

Datos básicos de la asignatura

Titulación:	Máster Universitario en Investigación Biomédica
Año plan de estudio:	2015
Curso implantación:	2015-16
Centro responsable:	Escuela Internacional de Posgrado
Nombre asignatura:	Técnicas para el Estudio de la Función Celular
Código asignatura:	51610030
Tipología:	OPTATIVA
Curso:	1
Periodo impartición:	Cuatrimestral
Créditos ECTS:	4
Horas totales:	100
Área/s:	Fisiología
Departamento/s:	Fisiología Médica y Biofísica

Objetivos y competencias

OBJETIVOS

Objetivos docentes específicos

1. Conocer los fundamentos básicos de la técnica de "patch-clamp", sus aplicaciones y distintas configuraciones de registro.

- Familiarizarse a nivel instrumental con el uso de los aparatos de registro y estimulación eléctrica. Preparar soluciones, fabricar electrodos, y llevar a cabo registros de corrientes iónicas, potencial de membrana y potenciales de acción.

- Aprender a planificar y diseñar experimentos encaminados a resolver un problemas concretos.

- Iniciarse en el análisis, interpretación y presentación de los resultados obtenidos.

2. Conocer los fundamentos básicos de la técnica de amperometría y sus aplicaciones.

- Aprender a preparar los electrodos de fibra de carbono para registro, a diseñar los experimentos y comprender la función de los diferentes instrumentos de un equipo de amperometría.

- Iniciarse en el manejo de los datos, la presentación de resultados y el análisis básico de los registros obtenidos.

3. Conocer los fundamentos de la fluorescencia

- Conocer diferentes sondas fluorescentes para la determinación de variables fisiológicas.

- Familiarizarse con los fundamentos básicos de la microscopía de fluorescencia. Aplicación a la microscopía confocal.

4. Conocer el uso de la microscopía de superresolución para evitar los límites de resolución asociados a la difracción de la luz.

COMPETENCIAS

Competencias transversales/genéricas

1. Adquirir la capacidad de análisis y de síntesis, que permita integrar conocimientos y 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.
2. Ser capaz de buscar, analizar, interpretar y gestionar la información.
3. Comprender el valor y los límites del método científico.
4. Desarrollar la capacidad de trabajar en equipos multidisciplinares.
5. 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 la Biomedicina.
6. Desarrollar la capacidad de formular hipótesis razonables.
7. Adquirir iniciativa y una actitud emprendedora.
8. Desarrollar la capacidad de generar nuevas ideas.

9. Adquirir habilidades de aprendizaje que les permita continuar estudiando para actualizar sus conocimientos de forma autónoma.
10. Adquirir la capacidad de auto-evaluarse y reconocer la necesidad de la mejora personal continúa.
11. Desarrollar la capacidad de elaborar adecuadamente y con cierta originalidad proyectos de trabajo y artículos científicos.
12. Conseguir comunicar conclusiones, así como los conocimientos y razones que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y preciso.
13. Saber presentar públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación.

Competencias específicas

1. Que los estudiantes comprendan los aspectos éticos del ejercicio profesional en investigación biomédica.
2. Que los estudiantes sean capaces de utilizar las herramientas bioinformáticas básicas de mayor relevancia en la Electrofisiología y Microfluorimetría.
3. Que los estudiantes sean capaces de acceder, leer críticamente y comprender la literatura científica en el campo de la Electrofisiología y Microfluorimetría.
4. Que los estudiantes adquieran un conocimiento avanzado de la Electrofisiología y Microfluorimetría y de su aplicación al estudio de las bases celulares y moleculares de las enfermedades humanas.
5. Que los estudiantes adquieran un conocimiento básico de las tecnologías, de los sistemas experimentales empleados en la investigación en Electrofisiología y Microfluorimetría y de la gestión de los mismos.
6. Que los estudiantes sean capaces de aplicar las habilidades y los métodos de investigación utilizados en Electrofisiología y Microfluorimetría.
7. Que los estudiantes sean capaces de integrar los conocimientos adquiridos, analizarlos críticamente y evaluar la información en el campo de la Electrofisiología y Microfluorimetría.
8. Que los estudiantes sean capaces de diseñar y llevar a la práctica un proyecto de

investigación biomédica para permitir probar una hipótesis.

9. Que los estudiantes sean capaces de comunicar adecuadamente sus conocimientos y juicios en el campo de la Electrofisiología y Microfluorimetría.

10. Que los estudiantes sean capaces de realizar una contribución científica original en el campo de la Electrofisiología y Microfluorimetría.

11. Que los estudiantes sean capaces de realizar la Memoria del Trabajo Fin de Máster, la cual se basa en un trabajo de investigación realizado personalmente por el estudiante bajo la supervisión de un Tutor.

Contenidos o bloques temáticos

Relación sucinta de los contenidos (bloques temáticos en su caso)

Clases teóricas:

1. Técnicas de registro electrofisiológico: técnica de patch-clamp
2. Electrofisiología de la sinapsis
3. Amperometría y medida de la capacidad de la membrana
4. Microfluorimetría: marcadores fluorescentes y microscopía óptica
5. Técnicas de imagen aplicadas al estudio de la sinapsis.

Sesiones de Laboratorio:

1. Patch-clamp
2. Electrofisiología de la sinapsis
3. Amperometría
4. Microfluorimetría: Medida de la $[Ca^{2+}]$ intracelular en células dispersas

Teórico-prácticas:

1. Análisis de corrientes iónicas
2. Análisis de la electrofisiología sináptica

Relación detallada y ordenación temporal de los contenidos

1. Técnicas de registro electrofisiológico: patch-clamp.

Principios básicos. Técnica y procedimiento: Pipetas. Set-up. Configuraciones. Procedimiento experimental.

Adquisición y análisis de las señales: disección de corrientes iónicas, curvas I/V, ajuste de constantes. Limitaciones y errores.

2. Estudio electrofisiológico de la sinapsis.

Registro en configuración de célula completa de eventos sinápticos espontáneos. Farmacología para la distinción de eventos sinápticos espontáneos mediados por GABA o Glutamato. Registro de eventos sinápticos espontáneos en miniatura.

Plasticidad sináptica. Plasticidad sináptica a corto y largo plazo: metodología y parámetros de estimulación.

Análisis de las corrientes sinápticas espontáneas. Métodos basados en la búsqueda y extracción automatizada de eventos sinápticos espontáneos.

3. Amperometría y medida de la capacidad de la membrana

Cambios en las propiedades capacitativas de las membranas: Métodos y Registro de exocitosis celular. Métodos de electroquímica celular para detectar la exocitosis: amperometría.

4. Microfluorimetría

Bases teóricas de la concentración de calcio intracelular, buffers de alta afinidad y baja afinidad. Fura-2, Fluo3.

Indicadores fluorescentes de pH intracelular. Indicadores fluorescentes de cambio de

potencial de membrana.

5. Técnicas de imagen aplicadas al estudio de la sinapsis

Sondas genéticamente modificadas para el estudio funcional del ciclo de las vesículas sinápticas.

Técnicas de superresolución aplicadas al estudio de la organización molecular de las neuronas.

Requisitos previos y recomendaciones

Los alumnos deberán tener conocimientos previos de Fisiología y Biología Celular. Es necesario tener un nivel de inglés adecuado para la utilización de la literatura científica.

Actividades formativas y horas lectivas

Actividad	Horas
B Clases Teórico/ Prácticas	10
C Clases Prácticas en aula	2
E Prácticas de Laboratorio	8

Metodología de enseñanza-aprendizaje

1. Clases teóricas: 8 horas presenciales y 20 no presenciales

Competencias que desarrolla:

Adquisición de los conocimientos básicos de la carrera investigadora y desarrollar la capacidad de análisis y síntesis

Desarrollar habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes

Capacidad de organizar y planificar

Compromiso ético

Capacidad de adaptación a nuevas situaciones

Metodología de enseñanza-aprendizaje: La base del curso serán lecciones magistrales de

60 minutos. En ellos se favorecerá en todo momento el intercambio de ideas y la discusión. El profesor estimulará la participación de los alumnos y planteará el diseño de experimentos basados en la metodología aprendida. Los alumnos trabajarán en el diseño de estos experimentos y se discutirán en las sesiones prácticas correspondientes.

2. Prácticas de laboratorio: 2 horas presenciales: 2h y 20 horas no presenciales: 20h

Competencias que desarrolla:

Capacidad de análisis y síntesis

Solidez en los conocimientos básicos de la profesión

Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes

Resolución de problemas

Conocimientos generales básicos

Comunicación oral en la lengua nativa

Capacidad de crítica y autocrítica

Habilidades en las relaciones interpersonales

Habilidades para trabajar en grupo

Capacidad para aplicar la teoría a la práctica

Habilidades de investigación

Habilidad para trabajar de forma autónoma

Metodología de enseñanza-aprendizaje: con esta actividad los alumnos se inician en el diseño experimental, en el manejo instrumental, en la realización de

medidas y en el análisis y presentación de resultados.

3. Clases de análisis teórico-práctico: 8 horas presenciales y 20 horas no presenciales.

Competencias que desarrolla:

Capacidad de análisis y síntesis

Conocimientos generales básicos

Resolución de problemas

Comunicación oral en la lengua nativa

Habilidades elementales en informática

Capacidad de crítica y autocrítica

Habilidades en las relaciones interpersonales

Capacidad para aplicar la teoría a la práctica

Capacidad de aprender

Habilidad para trabajar de forma autónoma

Metodología de enseñanza-aprendizaje: Se plantean problemas numéricos y casos prácticos que sirven para reflexionar sobre aspectos concretos del contenido

de la disciplina con el fin de afianzar dichos conceptos y analizarlos en una perspectiva más amplia.

4. Actividades académicamente dirigidas por el profesor: 2 horas presenciales y 20 horas no presenciales.

Bajo la tutela de un profesor los alumnos deberán analizar e interpretar experimentos comprendidos en artículos científicos relacionado con el temario de la asignatura, preparar y realizar la exposición pública y responder a las preguntas realizadas por sus compañeros y el profesor.

Competencias que desarrolla:

Capacidad de análisis y síntesis

Capacidad de organizar y planificar

Comunicación escrita en la lengua nativa

Comunicación oral en la lengua nativa

Conocimiento de una segunda lengua

Habilidades elementales en informática

Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes

Toma de decisiones

Capacidad de crítica y autocrítica

Habilidades en las relaciones interpersonales

Habilidades para trabajar en grupo

Compromiso ético

Habilidad para comunicar con expertos en otros campos

Iniciativa y espíritu emprendedor

Inquietud por la calidad

Sistemas y criterios de evaluación y calificación

Sistema de evaluación

Evaluación de la asignatura

1-Examen final: El examen final constará de dos partes:

- 20 preguntas objetivas de elección múltiple (cuatro respuestas con solo 1 opción correcta. Por cada 3 preguntas mal se restara una pregunta correcta)

- preguntas de redacción abierta cortas relacionadas con las técnicas de imagen funcional

y técnicas de superresolución aplicadas al estudio de la organización molecular de las neuronas.

2-Discusión de experimentos específicos, obtenidos de literatura científica relacionada con el temario y entregada por el profesor: se valorará la exposición y debate de los temas propuestos.

3-Diseño de experimentos para la resolución de preguntas científicas relacionadas con las técnicas estudiadas: en las clases teóricas cada profesor planteará el diseño de un experimento para resolver un caso práctico concreto relacionado con la teoría impartida. Este diseño será entregado, por escrito (máximo una carilla), por cada alumno al profesor en la clase práctica correspondiente. El diseño se discutirá con los alumnos durante la clase práctica y se valorará tanto el material entregado por escrito como la discusión mantenida durante la clase práctica en relación con el diseño experimental solicitado

Para la calificación final se tendrán en cuenta:

50% Examen: preguntas tipo test 25%

2 preguntas redacción abierta de la parte de imagen 25%

30% Discusión de experimentos específicos

20% Diseños de experimentos (10% escrito+10% discusión practica)

Para aprobar es necesario obtener 5 o más puntos en la evaluación final.