



DATOS IDENTIFICATIVOS

Técnicas Neuroanatómicas

Asignatura	Técnicas Neuroanatómicas			
Código	V02M099V01218			
Titulación	Máster Universitario en Neurociencia			
Descriptores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego Inglés			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud			
Coordinador/a	Pombal Diego, Manuel Ángel			
Profesorado	Pérez Fernández, Juan Pombal Diego, Manuel Ángel			
Correo-e	pombal@uvigo.es			
Web				

Descripción general Los objetivos de la materia están relacionados con la adquisición de los fundamentos teóricos y prácticos de aquellas técnicas que son ampliamente utilizadas en neurobiología para estudiar citoarquitectura, circuitos neuronales, neuroquímica y expresión de genes.

a) El alumno debe adquirir las habilidades necesarias para realizar procesos de fijación e inclusión para microscopía óptica y electrónica, así como manejar distintos tipos de microtomos y sus aplicaciones, protocolos básicos de técnicas inmunohistoquímicas y de hibridación in situ, así como aplicación de trazadores sobre animales de experimentación. También conocer los fundamentos y aplicaciones de los distintos tipos de microscopios ópticos y electrónicos, así como del microscopio láser confocal.

b) El alumno debe alcanzar un nivel de conocimiento de las técnicas que realiza para ser capaz de aplicarlas de manera crítica.

c) El alumno debe ser capaz de evaluar y resolver problemas científicos teóricos y reales usando los conocimientos adquiridos durante la realización de los experimentos.

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
A2	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.
A3	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.
A4	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.
A5	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 previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
- Procesar material histológico para su observación.	A1
- Diseñar un protocolo experimental para el estudio del sistema nervioso.	A2

- Seleccionar técnicas apropiadas según las necesidades.	A2
	A3
- Manejar los aparatos elementales utilizados en neuroanatomía.	A1
- Analizar y sintetizar resultados.	A3
- Resolver problemas técnicos y adaptación de protocolos técnicos a su material experimental.	A2
	A3
	A5
- Aplicar contenidos teóricos a casos prácticos.	A3
	A5
- Presentar adecuadamente los resultados obtenidos.	A4

Contenidos

Tema

Práctica 1. Fijación e inclusión del tejido nervioso. Fijación e inclusión de muestras de tejido nervioso para microscopía óptica y electrónica usando distintos fijadores y medios de inclusión según la técnica que se vaya a realizar.	
Fundamentos. Fijación química: Tipos de fijadores, métodos de fijación, criterios de elección de fijadores. Inclusión: Medios de inclusión para microscopía óptica y electrónica.	
Práctica 2. Microtomía. Obtención de secciones a partir de material incluido y no incluido según la técnica que se pretenda realizar.	
Fundamentos. Introducción a la obtención de secciones de tejido nervioso. Tipos de microtomos.	
Práctica 3. Métodos generales de tinción y observación del tejido nervioso. Tinciones. Tinción de Nissl. Método de Golgi. Tinción histoquímica para la sintasa del óxido nítrico.	
Fundamentos. Técnicas de tinción generales para la observación del tejido nervioso. Tipos y aplicaciones. Tinciones histoquímicas.	
Práctica 4. Técnicas inmunohistoquímicas: microscopía óptica y electrónica. Detección de proteínas marcadores gliales y neuronales para su observación en microscopía óptica, de fluorescencia y electrónica en pre-inclusión.	
Fundamentos. Principios básicos y aplicaciones. Inmunohistoquímica indirecta para microscopía óptica y para microscopía de fluorescencia, y en pre-inclusión y post-inclusión para microscopía electrónica.	
Práctica 5. Detección de vías neuronales con trazadores. Marcaje en encéfalo utilizando como trazador HRP o BDA y marcajes con trazadores fluorescentes (FDA y TRDA) en médula espinal.	
Fundamentos. Tipos de trazadores, técnicas de aplicación, experimentos in vivo y in vitro.	
Práctica 6. Hibridación in situ. Detección de la expresión de un gen en un cerebro in toto.	
Fundamentos. Tipos de sondas. Obtención y marcaje de sondas. Hibridación in toto y en secciones.	
Práctica 7. Análisis de los resultados. Diseño de un protocolo para resolver un problema específico.	
Observación, interpretación, toma de imágenes y presentación de resultados.	

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	30	10	40
Examen de preguntas de desarrollo	2	18	20
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	10	10
Estudio de casos	0	5	5

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se realizarán en el laboratorio los experimentos para la aplicación de las técnicas más utilizadas en neuroanatomía.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Seguimiento continuado basado en la asistencia a las sesiones prácticas y en la actitud mostrada en las diferentes tareas, lo cual servirá como control de sus habilidades y su rendimiento. Las dudas serán atendidas y resueltas durante el período de clases.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	Seguimiento del alumno durante el desarrollo de las prácticas	10	A1 A2 A3 A5
Examen de preguntas de desarrollo	Evaluación de la capacidad para diseñar protocolos experimentales	30	A1 A2 A3
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Evaluación de la memoria de prácticas	30	A1 A3 A4 A5
Estudio de casos	Análisis y discusión crítica de técnicas relacionadas con el curso utilizadas en publicaciones científicas (Un artículo por alumno)	30	A1 A2 A3 A4 A5

Otros comentarios sobre la Evaluación

La asistencia a las prácticas es obligatoria y el aprobado está en 5 sobre 10.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

- Armengol, J.A., Miñano, F.J., **Bases Experimentales para el Estudio del Sistema Nervioso. Vol. 1.**, 978-84-472-0177-8, 1st ed, Universidad de Sevilla. Sevilla., 1987
- Suvarna, K., Layton, Ch., Bancroft, J., **Bancroft's Theory and Practice of Histological Techniques**, 9780702068645, 8th ed, Elsevier, 2018
- Bolam, J.P., **Experimental Neuroanatomy: A Practical Approach.**, 978-0199633265, 1st ed, Ed. Oxford University Press. Oxford., 1993
- Bozzola, J.J., Russell, L.D., **Electron Microscopy: Principles and Techniques for Biologists**, 9780763701925, 2nd ed, Ed. Jones & Bartlett Publishers, 1999
- Carter, M., Shieh, J.C., **Guide to Research Techniques in Neuroscience.**, 978-0-12-800511-8, 2nd ed, Ed. Academic Press. Amsterdam, 2015
- Celis, J., Carter, N., Simons, K., Small, J., Hunter, T., Shotton, D., **Cell Biology: A Laboratory Handbook**, 9780080454245, 3rd ed, Ed. Academic Press, 2005
- Cuello, A.C., **Immunohistochemistry II.**, 978-0471934608, 1st ed, Ed. John Wiley & Sons, 1993
- Gerfen, Ch.R., Rogawski, M.A., Sibley, D.R., Skolnick, P., Wray, S., **Short Protocols in Neuroscience: Cellular and Molecular Methods.**, 9780471783992, 1st ed, Ed. John Wiley & Sons, Inc, 2006
- Hayat, M.A., **Principles and Techniques of Electron Microscopy: Biological Applications**, 9780521632874, 4th ed, Ed. Cambridge University Press, 2000
- Sino Biological Inc., **Immunohistochemistry Encyclopedia**, <http://www.immunohistochemistry.us/>,
- Kiernan, J.A., **Histological and Histochemical Methods: Theory and Practice**, 978 1 907904 32, 5th ed, Ed. Scion Publishing Ltd, 2015
- Kuo, J., **Electron Microscopy: Methods and Protocols**, 9781627037754, 3rd ed, Ed. Humana Press Inc, 2013
- Martín Lacave, I., García Caballero, T., **Atlas de Inmunohistoquímica: Caracterización de células, tejidos y órganos normales.**, 9788499690131, 1st ed, Ed. Díaz de Santos, 2012
- Megías Pacheco, M., Molist García, P., Pombal Diego, M.A., **Atlas de Histología Vegetal y Animal.**, <http://webs.uvigo.es/mmegias/inicio.html>,
- Montuenga Badía, L., Esteban Ruiz, F.J., Calvo González, A., **Técnicas en Histología y Biología Celular.**, 978-8445825204, 2nd ed, Ed. Elsevier Masson, 2014
- Morel, G., Caballero, T.G., Cavalier, A. Gallego, R., **Hibridación in situ en Microscopía Óptica.**, 9788481217995, 1st ed, Universidad de Santiago de Compostela, 2000

Oliver, C., Jamur, M.C., **Immunocytochemical Methods and Protocols**, 978-1588294630, 3rd ed, Ed. Humana Press-Springer, 2009

Schatten, H., **Scanning Electron Microscopy for the Life Sciences.**, 9780521195997, 1st ed, Ed. Cambridge University Press, 2013

Spacek J., **Dynamics of the Golgi method: a time-lapse study of the early stages of impregnation in single sections.**, <https://doi.org/10.1007/BF01188421>, Journal of Neurocytology, 18: 27-38., 1989

Záborsky, L., Wouterlood, F.G., Lanciego, J.L., **Neuroanatomical Tract-Tracing 3. Molecules, Neurons, and Systems.**, 10.1007/0-387-28942-9, Ed. Springer Science + Business Media, 2006

Recomendaciones

Otros comentarios

En este curso se realizan técnicas ampliamente utilizadas en neurobiología para poner de manifiesto: citoarquitectura normal, neuroquímica, circuitos neuronales y expresión de genes. Son aconsejables conocimientos básicos del manejo de microscopios y material común de laboratorio: micropipetas, balanzas, etcétera. De cualquier modo, el desarrollo de los experimentos aportará la destreza suficiente para desenvolverse con soltura en el laboratorio.
