

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 06/07/2022

**Desarrollo del Sistema Nervioso. Determinantes Genéticos y Epigenéticos (M27/56/2/4)**

**Máster**

Máster Universitario en Neurociencias Básicas, Aplicadas y Dolor

**MÓDULO**

Módulo II. Neurociencias Básicas

**RAMA**

Ciencias de la Salud

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

<b>Semestre</b>	Primero	<b>Créditos</b>	3	<b>Tipo</b>	Obligatorio	<b>Tipo de enseñanza</b>	Presencial
-----------------	---------	-----------------	---	-------------	-------------	--------------------------	------------

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)**

- Desarrollo embrionario del Sistema Nervioso.
- Fundamentos de Genética y Epigenética.
- Plasticidad propia del desarrollo: poda sináptica y modificaciones epigenéticas.
- Herencia, impronta genética y desarrollo del Sistema Nervioso.
- Modificaciones epigenéticas del neurodesarrollo.
- Influencia del desarrollo temprano a lo largo de la vida.

**COMPETENCIAS**

**COMPETENCIAS BÁSICAS**

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o



limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - 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.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Integrar conocimientos de los diferentes aspectos de las neurociencias y formular conclusiones científicas.
- CG02 - El estudiante será capaz de aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas multidisciplinares, aunando conceptos de neurociencias básicas y clínicas.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE04 - Conocer los aspectos básicos relacionados con el desarrollo y la plasticidad del sistema nervioso y las técnicas que se emplean

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Fomentar el trabajo multidisciplinar y en equipo.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- El alumno sabrá/comprenderá:
  - Los mecanismos celulares, tisulares y moleculares implicados en el desarrollo embrionario y fetal del Sistema Nervioso.
  - La relevancia de las diferencias genéticas en el desarrollo del Sistema Nervioso y sus funciones haciendo hincapié en el papel de los polimorfismos.
  - Se familiarizará con los mecanismos epigenéticos y su implicación en el desarrollo del Sistema Nervioso.
  - Comprenderá el modo en que el desarrollo temprano del Sistema Nervioso moldea las diferencias individuales en el comportamiento humano hasta las etapas más avanzadas que incluyen adolescencia, vida adulta y envejecimiento.
- El alumno será capaz de:
  - Identificar las diversas etapas de desarrollo embrionario y fetal, así como describir los mecanismos celulares, tisulares y moleculares implicados.
  - Identificar el efecto de los estímulos ambientales en la cascada de acontecimientos



celulares, tisulares y moleculares implicados en las etapas del desarrollo embrionario y fetal.

- Definir los diversos tipos de plasticidad neuronal implicados en la formación del Sistema Nervioso y sus mecanismos.
- Distinguir los efectos de las alteraciones epigenéticas sobre el desarrollo del Sistema Nervioso y el comportamiento.
- Integrar los conocimientos adquiridos sobre la formación y desarrollo del Sistema Nervioso con los efectos duraderos a lo largo de la vida.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- 1.- Desarrollo embrionario del Sistema Nervioso.
- 2.- Fundamentos de Genética y Epigenética.
- 3.- Plasticidad propia del desarrollo: poda sináptica y modificaciones epigenéticas.
- 4.- Herencia, impronta genética y desarrollo del Sistema Nervioso.
- 5.- Modificaciones epigenéticas del neurodesarrollo.
- 6.- Influencia del desarrollo temprano a lo largo de la vida.

### PRÁCTICO

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

1. Carey, N. The Epigenetics Revolution: How Modern Biology Is Rewriting Our Understanding of Genetics, Disease, and Inheritance. Icon Books LTD: 2011 (traducción de Josep Sarret Grau en Buridan: 2013, disponible en Biblioteca Biosanitaria-PTS FME/575 CAR rev).
2. Sanes, D.H., Reh, T.A. and Harris, W.A. Development of the Nervous System. 3rd edition. Academic Press, Elsevier: 2011 (traducción de la primera edición en Ariel: 2002, disponible en Biblioteca Psicología FSI/2520 SAN des y Biblioteca Biosanitaria – PTS ECS/612 SAN des).
3. Sadler, T. W. Embriología. Wolters Kluwer: 2016 (13ª edición disponible en Biblioteca Biosanitaria-PTS FME/611.013 SAD emb; Histología FME; Biblioteca CC. Salud



ECS/611.013 SAD emb).

4. Sweatt, J.D., Meaney, M.J., Nestler, E.J., Akbarian, S. Epigenetic regulation in the nervous system: basic mechanisms and clinical impact. Elsevier: 2013. (Disponible en Biblioteca Psicología FSI/2520 EPI epi).

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Ehlert U. Enduring psychobiological effects of childhood adversity. Psychoneuroendocrinology, 2013, 38(9):1850-1857.
2. Fuhrmann D, Knoll LJ, Blakemore SJ. Adolescence as a Sensitive Period of Brain Development. Trends Cognitive Science, 2015,19(10):558-566.
3. Homberg JR et al. Genetic and environmental modulation of neurodevelopmental disorders: Translational insights from labs to beds. Brain Res Bulletin, 2016, 23;125:79-91.
4. McGowan, P.O. et al., Epigenetic regulation of the glucocorticoid receptor in human brain associates with childhood abuse. Nature Neuroscience, 2009, 12(3) 342. (hay varias revisiones recientes del primer autor sobre el tema que pueden consultarse)
5. Meaney, M.J. and Szyf, M. Environmental programming of stress responses through DNA methylation: life at the interface between a dynamic environment and a fixed genome. Trends in Neurosciences, 2005, 28(9) 456.(el primer auto es el descubridor original de los efectos epigenéticos del cuidado maternal en roedores. Amplia bibliografía más reciente).
6. Morrison KE, Rodgers AB, Morgan CP, Bale TL. Epigenetic mechanisms in pubertal brain maturation. Neuroscience, 2014, 4;264:17-24.
7. Molfese DL. Advancing neuroscience through epigenetics: molecular mechanisms of learning and memory. Dev Neuropsychol. 2011;36(7):810-27.
8. Jiang Y1, Langley B, Lubin FD, et al. Epigenetics in the nervous system. J Neurosci. 2008 Nov 12;28(46):11753-9.



## ENLACES RECOMENDADOS

1. Centro de Investigación Biomédica (CIBM): <https://cibm.ugr.es/>
2. Instituto Universitario de Investigación en Neurociencias Federico Olóriz: <https://ineurociencias.ugr.es/>
3. Sociedad Española de Neurociencias: <https://www.senc.es/>
4. Federación Europea de Sociedades de Neurociencias: <https://www.fens.org/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD06 Ejercicios de simulación
- MD08 Realización de trabajos en grupo
- MD09 Realización de trabajos individuales

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

#### CONVOCATORIA ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

- **Herramienta:** La evaluación se realizará de forma PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL mediante la plataforma docente PRADO (<https://prado.ugr.es/>)
- **Descripción y calificación:** La evaluación será continua y diversificada, con el objetivo de garantizar la evaluación objetiva del aprendizaje y rendimiento del alumno, y consistirá en:
  1. Asistencia (representará un 40% de la calificación final)
  2. Realización de pruebas, ejercicios y/o problemas resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso (representará un 25% de la calificación final)
  3. Realización de trabajos en grupo (representará un 15% de la calificación final)
  4. Presentación oral (representará un 10% de la calificación final).
  5. Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas (representará un 10% de la calificación final)



### SISTEMA DE CALIFICACIÓN:

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 22 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, aprobada el 26 de octubre de 2016 (texto consolidado):

Suspense: 0 a 4,9

Aprobado: 5,0 a 6,9

Notable: 7,0 a 8,9

Sobresaliente: 9,0 a 10,0

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

- **Herramienta:** La evaluación se realizará de forma NO PRESENCIAL mediante la plataforma docente PRADO (<https://prado.ugr.es/>)
- **Descripción y calificación:** La evaluación consistirá en:
  1. Realización de trabajos, ejercicios y/o problemas propuestos por los profesores, a través de la plataforma virtual de la asignatura (representará un 70% de la calificación final).
  2. Realización de cuestionarios de respuesta múltiple, en relación con los conceptos y fundamentos claves de la asignatura (representará un 30% de la calificación final).

### SISTEMA DE CALIFICACIÓN:

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 22 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, aprobada el 26 de octubre de 2016 (texto consolidado):

Suspense: 0 a 4,9

Aprobado: 5,0 a 6,9

Notable: 7,0 a 8,9



Sobresaliente: 9,0 a 10,0

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

- **Herramienta:** La evaluación se realizará de forma NO PRESENCIAL mediante la plataforma docente PRADO (<https://prado.ugr.es/>)

**Descripción y calificación:** La evaluación en tal caso consistirá en la presentación de trabajos y/o resolución de cuestionarios en relación con los conceptos y fundamentos claves de la asignatura (representará un 100% de la calificación final).

