

Guía Docente de asignatura – Máster en Investigación sobre Cannabis Medicinal UCM

Datos básicos de la asignatura

Asignatura:	Biología del sistema endocannabinoide			
Tipo:	Obligatoria			
Créditos ECTS:	3			
Teóricos:	1,8			
Prácticos:	0,6			
Seminarios:	0,6			
Tutorías:	Presenciales en los despachos de los profesores (se anunciarán en el Campus Virtual). Tutoría abierta en el Campus Virtual durante el desarrollo del curso.			
Curso:	2026-2027			
Semestre:	Primero			
Departamentos responsables:	Bioquímica y Biología Molecular			
Profesor responsable: (Nombre, Depto., e-mail, teléfono)	Javier Palazuelos Diego	Departamento de Bioquímica y Biología Molecular	j.palazuelos@ucm.es	91.394.4668
Otros Profesores:	Departamento de Bioquímica y Biología Molecular: Tania Aguado Sánchez (taguado@ucm.es), Carmen Rodríguez Cueto (carc@med.ucm.es)			

Datos específicos de la asignatura

Descriptor:	Conocer los diferentes elementos que componen el sistema endocannabinoide, la cronología de su descubrimiento, su distribución en las diferentes células y tejidos, así como sus funciones a lo largo de la vida del individuo, desde el desarrollo hasta la fisiología adulta y la senescencia.
Requisitos:	Ninguno
Recomendaciones:	Inglés a nivel de lectura. Conocimiento y manejo de las bases de datos bibliográficas.

Conocimientos y Contenidos, Competencias, y Habilidades y Destrezas

Conocimientos y Contenidos:	1. Conocer los procesos básicos de organización molecular, señalización celular, fisiopatología y farmacología en mamíferos, con especial énfasis en el organismo humano. 2. Conocer los compuestos presentes en <i>Cannabis sativa</i> que muestran actividad biológica y su acción fisiopatológica en mamíferos, con especial énfasis en el organismo humano. 3. Conocer la estructura molecular de los endocannabinoides, fitocannabinoides, sintocannabinoides y otros moduladores del sistema endocannabinoide en el contexto de su acción a través de los receptores cannabinoides y de otros elementos de este sistema. 4. Conocer los genes y productos proteicos de los receptores cannabinoides, así como su expresión, funcionalidad, mecanismos reguladores en mamíferos, con especial énfasis en el organismo humano. 5. Conocer los mecanismos moleculares y celulares que subyacen a la acción de los cannabinoides en relación con la fisiología de cada órgano o tejido.
Competencias:	13. Entender la distribución y funcionalidad de los receptores cannabinoides en los diferentes tejidos del organismo humano, así como la acción de los diversos agentes farmacológicos sobre ellos. 14. Predecir las moléculas con acción sobre los receptores cannabinoides y otros elementos del sistema endocannabinoide utilizadas en clínica, así como sus acciones. 16. Ostentar una adecuada capacidad de comunicación y divulgación de la actividad profesional, tanto entre especialistas como frente a la sociedad menos especializada en su conjunto.

	18. Desarrollar una adecuada capacidad teórico-práctica para llevar a cabo un proyecto de investigación original y novedoso sobre los cannabinoides y el cannabis medicinal.
Habilidades y Destrezas:	19. Habilidad para entender las rutas moleculares y celulares mediadas por los cannabinoides a través de sus receptores y desarrollar una visión integradora de los avances en la investigación científica en el campo de los cannabinoides. 22. Habilidad para comprender los diferentes mecanismos moleculares, celulares y fisiopatológicos implicados en la acción de los fármacos que usan los receptores cannabinoides y otros elementos del sistema endocannabinoide como diana. 26. Habilidad para seleccionar, diseñar y aplicar las técnicas y metodologías de investigación más adecuadas para analizar la acción de los derivados cannabinoides en células en cultivo, tejidos y organismos completos.

Objetivos

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos más actuales de la distribución del sistema endocannabinoide a nivel molecular, celular y tisular, y sus funciones a lo largo de la vida del organismo.

Metodología

Descripción:	Además de las técnicas docentes tradicionales (clases teóricas, prácticas y seminarios), en el desarrollo de esta asignatura se podrán utilizar las siguientes metodologías docentes: • Aprendizaje basado en la resolución de problemas, con el objetivo de promover el aprendizaje autodirigido y el pensamiento crítico para solucionar situaciones concretas, bajo la supervisión del profesor. • Aprendizaje colaborativo y cooperativo, con el objetivo de potenciar la capacidad del estudiante para establecer y gestionar relaciones interpersonales, trabajar en equipo, y generar conocimiento colectivo útil a la comunidad. • Aprendizaje dialógico, en el que los estudiantes interaccionarán entre sí y con el profesor en mesas de debate/coloquios sobre temas concretos. • Aprendizaje basado en proyectos o casos prácticos, con el objetivo de activar la enseñanza a través de la investigación y la discusión de problemas o situaciones reales o ficticias, en las que los estudiantes deberán aplicar competencias y resultados del aprendizaje de una o varias materias. • Aprendizaje basado en la investigación, en el que el estudiante debe aplicar el método científico para resolver problemas de investigación. Estas metodologías son de particular importancia teniendo en cuenta la orientación investigadora del título. • Aprendizaje basado en el aula inversa, con el objetivo de potenciar la participación y cooperación de los estudiantes en el desarrollo de contenidos teóricos de la asignatura. • Aprendizaje basado en juegos de nivel de posgrado, en el que el profesor propondrá diferentes tipos de retos como recurso motivador para el aprendizaje de partes estratégicas de las distintas asignaturas. Estas estrategias metodológicas, complementarias a las técnicas docentes tradicionales, se aplicarán en cada asignatura de acuerdo con sus particularidades. Con ellas se pretende potenciar el aprendizaje activo, transversal y en equipo, que facilite el proceso de formación y aprendizaje de manera que los estudiantes alcancen los conocimientos, habilidades y competencias asociadas con el título de Máster en Investigación sobre Cannabis Medicinal.		
		Horas	% respecto presencialidad
Distribución de actividades docentes	Clases teóricas:	13,5	60%
	Clases prácticas:	4,5	20%
	Exposiciones y/o seminarios:	4,5	20%
	Tutoría:		
	Evaluación:		
	Trabajo presencial:	22,5	100%

	Trabajo autónomo:	50	
	Total:	72,5	
Bloques temáticos	Consultar agenda docente (en la página Web del Master y en el campo virtual)		
Evaluación			
Criterios aplicables:	El rendimiento académico del estudiante se computará atendiendo a la calificación del examen final (50%), realización, exposición y defensa de trabajos de investigación (40%), y participación en seminarios, así como resolución de ejercicios, casos prácticos y otras pruebas objetivas de conocimientos (10%). Para superar la asignatura y poder calcular la calificación global, cada una de las partes tiene que tener una calificación mínima de 4 sobre 10. De acuerdo con el RD1125/2003, la evaluación se realizará de manera continua, y las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos. La asistencia será un requisito imprescindible para la evaluación de la asignatura. Para ello, el estudiante deberá haber participado, al menos, en el 70% de las actividades del curso. Se llevará a cabo un control de asistencia para cuantificar esta participación.		
Organización semestral	Consultar agenda docente (en la página Web del Master y en el campo virtual)		
Temario			
Programa teórico:	➤ Tema 1: Introducción a la biología del sistema endocannabinoide. Cronología del descubrimiento del sistema. Repercusión en la investigación y en la sociedad. ➤ Tema 2. Componentes del sistema endocannabinoide a nivel molecular. ○ Ligandos endógenos y otros lípidos señalizadores. ○ Enzimas de síntesis y degradación de endocannabinoide y sus características. ○ Receptores de cannabinoides. ➤ Tema 3: Distribución tisular y celular en el organismo a nivel central y periférico. ➤ Tema 4: Funciones del sistema endocannabinoide en la homeostasis e integridad celular. ➤ Tema 5: Funciones del sistema endocannabinoide desde el desarrollo hasta la fisiología adulta y la senescencia. ➤ Tema 6: El mundo de los endocannabinoides y otros mediadores: “El endocannabinoidona”.		
Programa práctico:	Visita al centro de microscopía de la UCM. Análisis por microscopía de la expresión de diferentes componentes del sistema endocannabinoide.		
Seminarios:	➤ S1: Hidrólisis de endocannabinoides. ➤ S2: Receptores CB1 mitocondriales. ➤ S3: Filogenia del sistema endocannabinoide. ➤ S4: Inactivación de endocannabinoides.		
Bibliografía:	• Busquets-Garcia, A., Bains, J. & Marsicano, G. CB1 Receptor Signaling in the Brain: Extracting Specificity from Ubiquity. <i>Neuropsychopharmacol.</i> 43, 4–20 (2018). • Cristino, L., Bisogno, T. & Di Marzo, V. Cannabinoids and the expanded endocannabinoid system in neurological disorders. <i>Nat Rev Neurol</i> 16, 9–29 (2020). • Di Marzo V, Piscitelli F. The Endocannabinoid System and its Modulation by Phytocannabinoids. <i>Neurotherapeutics</i>.12:692-8 (2015). • Di Marzo V. New approaches and challenges to targeting the endocannabinoid system. <i>Nat Rev Drug Discov.</i> 17:623-639 (2018). • Hillard, C. Circulating Endocannabinoids: From Whence Do They Come and Where are They Going?. <i>Neuropsychopharmacol.</i> 43, 155–172 (2018). • Lu HC, Mackie K. An Introduction to the Endogenous Cannabinoid System. <i>Biol Psychiatry.</i> 79:516-25 (2016). • Lutz B. Neurobiology of cannabinoid receptor signaling, <i>Dialogues in Clinical Neuroscience</i>, 22:3, 207-222 (2020). • Maccarrone M, Bab I, Bíró T, Cabral GA, Dey SK, Di Marzo V, Konje JC, Kunos G, Mechoulam R, Pacher P, Sharkey KA, Zimmer A. Endocannabinoid signaling at the periphery: 50 years after THC. <i>Trends Pharmacol Sci.</i> 36:277-96 (2015). • Maccarrone M, Di Marzo V, Gertsch J, Grether U, Howlett AC, Hua T, Makriyannis A, Piomelli D, Ueda N, van der Stelt M. Goods and Bads of the Endocannabinoid System		

as a Therapeutic Target: Lessons Learned after 30 Years. *Pharmacol Rev.* 75:885-958 (2023).