

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 20/06/2023

Mecanismos de Desarrollo y Degeneración en el Sistema Nervioso Central (M38/56/1/49)

Máster

Máster Universitario en Biotecnología

MÓDULO

Modulo I: Docencia

RAMA

Ciencias

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Primero

Créditos

4

Tipo

Optativa

Tipo de enseñanza

Presencial

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

- Neurogénesis. Inicios del Sistema Nervioso: la placa neural y el tubo neural. Movimiento intercinético y división de las células neuroepiteliales: divisiones radiales y tangenciales. Diferenciación del tubo neural: regionalización antero-posterior y dorso-ventral. Migración neuroblástica radial y tangencial. Diferenciación de los diferentes tipos celulares maduros. Crecimiento axónico y establecimiento de sinapsis.
- Origen, diferenciación y función de células gliales.
- Muerte y supervivencia celular en el Sistema Nervioso. Características generales de la muerte celular. Apoptosis y necrosis y otros mecanismos de muerte celular. Muerte celular en el Sistema Nervioso: muerte celular antes del establecimiento de conexiones. Muerte celular asociada al establecimiento de conexiones. Factores tróficos. Teoría neurotrófica. Acoplamiento de poblaciones celulares en el Sistema Nervioso. Degeneración de células no neurales durante el desarrollo
- Neurodegeneración. Enfermedades neurodegenerativas.

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.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Los principales mecanismos que operan durante el desarrollo y degeneración en el Sistema Nervioso Central.
- Los métodos empleados en la investigación de los citados mecanismos.
- Los resultados obtenidos en estudios relevantes sobre el análisis de dichos mecanismos.

El alumno será capaz de:

- Analizar de forma crítica artículos científicos relacionados con la temática del curso.
- Hacer revisiones sobre un tema teórico o práctico relacionado con los mecanismos de desarrollo del sistema nervioso.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

1. Neurogénesis y gliogénesis

A. Neurogénesis.

1.1. Inicios del Sistema Nervioso: inducción y placa neural. Polaridad y establecimiento del neuroeje. Neurulación primaria: formación del tubo neural primario y cresta neural. Neurulación secundaria.

1.2. Diferenciación del tubo neural: regionalización antero-posterior y dorso-ventral. Migración intercinética nuclear. Progenitores neuronales. Divisiones simétricas y asimétricas. Migración neuroblástica radial y tangencial. Diferenciación neuroblástica, crecimiento axónico y sinaptogénesis. Histogénesis en médula espinal, corteza cerebral y corteza cerebelosa.

1.3. Neurogénesis en el adulto.



B. Gliogénesis.

1.4. Células gliales del sistema nervioso central y cronología de su desarrollo. Astrocitos y células emparentadas con los mismos: glía radial. Funciones de la glía radial y astrocitos durante el desarrollo. Ontogenia de los oligodendrocitos: origen y dispersión de sus precursores en distintas partes del sistema nervioso central. Generación del linaje oligodendrocítico.

1.5. La microglía y sus diferentes tipos durante el desarrollo y en el adulto: microglía ameboide, ramificada y activada. Ontogenia de la microglía. Generación de precursores microgliales. Entrada y migración de precursores microgliales en el sistema nervioso central. Funciones de la microglía durante el desarrollo y en el adulto.

2. Muerte y supervivencia celular durante el desarrollo y mantenimiento del Sistema Nervioso.

A. Características generales de la muerte celular.

2.1 Apoptosis, necrosis y otros mecanismos de muerte celular. Técnicas para poner de manifiesto la muerte celular. Mecanismos de muerte y vías por las que cursan.

B. Muerte celular en el Sistema Nervioso

2.2 Muerte celular durante el desarrollo inicial del Sistema Nervioso: procesos de muerte celular que ocurren antes del establecimiento de conexiones. Participación de la muerte celular en la morfogénesis del Sistema Nervioso. Regulación del número de precursores. Eliminación de tipos celulares específicos. Participación de la muerte celular en la histogénesis del Sistema Nervioso.

2.3 Muerte celular asociada al establecimiento de conexiones. Factores tróficos. Teoría neurotrófica. Acoplamiento de poblaciones celulares en el Sistema Nervioso. Otros mecanismos de control de la muerte celular en neuronas que han establecido conexiones.

2.4 Degeneración de células no neurales durante el desarrollo.

3. Neurodegeneración

A. Mecanismos generales de degeneración.

3.1 Algunas patologías del Sistema Nervioso. Neuroprotección.

3.2 Intervención de células gliales en procesos neurodegenerativos.

B. Retina neural y degeneración retiniana.

3.3 Estructura normal de la retina. Desarrollo de la retina.

3.4 Mecanismos de degeneración retiniana. Degeneración inducida por factores ambientales: degeneración lumínica. Degeneración intrínseca por factores genéticos.

PRÁCTICO



A. Análisis de estructuras neurales mediante la utilización de cultivos organotípicos: Modelo para estudiar el desarrollo y el efecto de tratamientos farmacológicos. Ventajas sobre cultivos de células disociadas y tratamientos in vivo.

B. Utilización de líneas celulares neuronales/gliales en estudios de degeneración o de tratamientos farmacológicos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Squire L, Berg D, Bloom F, Du Lac S, Ghosh A, Spitzer N. FUNDAMENTAL NEUROSCIENCE. Academic Press, Amsterdam, Third edition, 2008. Part III: Nervous system development.
- Sanes DH, Reh TA, Harris WA. DEVELOPMENT OF THE NERVOUS SYSTEM. Elsevier, San Diego, 2006.
- Verkhratsky A, Butt A. GLIAL NEUROBIOLOGY. A TEXTBOOK. Wiley, Chichester, 2007.
- Ryan SJ, Schahat AP, Wlkinson CP, Hinton DR, Sadda SR, Wiedeman P. RETINA (vol II). London : Elsevier Health Sciences, 2013 (disponible como recurso electrónico)
- Peterson, PK, Toborek, M, eds. [NEUROINFLAMMATION AND NEURODEGENERATION](#). New York, NY : Springer New York : Imprint: Springer, 2014 (disponible como recurso electrónico)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- **Building Brains.** An Introduction to Neural Development. Price, David, Jarman, Andrew P., Mason, John O., Kind, Peter C., Hoboken: Wiley, 2011. Recurso on line de la biblioteca de la UGR.
- **Development of the nervous system.** Sanes, Dan Harvey, Reh, Thomas A., Harris, William A., Amsterdam; Boston, MA: Academic Press, 2012. Recurso on line de la biblioteca de la UGR.
- **Neurodegenerative Diseases: Unifing principles.** Jeffrey L. Cummings, Jagan A. Pillai. New York Oxford University Press, 2017. Recurso on line de la biblioteca de la UGR.

ENLACES RECOMENDADOS

http://thebrain.mcgill.ca/flash/index_d.html

Página web publicada por Canadian Institutes of Health Research titulada “The brain from top to bottom” en la que se incluye un apartado titulado “How the mind develops” que incluye mucha información sobre el desarrollo del sistema nervioso humano.

<http://www.celldeath-apoptosis.org/>

Página web de la Sociedad Internacional de Muerte Celular, con información y enlaces sobre investigación en muerte celular.



<https://www.youtube.com/watch?v=p8Dkk3OCvY>

Vídeo sobre la apoptosis

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

EVALUACIÓN ORDINARIA

Para conseguir la calificación final se utilizarán los siguientes porcentajes

- Asistencia: 5.0
- Actitud y participación de los estudiantes en clase: 10.0
- Realización de un trabajo complementario: 45.0
- Evaluación mediante una prueba de los conocimientos y/o habilidades adquiridas en cada sesión (tendrá lugar tras cada sesión): 40.0

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Para conseguir la calificación final se utilizarán los siguientes porcentajes

- Realización de un trabajo complementario: 50.0
- Prueba acerca de los conocimientos impartidos en el curso : 50.0

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Semejante a lo descrito para la convocatoria extraordinaria

INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

