, McGraw-Hill, New York 2000.
2. Siegel G.J., Albers R.W., Brady S., y Price D. Basic Neurochemistry. 7a edición, Elsevier 2005.
3. Levitan I.B. y Kaczmarek L.K. The neuron: Cell and Molecular Biology. 3a edición, Oxford University Press, 2001.

#### **Bibliografía Complementaria:**

Principles of Neurobiology. LIQUN LUO ( 2016) Editorial Garland: 2016 by Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

Garland Science. Com: <http://www.garlandscience.com/>

Página web de la editorial Garland, donde en Neuroquímica tienen recursos tipo test para la comprensión de los alumnos y además algunos videos.

<https://www.neurochemistry.org/resources.html> Página interesante para consultar sobre actualidad en Neuroquímica de la Sociedad Internacional de neuroquímica

Dos de las revistas más importantes a nivel internacional sobre Neurociencias:

<http://www.cell.com/neuron/home> NEURON

<http://www.nature.com/neuro/index.html> Nature Neuroscience; Así como Nature

Reviews Neuroscience : <http://www.nature.com/nrn/index.html>

[Frontiers in cellular neuroscience.](#)

[JOVE videos.](#)