



## Proyecto/Guía docente de la asignatura

<b>Asignatura</b>	Técnicas de estudio de calcio en el nematodo <i>C. elegans</i>		
<b>Materia</b>	Señalización por Calcio		
<b>Módulo</b>	Específico		
<b>Titulación</b>	MÁSTER en INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA		
<b>Plan</b>	605	<b>Código</b>	54298
<b>Periodo de impartición</b>	Segundo Cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	OP
<b>Nivel/Ciclo</b>	MÁSTER	<b>Curso</b>	
<b>Créditos ECTS</b>	1,5		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	M. Teresa Montero Zoccola	Catedrática y coordinadora UVa	
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:mmontero@ibgm.uva.es">mmontero@ibgm.uva.es</a>	-Ext. 4118	
<b>Departamento</b>	Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

El estudio de las técnicas de medida de calcio intracelular es fundamental para entender y poder abordar la homeostasis intracelular del calcio en un organismo vivo.

### 1.2 Relación con otras materias

Es una asignatura optativa que complementa la asignatura de Calcio y función celular

### 1.3 Prerrequisitos

Haber cursado el módulo común del máster.

## 2. Competencias

### 2.1 Generales

G.1. Conocimiento del método científico: Adquirir las capacidades para planificar y ejecutar experimentos, interpretar los resultados y elaborar conclusiones que permitan ampliar el conocimiento en el área de la investigación biomédica básica y contribuyan a la resolución de problemas de interés biosanitario.

G.2. Conocimientos técnicos: Saber aplicar las técnicas adecuadas para la resolución de un problema concreto en Biomedicina.

G.3. Capacidad de integración y autonomía: Ser capaz de llevar a cabo un proyecto de investigación en la materia bajo supervisión, no sólo en los temas cubiertos por las asignaturas, sino en contextos más amplios o incluso multidisciplinares.

G.4. Razonamiento crítico y capacidad de análisis, síntesis e interpretación: Ser capaz de emitir juicios sobre hipótesis, propuestas experimentales o experimentos ya realizados del campo de la Biomedicina, tanto sobre la validez científica como sobre aspectos éticos y sociales de lo enjuiciado.

G.5. Capacidad de relación y colaboración: Ser capaz de trabajar en equipo en un ambiente multidisciplinar para conseguir objetivos comunes desde perspectivas diferenciadas.

G.6. Habilidades de comunicación: Ser capaz de comunicar sus propuestas, experimentos, resultados, conclusiones y críticas tanto ante públicos especializados como no especializados.

G.7. Capacidad de autoaprendizaje: Poseer las habilidades de aprendizaje necesarias para mantenerse al día en el campo de la investigación biomédica básica y en sus técnicas de forma autónoma.

### 2.2 Específicas

E.1. Conocer las bases moleculares de los procesos biológicos esenciales que mantienen el equilibrio en la célula y en los tejidos del organismo y que se ven alterados en la patología humana.

E.2. Conocer la estructura del genoma y los mecanismos de codificación y traducción de la información génica para comprender el potencial de su manipulación experimental para el diagnóstico y tratamiento de patologías.

E.3. Conocer las alteraciones subyacentes a las enfermedades humanas más comunes y de mayor relevancia social. Predecir cómo estas alteraciones pueden producir enfermedad e identificar posibles puntos de intervención terapéutica.

E.4. Conocer el marco legal en el que se desarrolla la investigación biomédica y ser capaz de emitir juicios autónomos sobre las implicaciones éticas de esta investigación.

E.5. Ser capaz de diseñar experimentos en el campo de la investigación biomédica básica, aplicando las técnicas adecuadas para responder a la pregunta pertinente.

E.6. Desarrollar habilidad práctica en el laboratorio de Biomedicina y ser capaz de seguir un protocolo experimental de forma autónoma

## 3. Objetivos

El alumno deberá conocer las características del *C. elegans* como modelo en investigación, sus ventajas y aplicación en distintos campos de investigación biomédica.



El alumno deberá aprender a manejar el cultivo del nematodo *C.elegans* y deberá saber realizar el proceso de sincronización del nematodo. Aprenderá las técnicas para medida de  $Ca^{2+}$  citosólico y mitocondria en *C. elegans* in vivo.

El alumno tendrá que ser capaz de pegar el gusano y realizar un experimento de medida de calcio citosólico y mitocondrial.

El alumno deberá entender el funcionamiento de las proteínas fluorescentes sensibles a  $Ca^{2+}$ .

El alumno deberá ser capaz de manejar el equipo de imagen de fluorescencia para obtener medidas de  $Ca^{2+}$ .

El alumno deberá obtener e interpretar los resultados.

#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: "Técnicas de estudio de calcio en el nematodo *C. elegans*"

Carga de trabajo en créditos ECTS:

##### a. Contextualización y justificación

Se trata de introducir al alumno en las técnicas de medida de calcio intracelular en un ser vivo como es el *C. elegans*. La asignatura pertenece a las asignaturas con eminente carga práctica recomendada para la materia Señalización por Calcio. Se ofrece un complemento de formación en técnicas novedosas y sofisticadas para alcanzar un alto grado de especialización en técnicas de imagen en el área de la Fisiología Celular. Es un curso práctico y optativo que forma parte de la formación específica que debe tener un alumno una vez que haya elegido un itinerario del máster y quiera tener una formación más profunda en la señal de calcio intracelular y sus implicaciones en la Fisiopatología Celular en un organismo vivo.

##### b. Objetivos de aprendizaje

El alumno deberá aprender a manejar el cultivo del nematodo *C.elegans* y deberá saber realizar el proceso de sincronización del nematodo.

El alumno tendrá que ser capaz de pegar el gusano y realizar un experimento de medida de calcio citosólico y mitocondrial.

El alumno deberá entender el funcionamiento de las proteínas fluorescentes sensibles a  $Ca^{2+}$ .

El alumno deberá ser capaz de manejar el equipo de imagen de fluorescencia para obtener medidas de  $Ca^{2+}$ .

El alumno deberá obtener e interpretar los resultados.

##### c. Contenidos

Introducción al nematodo *Caenorhabditis elegans* y su utilidad en investigación básica.

Demostración del manejo del cultivo del *C. elegans* tanto por medio del pick como por chunk.

Aprendizaje de la sincronización del *C. elegans* y su propagación.

Contaje de gusanos y realización de medidas de fertilidad.

Medidas de Calcio en gusano vivo en citosol y mitocondria .

Discusión de los resultados, obtención y representación de los datos.

##### d. Métodos docentes

**Prácticas de laboratorio:** 24 horas

El alumno aprenderá a manejar el nematodo *C. elegans* así como su sincronización. El alumno deberá comprender la importancia de las técnicas de direccionamiento de proteínas a compartimentos intracelulares para enviar de forma específica a los orgánulos proteínas luminiscentes o fluorescentes capaces de medir la concentración de  $Ca^{2+}$ . Deberá entender el funcionamiento de las proteínas luminiscentes sensibles a  $Ca^{2+}$ , deberá ser capaz de manejar los equipos de fluorescencia para obtener medidas de  $Ca^{2+}$ , obtener e interpretar los resultados.

El alumno diseñará un experimento en el que se realicen medidas de calcio intracelular utilizando la imagen de fluorescencia. El alumno aprenderá las directrices básicas para la realización de un experimento de medida de  $Ca^{2+}$  intracelular en *C. elegans* mediante imagen de fluorescencia. El alumno utilizará el software para el procesamiento de imágenes y los cálculos necesarios para obtener valores de calcio intracelular en *C. elegans*. Los alumnos analizarán los datos obtenidos en los programas adecuados previa indicación de los profesores.

El profesorado pondrá a disposición de los alumnos diferentes recursos en la plataforma informática ( bibliografía, manuales, etc..) y propondrá a los alumnos actividades relacionadas con ellos.



### e. Plan de trabajo

- 1.- Introducción al nematodo *Caenorhabditis elegans* y su utilidad en investigación básica.
- 2.- Demostración del manejo del cultivo del *C. elegans* tanto por medio del pick como por chunk.
- 3.- Aprendizaje de la sincronización del *C. elegans* y su propagación.
- 4.- Contaje de gusanos y realización de medidas de fertilidad.
- 5.- Medidas de Calcio en gusano vivo en citosol y mitocondria .
- 6.- Discusión de los resultados, obtención y representación de los datos.

### f. Evaluación

Evaluación continuada de la evolución del alumno durante la realización del trabajo práctico y de las tareas programadas. Al finalizar la asignatura el alumno preparará un trabajo/resumen que incluya los datos obtenidos, la representación gráfica de los mismos y las conclusiones de las medidas realizadas.

Evaluación continua: 50% Mínimo 50% Máximo

### g. Bibliografía básica

Long-term monitoring of  $Ca^{2+}$  dynamics in *C. elegans* pharynx: an in vivo energy balance sensor.

Alvarez-Illera P, Sanchez-Blanco A, Lopez-Burillo S, Fonteriz RI, Alvarez J, Montero M.

Oncotarget. 2016 Oct 18;7(42):67732-67747. doi: 10.18632/oncotarget.12177.

Pharynx mitochondrial  $[Ca^{2+}]$  dynamics in live *C. elegans* worms during aging.

Alvarez-Illera P, García-Casas P, Arias-Del-Val J, Fonteriz RI, Alvarez J, Montero M.

Oncotarget. 2017 Jun 22;8(34):55889-55900. doi: 10.18632/oncotarget.18600. eCollection 2017 Aug 22

Inhibition of Sarco-Endoplasmic Reticulum  $Ca^{2+}$  ATPase Extends the Lifespan in *C. elegans* Worms.

García-Casas P, Arias-Del-Val J, Alvarez-Illera P, Fonteriz RI, Montero M, Alvarez J.

Front Pharmacol. 2018 Jun 25;9:669. doi: 10.3389/fphar.2018.00669. eCollection 2018

The Neuroprotector Benzothiazepine CGP37157 Extends Lifespan in *C. elegans* Worms.

García-Casas P, Arias-Del-Val J, Alvarez-Illera P, Wojnicz A, de Los Ríos C, Fonteriz RI, Montero M, Alvarez J.

Front Aging Neurosci. 2019 Jan 17;10:440. doi: 10.3389/fnagi.2018.00440. eCollection 2018.

### h. Bibliografía complementaria

<https://www.wormatlas.org/>

<http://www.wormbook.org/>

### i. Recursos necesarios

Los alumnos deben disponer de bata blanca de laboratorio para asistir a las clases prácticas.

Para impartir la docencia se dispone de los equipos de los laboratorios de la 5ª planta de la Facultad de Medicina C1.1, C1.2 y C8., donde se encuentra todo el material necesario para la realización de las sesiones prácticas de la asignatura, especialmente lupa y microscopio de fluorescencia.

### j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1,5	11 al 15 de Mayo 2020

## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

**Prácticas de laboratorio:** El alumno aprenderá a manejar el nematodo *C. elegans* así como su sincronización. El alumno deberá comprender la importancia de las técnicas de direccionamiento de proteínas a compartimentos intracelulares para enviar de forma específica a los orgánulos proteínas luminiscentes o fluorescentes capaces de medir la concentración de  $Ca^{2+}$ . Deberá entender el funcionamiento de las proteínas luminiscentes sensibles a



Ca<sup>2+</sup>, deberá ser capaz de manejar los equipos de fluorescencia para obtener medidas de Ca<sup>2+</sup>, obtener e interpretar los resultados.

El alumno diseñará un experimento en el que se realicen medidas de calcio intracelular utilizando la imagen de fluorescencia. El alumno aprenderá las directrices básicas para la realización de un experimento de medida de Ca<sup>2+</sup> intracelular en *C. elegans* mediante imagen de fluorescencia. El alumno utilizará el software para el procesamiento de imágenes y los cálculos necesarios para obtener valores de calcio intracelular en *C. elegans*. Los alumnos analizarán los datos obtenidos en los programas adecuados previa indicación de los profesores.

El profesorado pondrá a disposición de los alumnos diferentes recursos en la plataforma informática ( bibliografía, manuales, etc..) y propondrá a los alumnos actividades relacionadas con ellos.

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Laboratorios (L)	24	Estudio y trabajo personal	8
		Discusión, preparación y presentación de trabajos individuales o en grupo	5,5
<b>Total presencial</b>	<b>24</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>13,5</b>

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación continua	75%	Al ser grupos tan reducidos el profesor evalúa la actividad de cada alumno en las sesiones presenciales.
Presentación memoria de la asignatura y resultados	25%	La presentación de resultados es obligatoria

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Convocatoria ordinaria:</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ hasta un máximo de 75% de la nota total en la evaluación continua y hasta un máximo del 25% en la memoria de la asignatura y resultados</li></ul></li><li>• <b>Convocatoria extraordinaria:</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ hasta un máximo de 75% de la nota total en la evaluación continua y hasta un máximo del 25% en la memoria de la asignatura y resultados</li></ul></li></ul>	

## 8. Consideraciones finales