

MATERIAS OPTATIVAS

Se eligen 5 asignaturas de 3 ECTS (15 ECTS en total) entre las siguientes:

306234 *Bases moleculares de las anomalías del sistema inmune*

306235 *Biología celular del sistema nervioso*

306237 *Regulación e integración del metabolismo*

306238 *Regulación de la expresión génica mediante mecanismos epigenéticos*

306241 *Crecimiento y división celular*

306242 *Dinámica y estabilidad del genoma*

306243 *Pluripotencia y diferenciación celular*

306246 *Biología estructural en Biomedicina y Biotecnología*

306247 *Organización especial de la célula eucariota a lo largo del ciclo celular*

Rev. 29.05.2025

BASES DE LAS ANOMALÍAS DEL SISTEMA INMUNE

1.- Datos de la Asignatura

Código	306234	Plan	M191	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	único	Periodicidad	2º C
Idioma de impartición asignatura	Castellano				
Área	Inmunología				
Departamento	Medicina				
Plataforma virtual	http://moodle.usal.es				

1.1.- Datos del profesorado*

Profesor Coordinador	Rafel Góngora Fernández	Grupo / s	Único
Departamento	Medicina		
Área	Inmunología		
Centro	Biología		
Despacho	Centro del Cáncer, Lab 11		
Horario de tutorías	Tiempo de estancia en el centro		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57004/detalle		
E-mail	rgongora@usal.es	Teléfono	923294811

*Replique esta tabla por cada profesor/a que imparte la asignatura

2.- Recomendaciones previas

Tener conocimientos básicos de la biología del sistema inmune

3.- Objetivos de la asignatura

El objetivo de la asignatura es profundizar en las bases moleculares del sistema inmune y en sus anomalías y alteraciones que dan lugar a situaciones patológicas. Otro objetivo es establecer la relación entre la respuesta inflamatoria y otras patologías y situaciones fisiológicas aparentemente no relacionadas. También se analizarán las últimas tendencias en aproximaciones terapéuticas y tecnologías con base inmunológica.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje

4.1: Conocimientos:

- Capacidad para integrar conocimientos diversos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios informados, incluso cuando la información es incompleta o limitada, considerando las implicaciones sociales y éticas vinculadas con el uso de esos conocimientos.
- Fomentar el espíritu crítico sobre los hallazgos científicos generados personalmente y con aquellos generados por la comunidad científica, valorando su importancia, trascendencia y repercusiones en la comprensión del funcionamiento de la célula, valorando éstos no sólo en los aspectos

académicos, sino también en su potencial utilidad aplicada.

- Habilidad para aprender de forma autónoma, desarrollando las competencias necesarias para continuar estudiando y actualizándose a lo largo de su carrera profesional, en especial en áreas que requieran la aplicación de nuevos avances científicos.
- Habilidad para expresarse en público con claridad y propiedad, facilitando la presentación de proyectos científicos, investigaciones o ideas a diferentes audiencias.
- Desarrollar habilidades de gestión de la información mediante la búsqueda de bibliografía científica, la consulta de bases de datos y la utilización de los soportes y herramientas informáticas apropiadas en cada caso.

4.2: Habilidades:

- Comprensión de los principios fundamentales de la inmunología con las funciones biológicas, con énfasis en la aplicación de este conocimiento a la investigación biomédica y biotecnológica.

4.3: Competencias:

- Capacidad para trabajar de manera autónoma y en equipo, desarrollando habilidades de colaboración en entornos multidisciplinarios.
- Habilidades de comunicación científica, tanto oral como escrita, a través de seminarios.
- Gestión del tiempo y organización: Desarrollar habilidades de gestión del tiempo y organización para cumplir con los plazos y objetivos en proyectos académicos y de investigación..

5.- Contenidos (temario)

Durante la impartición de la asignatura se hablará fundamentalmente de variados aspectos repartidos en los siguientes bloques temáticos

1. Introducción

Hematopoyesis. Respuesta innata y respuesta adaptativa. Receptores de la respuesta adaptativa. Tolerancia.

2. Patologías del sistema digestivo

Respuesta inmune en el tracto digestivo. Enfermedades inflamatorias intestinales: Enfermedad de Crohn y Colitis Ulcerosa. Enfermedad Celíaca.

3. Alergia

Bases moleculares de la respuesta alérgica. Patologías respiratorias. Alergias cutáneas. Inmunoterapia.

4. Autoinmunidad

Tolerancia. Bases moleculares de la autoinmunidad. Patologías inmunitarias.

5. Neoplasia del sistema inmune

Neoplasias mieloides y linfoides. Linfomas y leucemias.

6. Apoptosis

Vías de activación. Necrosis y apoptosis. Patologías derivadas de anomalías en apoptosis.

7. Inmunosenescencia

Inducción de senescencia celular. Senescencia en cáncer y envejecimiento. Senescencia en la respuesta inmune

8. Inflamación crónica

Importancia de las enfermedades crónicas. Senescencia e inflamación. Inflamación y cáncer.

9. Nuevas terapias

Anticuerpos monoclonales. Receptores antigénicos quiméricos. Nanotecnología. Nuevas

vacunas.

6.- Metodologías docentes

La metodología docente constará de varias modalidades:

- Clases magistrales
- Seminarios tipo "Journal club"
- Presentación oral y defensa de trabajos
- Tutorías

6.1.- Distribución de metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	10		24	34
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- Otras (detallar)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	5			5
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos		2	15	17
Otras actividades (detallar)	2		4	6
Exámenes	2		10	12
TOTAL	20	2	53	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

Libros de consulta para el alumno

Abbas, A.K., Lichtman, A.H., Pallai, S.: *CELLULAR AND MOLECULAR IMMUNOLOGY*. (10th Edition). Ed. Elsevier (2021).

Abbas, A.K., Lichtman, A.H., Pallai, S.: *BASIC IMMUNOLOGY*. (7th Edition). Ed. Elsevier (2024).

Murphy, K.M., Weaver, C., Berg, L., Barton, G. *Janeway's Immunobiology*. (10th edition). Editorial W W Norton & Co Inc (2022).

Stranford, S., Owen J., Jones, P., Punt, J. *Kuby's IMMUNOLOGY*. (8th edition). Ed. Macmillan Learning (2022).

Regueiro, J. R., López, C., González, S., Martínez, E. *INMUNOLOGÍA*. (5^a edición). Editorial Panamericana (2022).

OTRAS REFERENCIAS

Medline Health plus: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/>

Immunobiology. Janeway on-line:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=imm.TOC&depth=2>

En el recurso de la asignatura en STUDIUM, estarán disponibles más recursos y enlaces a páginas web más específicas

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

La nota consistirá en la suma de todas las partes. No es necesario aprobar cada parte del curso.

8.2: Sistemas de evaluación:

Exámenes tipo test. Defensa de trabajos.

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

Se recomienda el seguimiento continuo de la asignatura

9.- Organización docente semanal

Se anunciará al inicio del curso

BIOLOGÍA CELULAR DEL SISTEMA NERVIOSO

1.- Datos de la Asignatura					
Código	306235	Plan	M191	ECTS	3
Carácter	Optativo	Curso	Máster	Periodicidad	Semestral Segundo semestre
Idioma de impartición asignatura		Castellano			
Área	Biología Celular				
Departamento	Biología Celular y Patología				
Plataforma virtual	Studium (Studium.usal.es)				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	José Ramón Alonso Peña	Grupo / s	1
Departamento	Biología Celular		
Área	Biología Celular y Patología		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Instituto de Neurociencias de Castilla y León. Laboratorio 7.		
Horario de tutorías	Las de permanencia en el centro. 12-14.00h jueves y viernes. Concertar hora por teléfono o mail.		
URL Web	https://jralonso.es https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56543/detalle		
E-mail	jralonso@usal.es	Teléfono	923294500 #5325

2.- Recomendaciones previas
Se recomienda que el alumno repase sus conocimientos previos de Biología.

3.- Objetivos de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de diagnóstico tisular y celular en el Sistema Nervioso de vertebrados. - Destreza en la utilización de conceptos, herramientas y métodos empleados en la diferenciación y clasificación de los distintos tipos celulares que constituyen el Sistema Nervioso. - Dominio de los conceptos y criterios que permiten interpretar las relaciones intercelulares en el Sistema Nervioso y de éste con estructuras no neurales. - Capacidad de integrar la Biología Celular del Sistema Nervioso en la Biología molecular y celular.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje
Competencias
4.1: Competencias Básicas:
<p>CB1. Que los estudiantes demuestren poseer y comprender conocimientos en el área de estudio que parte de la base de los grados cursados, y se suele encontrar a un nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p>

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio), para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG1. Comprender la vida en todas sus facetas, desde el nivel molecular hasta el de ecosistemas

4.2: Competencias Específicas:

CE1. Aplicar adecuadamente los conocimientos adquiridos de morfología, sistemática, estructura, función e interacción de los componentes del sistema nervioso en el campo de la docencia y la investigación.

CE2. Estudiar, identificar, analizar y clasificar componentes del sistema nervioso, en su estructura y su función.

CE7. Trabajar correctamente en un laboratorio utilizando las metodologías más adecuadas para la manipulación de reactivos y aparataje, el registro anotado de actividades, la seguridad, y la eliminación de residuos.

CE8. Usar las principales bases de datos (biológicos y bibliográficos) de interés en Neurobiología.

CE9. Diseñar, realizar y analizar experimentos y/o aplicaciones mediante la aplicación del método científico para la resolución de problemas con un enfoque biológico.

CEBCSN1. Conocer cómo se procesan células y tejidos para su observación a microscopía óptica y electrónica.

CEBCSN2. Capacitar para identificar neuronas y células gliales a microscopía óptica y electrónica.

CEBCSN3. Correlacionar la estructura microscópica con diferentes técnicas y microscopios.

4.3: Competencias Transversales:

Además de aquellas transversales válidas para todo el Máster, se hará hincapié en:

- Demostrar habilidades en comunicación formal, oral y escrita.
- Demostrar destrezas y habilidades en informática y sistemas de información
- Conocer el vocabulario de la biología celular y la neurociencia en inglés.

5.- Contenidos (temario)

Contenidos teóricos:

- Plan general de organización. Discriminación y clasificación de los componentes celulares del sistema nervioso.
- La neurona: Neurogénesis. Estructura y Biología Celular.

MODELO ÚNICO de guía docente de asignaturas de Grado y Máster Universitario

- Células gliales: Tipos. Gliogénesis. Estructura y Biología Celular de astrocitos y células relacionadas. Estructura y Biología Celular de oligodendrocitos y células de Schwann. Estructura y Biología Celular de la microglía.
- La sinapsis: Concepto y tipos. Estructura y Biología Celular de los distintos tipos de sinapsis. Sinaptogénesis, modulación y plasticidad sinápticas. Conectómica - Modificaciones del sistema nervioso: Degeneración y regeneración. Plasticidad durante el desarrollo y en el adulto. Progenitores neurales embrionarios y adultos. Contenidos prácticos: - Conocimiento y uso de las herramientas de trabajo e investigación del Sistema nervioso.
- Diferenciación y clasificación de los distintos tipos celulares que constituyen el Sistema Nervioso. - Evaluación y diagnóstico tisular y celular en el Sistema Nervioso de vertebrados.

CONTENIDOS PRÁCTICOS:

- Reconocimiento y diagnóstico de imágenes celulares con microscopía electrónica.
- Diagnóstico e identificación de preparaciones histológicas de vegetales.

6.- Metodologías docentes

- **Clases expositivas:** el profesor plantea los contenidos de la asignatura y resuelve las cuestiones planteadas por el alumno.
- **Prácticas:** el alumno adquirirá la competencia específica, así como ampliará los conocimientos teóricos, utilizando micrografías electrónicas, observación directa de preparaciones histológicas y atlas ad hoc.
- **Plataforma e-learning:** se utilizará para la ejecución de ejercicios prácticos y análisis bibliográfico de temas relacionados con los contenidos teóricos.
- **Seminarios:** el profesor planteará problemas-trabajos paralelos al programa teórico-práctico y los alumnos los resolverán en espacios educativos más relajados.
- **Tutorías grupales y personalizadas** (presenciales y on line): el profesor orientará al alumno en su labor de estudio y resolverá las dudas que le plantee.

6.1.- Distribución de metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		15		15	30
Prácticas	- En aula	1			1
	- En el laboratorio	4		1	5
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- Otras (Visu)	2	4	4	10
Seminarios		2	4	2	5
Exposiciones y debates		2	1	2	5
Tutorías		2	1		2
Actividades de seguimiento online				6	6
Preparación de trabajos				4	7
Otras actividades (detallar)			1		
Exámenes		2			2
TOTAL		30	7	34	71

*El horario para las tutorías individuales estará disponible en Studium.

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

- Alonso, JR. Historia del cerebro. Ed. Almuzara, 2015.
- Bear M.F. y cols. Neuroscience. Exploring the brain. Lippincott Williams &Wilkins, 2006.
- Kandel E.R. y cols. Principles of neural science. McGraw Hill Medical, 2013.
- Galizia CG y Lledo P-M. Neuroscience. Springer Spectrum, 2013

- Pannese E. Neurocytology. Springer, 2015
- Pickel V. y Segal M. (eds.) The synapse: Structure and function. Academic Press, 2014.
- Peter A. y cols. The fine structure of the Nervous System: Neurons and their supporting cells. Oxford University Press, 1991.
- Rubenstein J.L.R. & Rakic P. (eds.) Developmental Neuroscience: Cellular migration and formation of neuronal connections. Academic Press, 2013.
- Verkhatsky A. & Butt A. Glial Neurobiology. Wiley, 2007
- Wickens A.P. A history of the brain. Psychology Press, 2015..

8.- Evaluación

La evaluación de esta asignatura se realizará considerando tanto el trabajo personal y la evolución del rendimiento de cada estudiante (40%) como el nivel global de contenidos, habilidades y competencias (objetivos) propios de la asignatura (60%).

La evaluación del grado de consecución de los objetivos de la asignatura se realizará de manera continua y personalizada para cada alumno. Además de la valoración de la asistencia y participación en las actividades del curso, se realizará un ejercicio escrito global, que consistirá en la realización de:

- a) un test sobre los contenidos teóricos de la asignatura,
- b) una práctica simulada por ordenador y
- c) el diagnóstico e interpretación de imágenes de microscopía óptica y electrónica del Sistema Nervioso de vertebrados.

Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda la asistencia a las actividades presenciales y la participación activa, el estudio crítico del programa de la asignatura y la consulta de la bibliografía recomendada.

9.- Organización docente semanal

En la página web de la facultad, compaginándose con el resto de las asignaturas del semestre.

REGULACIÓN E INTEGRACIÓN DEL METABOLISMO

1.- Datos de la Asignatura

Código	306237	Plan	2014	ECTS	3
Carácter	Optativo	Curso	1º	Periodicidad	2º Semestre
Idioma de impartición asignatura					
Área	Castellano				
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular				
Plataforma virtual	Studium				

1.1.- Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Fernando Sánchez Juanes	Grupo / s	
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Facultad de Enfermería y Fisioterapia		
Despacho	Laboratorio 109, Edificio Departamental, Campus M. Unamuno		
Horario de tutorías	Con cita previa		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57336/detalle		
E-mail	fsjuanes@usal.es	Teléfono	92294526

1.1.- Datos del profesorado

Profesor	José Manuel Muñoz Félix	Grupo / s	
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Laboratorio 108, Edificio Departamental, Campus M. Unamuno		
Horario de tutorías	Con cita previa		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/107705/detalle		
E-mail	jmmb@usal.es	Teléfono	92294768

2.- Recomendaciones previas

Graduados en Ciencias de la Salud y Ciencias Experimentales con conocimientos básicos de Bioquímica.
También se recomienda tener un nivel medio-alto de inglés para la lectura fluida y redacción de textos y artículos científicos.

3.- Objetivos de la asignatura

Con esta asignatura, y en relación con las competencias generales y específicas mencionadas, el alumno aprenderá a:

1. Reconocer las bases moleculares de los procesos metabólicos que tiene lugar en los diferentes tipos de células.

2. Integrar/relacionar los cambios producidos en los procesos metabólicos celulares en diferentes situaciones.
3. Reconocer y evaluar críticamente las alteraciones metabólicas producidas en estados nutricionales y patológicos.

4.- Competencias a Adquirir / Resultados de aprendizaje	
Competencias	Resultados de aprendizaje
3.1: Competencias Básicas: CB1, 2, 3, 4 y 5	3.1: Conocimientos:
3.2: Competencias Específicas: CE 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14.	3.2: Habilidades:
3.3: Competencias Transversales:	3.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Perfiles metabólicos de los diferentes tipos de células. Interconexiones entre las diferentes vías metabólicas. 2. Cambios metabólicos celulares durante la toma de alimentos y en el ayuno. 3. Obesidad y regulación de la masa corporal. Nutrición 4. Adaptaciones metabólicas a diferentes situaciones: ejercicio, diabetes e ingesta de alcohol.

6.- Metodologías docentes
Sesiones magistrales, seminarios, aprendizaje basado en problemas y tutorías.

6.1.- Distribución de metodologías docentes				
	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	7		35	42
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- Otras (detallar)			
Seminarios	3		18	21
Exposiciones y debates				
Tutorías	10			10
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			2
TOTAL	22		53	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo
<ul style="list-style-type: none"> • Abali, Emine E., Cline, Susan D., Frankin, David S., Viselli, Susan M. LIR. BIOQUÍMICA (Lippincott Illustrated Reviews) Wolters Kluwer. 2021 (8ª edición). • A Gil. Bases Fisiológicas y Bioquímicas de la Nutrición, en Tratado de Nutrición (F Sánchez de Medina., coordinador),. Ed. Médica Panamericana. 2ª ed. 2010. • DL Nelson y, M.M Cox. Lehninger. Principios de Bioquímica. Omega. 7ª ed. 2018.

- L Stryer, JM Berg, JL Tymoczko. Bioquímica con aplicaciones clínicas. Ed. Reverté. 7ª ed. 2013

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

-Examen presencial: 70%

-Resolución de supuestos teórico-prácticos y evaluación continuada del aprovechamiento en las actividades presenciales: 30%

8.2: Sistemas de evaluación:

Se realizarán preguntas de tipo test y/o cuestiones cortas a desarrollar en el examen presencial, así como la resolución de supuestos teórico-prácticos por parte del alumno.

Se tendrá también en cuenta la participación activa del alumno en las actividades presenciales, como en los seminarios y sesiones de aprendizaje basado en problemas.

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

Se recomienda la asistencia a las actividades presenciales y su participación activa, el estudio del programa de la asignatura y la consulta de la bibliografía recomendada.

9.- Organización docente semanal

REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA MEDIANTE MECANISMOS EPIGENÉTICOS

1.- Datos de la Asignatura

Código	306238	Plan		ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso		Periodicidad	
Idioma de impartición asignatura	Español				
Área	Genética				
Departamento	Microbiología y Genética				
Plataforma virtual	Studium				

1.1.- Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Catalina Sofía Sanz Lozano	Grupo / s	1
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Genética		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	302, Edificio Departamental		
Horario de tutorías	Con cita previa, horario de permanencia en el centro		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57555/detalle		
E-mail	catsof@usal.es	Teléfono	923294500 Ext: 1949

Profesor Coordinador	Jesús Lacal Romero	Grupo / s	1
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Genética		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	324, Edificio Departamental		
Horario de tutorías	Con cita previa, horario de permanencia en el centro		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/58056/detalle		
E-mail	jjalcal@usal.es	Teléfono	923 294 500 Ext: 1933

2.- Recomendaciones previas

Tener una comprensión sólida de los conceptos fundamentales de biología molecular y genética. Familiarización con Técnicas de Laboratorio y Bioinformática. Lee artículos de revisión y estudios recientes sobre epigenética para familiarizarte con la terminología y comprender mejor los métodos y enfoques experimentales que veremos en clase. Equilibrar esta asignatura con otras responsabilidades académicas y personales para aprovechar al máximo el curso.

3.- Objetivos de la asignatura
<p>Las competencias por adquirir, tanto generales como particulares, están relacionadas con los siguientes objetivos de aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Adquirir conocimientos avanzados de epigenética para poder, aplicando el método científico, entender y resolver problemas biológicos relacionados con la epigenética. 2) Analizar las técnicas epigenéticas existentes. Así como comprender el análisis de los resultados obtenidos. 3) Diseñar y realizar en el laboratorio prácticas de epigenética. 4) Analizar e interpretar trabajos científicos publicados en revistas del JCR (<i>Journal Citation Reports</i>). Así como discutir y plantear cuestiones y nuevas aproximaciones experimentales de dichos trabajos. 5) Desarrollar las capacidades de comunicación, crítica constructiva y confianza en la presentación de los resultados obtenidos.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje
<p>Competencias</p> <p>4.1: Competencias Básicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Demostrar una comprensión sólida de los conceptos y principios fundamentales de la epigenética. 2. Aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas y diseñar experimentos en el ámbito de la biología celular y molecular. 3. Evaluar y criticar la literatura científica en el campo de la epigenética. 4. Comunicar de manera efectiva los conceptos y resultados de investigaciones epigenéticas, tanto de forma escrita como oral. 5. Desarrollar habilidades de aprendizaje independiente, necesarias para la actualización continua en el campo de la biología celular y molecular. <p>4.2: Competencias Específicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender el origen, definición y mecanismos de acción de los procesos epigenéticos. 2. Identificar y caracterizar los diferentes tipos de factores epigenéticos y sus funciones específicas. 3. Analizar los procesos de metilación del ADN y modificación de histonas y su impacto en la regulación génica. 4. Entender el papel de los ARN no codificantes en la regulación de la expresión génica. 5. Realizar y interpretar análisis de metilaciones en el ADN. 6. Aplicar técnicas para analizar las interacciones ADN-proteína y comprender su relevancia funcional. 7. Analizar la conformación de la cromatina y su implicación en la regulación génica. <p>4.3: Competencias Transversales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trabajo en equipo: Colaborar de manera efectiva en equipos multidisciplinares para abordar problemas complejos en biología celular y molecular. 2. Uso de tecnologías de la información: Manejar herramientas bioinformáticas y software especializado para el análisis de datos epigenéticos. 3. Ética científica: Aplicar principios éticos en la investigación y manejo de datos científicos. 4. Gestión del tiempo y recursos: Planificar y gestionar proyectos de investigación de manera eficiente, optimizando el uso de recursos disponibles. 5. Innovación y creatividad: Fomentar la creatividad y la innovación en el diseño de experimentos y en la solución de problemas científicos. 6. Adaptabilidad: Adaptarse a nuevos avances y tecnologías en el campo de la epigenética y biología molecular. 7. Comunicación interdisciplinaria: Desarrollar habilidades para comunicar conocimientos y resultados científicos a audiencias de diferentes disciplinas científicas.

5.- Contenidos (temario)

En esta asignatura se pretende introducir al alumno en los mecanismos epigenéticos, que determinan cambios en la expresión de determinados genes, tanto en procariotas como en los eucariotas multicelulares, y que no son debidos a alteraciones estructurales de los mismos. Se pretende explicar que, superimpuestos a los sistemas de regulación clásicos de la expresión génica, existen mecanismos que regulan la actividad génica de manera diferente. Los contenidos teóricos incluyen los siguientes temas:

- 1) Origen, definición y mecanismo de acción de la epigenética
- 2) Tipos y características de los factores epigenéticos
- 3) Metilación del ADN y modificación de las histonas
- 4) Regulación de la expresión génica mediante ARNnc
- 5) Análisis de las metilaciones en el ADN
- 6) Análisis de las interacciones ADN-Proteína
- 7) Análisis de la conformación de la cromatina

6.- Metodologías docentes

Tipología	Descripción
Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)	
Actividades introductorias	Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.
Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)	
Sesiones magistrales	Exposición de los contenidos de la asignatura.
Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor y realizadas por el alumno)	
Clases prácticas/talleres	Formulación, análisis, resolución y debate de problemas o ejercicios, relacionados con la temática de la asignatura. Análisis de Metilación del ADN en el laboratorio
Seminarios/debates	Preparación en profundidad de parte de un tema o ampliación de este por parte de los alumnos. Presentación oral por parte de los alumnos de los seminarios preparados (previa revisión del profesor). Tiempo para discusiones y críticas.
Atención personalizada (dirigida por el profesor)	
Tutorías	Tiempo de atención y resolución de dudas de los alumnos.
D) Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)	
Lecturas y estudio personal/ análisis de fuentes documentales/ preparación de seminarios	Estudios previos: búsqueda, lectura y trabajo de documentación. Diseño experimental relacionado con la práctica de laboratorio.
Pruebas de evaluación	
Pruebas objetivas de tipo test	Preguntas tipo test de respuesta múltiple.
Pruebas prácticas	Pruebas que incluyen problemas o casos a resolver.

6.1.- Distribución de metodologías docentes					
		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		6	2	10	18
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	6	3	8	17
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		6		10	16
Tutorías		5			5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		4		8	12
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2		2	4
TOTAL		29	5	38	72

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo
<ul style="list-style-type: none"> • Epigenetics: A Reference Manual. Edited by: Jeffrey M. Craig and Nicholas C. Wong ISBN: 978-1-904455-88-2. Caister Academic Press • Epigenetics: Editor: Jörg Tost CEA. Institute de Genomique, Centre National de Genotypage, Evry, France Publisher: Caister Academic Press • Epigenetics: C. David Allis, Thomas Jenuwein, Danny Reinberg, Marie-Laure Caparros. 2009 CSH • Handbook of Epigenetics. 2nd Edition. Trygve O. Tollefsbol. 2017. Academic Press • Handbook of Nutrition, Diet, and Epigenetics. Vinood B. Patel & Victor R. Preedy. 2019. Springer • CSS11%20protocol.pdf • Methods in Molecular Biology vol. 791. Trygve O. Tollefsbol. "Epigenetics Protocols", 2nd Edition. Humana Press (2011).pdf • Trygve Tollefsbol. "Transgenerational Epigenetics" Elsevier Academic Press (2014).pdf • Benedikt Hallgrímsson, Brian K. Hall. "Epigenetics: Linking Genotype and Phenotype in Development and Evolution". University of California Press (2011).pdf

8.- Evaluación
<p>8.1: Criterios de evaluación: Para superar la asignatura se deberá obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 en el conjunto de las tres actividades de evaluación propuestas. Siendo los porcentajes de calificación sobre la nota final los siguientes:</p> <p>CONVOCATORIA ORDINARIA: Examen Teórico: 40 % Prácticas: 30 % Seminarios: 30 %</p> <p>CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: Examen Teórico: 40 % Prácticas: 30 % Seminarios: 30 %</p>

8.2: Sistemas de evaluación:

La evaluación de la asignatura se realizará de forma continuada a través de las actividades presenciales, y/o en su defecto online, incluyendo la participación en las clases magistrales, las prácticas, los seminarios y las exposiciones y debates. La asistencia a clase será obligatoria, un porcentaje de asistencia inferior al 80% en cualquiera de las actividades programadas supondrá el suspenso de la asignatura.

-Los exámenes teóricos se realizarán mediante cuestionarios en Studium.

Las prácticas se evaluarán mediante la realización y entrega de un trabajo de las actividades llevadas a cabo en las mismas.

Los seminarios se evaluarán mediante la exposición de un artículo científico relacionado con la epigenética.

- Los resultados finales obtenidos se calificarán de acuerdo con la escala numérica establecida en el Real Decreto 1125/2003:

0 - 4,9: Suspenso (SS)

5,0 - 6,9: Aprobado (AP)

7,0 - 8,9: Notable (NT)

9,0 - 10: Sobresaliente (SB)

*9,0 - 10 Matrícula de Honor (MH)

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

Trabajo personalizado diario durante el transcurso de la asignatura.

Consultar cualquier duda de la materia en clase o en tutorías presenciales/online.

Revisar las deficiencias de trabajo autónomo, y problemas de comprensión y expresión en el trabajo escrito y las pruebas de evaluación.

9.- Organización docente semanal

Las clases se impartirán de lunes a viernes en el horario y semanas establecidas en el calendario oficial del Máster Universitario de Biología Celular y Molecular de la USAL.

<https://masterbiologiace-lular.usal.es/>

MORFOGÉNESIS: DE LOS VIRUS A LA CÉLULA EUCARIOTA

1.- Datos de la Asignatura					
Código	306239	Plan	M191	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	1º	Periodicidad	2º cuatrimestre
Idioma de impartición asignatura	Castellano				
Área	Bioquímica, Microbiología				
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular; Microbiología y Genética				
Plataforma virtual	Studium				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Mª Isabel Muñoz Barroso	Grupo / s	
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica		
Centro	FACULTAD DE BIOLOGÍA		
Despacho	Edificio Departamental de Biología, despacho 106		
Horario de tutorías	Horario de permanencia en el centro, previa cita		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56730/detalle		
E-mail	imunbar@usal.es	Teléfono	923-294400 ext. 4732

Profesor Coordinador	Beatriz Santos Romero	Grupo / s	
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	FACULTAD DE BIOLOGÍA		
Despacho	Instituto de Biología Funcional y Genómica, despacho pb7		
Horario de tutorías	Horario de permanencia en el centro, previa cita		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56193/detalle https://ibfg.usal-csic.es/pedro-san-segundo.html		
E-mail	bsr@usal.es	Teléfono	923-294400 ext. 5417

2.- Recomendaciones previas
Estar en posesión de un Grado en Biología, Biotecnología, Bioquímica, Farmacia, Medicina, Veterinaria o Química. En todo caso se recomienda tener conocimientos básicos sobre Microbiología, Genética, Bioquímica, Biología Molecular y Biología Celular. También se recomienda tener un nivel medio-alto de inglés para la lectura fluida y redacción de textos y artículos científicos. El alumno debe disponer de ordenador y manejar programas básicos.

3.- Objetivos de la asignatura
Cada ser vivo es peculiar. Sus células se caracterizan por poseer una forma determinada, pero ¿Qué determina la forma de una célula? En el caso de los virus que son entidades acelulares, ¿cómo se generan? Estas son las clases de preguntas que vamos a responder en el curso y que constituyen conceptos básicos en la Biología celular y Molecular.

Los objetivos concretos que se quieren lograr en la asignatura son los siguientes:

1. Aprender los conceptos básicos de morfogénesis en bacterias y levaduras
2. Comprender los fenómenos de morfogénesis vírica
3. Conocer los procesos de interacción virus-célula
4. Conocer cómo se pueden manipular los virus para su uso en terapias génica y anticancerígena
5. Desarrollar la capacidad para integrar conocimientos teóricos ofrecidos en otras asignaturas

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

4.1: Competencias Básicas:

- CB1.** Los estudiantes sabrán **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 el área de estudio de Biología Celular y Molecular.
- CB2.** Los estudiantes serán 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.
- CB3.** Los estudiantes sabrán **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.
- CB4.** Los estudiantes poseerán las **habilidades de aprendizaje** que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CB5.** Los estudiantes deberán 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.

4.2: Competencias Específicas:

- CE1-** Potenciar los hábitos y las habilidades de **autoaprendizaje** que fomenten el estudio y la actualización autónoma de los conocimientos.
- CE3-** Desarrollar habilidades de **gestión de la información** mediante la búsqueda de bibliografía científica, la consulta de bases de datos y la utilización de los soportes y herramientas informáticas apropiadas en cada caso.
- CE4-** Mejorar su capacidad para manejar **información en lengua inglesa** como herramienta fundamental de desarrollo personal y profesional.
- CE5-** Desarrollar la capacidad para **integrar** conocimientos teóricos y prácticos ofrecidos en cada asignatura y en relación con los ofrecidos en las demás asignaturas, fomentando la integración multidisciplinar.
- CE6-** Educar, desarrollar y potenciar sus habilidades para **trabajar en equipo**.
- CE7-** Desarrollar la capacidad de **análisis y síntesis** sobre la información transmitida por el profesorado y sobre la adquirida de manera personal.
- CE8-** Llevar a cabo un **análisis crítico** de la literatura científica relacionada con el tema objeto de estudio en cada caso y adquirir criterios objetivos de selección de bibliografía relevante.
- CE9-** Desarrollar la capacidad para **elaborar informes** para la difusión de resultados derivados de la actividad científica o profesional.
- CE10-** Aprender estrategias para desarrollar su **capacidad de comunicación oral** en público haciendo uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación y para defender sus propuestas en discusiones científicas.
- CE11-** **Fomentar el espíritu crítico** sobre los hallazgos científicos generados personalmente y con aquellos generados por la comunidad científica, valorando su importancia, trascendencia y repercusiones.
- CE12-** Adquirir conocimientos sobre **métodos, procedimientos experimentales y técnicas de análisis** aplicables en la caracterización de la célula como unidad biológica básica.

CE13- Desarrollar su capacidad **para tomar decisiones** ante situaciones prácticas que requieren la aplicación de procedimientos dados para resolver situaciones reales.

CE14- Potenciar su **capacidad para comparar** y poner en relación conceptos y metodologías diferentes con un objetivo común.

4.3: Competencias Transversales:

Las mismas que las básicas.

5.- Contenidos (temario)

Clases teóricas:

A. Morfogénesis de bacterias y levaduras

1. La morfogénesis en levaduras
 - 1.1 La polaridad celular: el citoesqueleto
 - 1.2 Las GTPasas como reguladoras del citoesqueleto
 - 1.3 Rutas de señalización implicadas en morfogénesis
2. La morfogénesis en bacterias
 - 2.1 El citoesqueleto y su papel en polaridad.
 - 2.2 Citocinesis: Papel del anillo Z

B. Morfogénesis de virus

1. Estructura vírica
2. Interacción virus-hospedador
 - 2.1. Rutas de entrada de los virus en la célula
 - 2.2. Replicación vírica
 - 2.3. Ensamblaje, maduración y salida de virus
 - 2.4. Patogenia vírica y respuesta inmune
3. Vectores víricos y terapias génica y anticancerígena
4. Métodos de estudio de los virus

Clases prácticas:

Ahondar en el conocimiento de las técnicas de laboratorio que se utilizan para:

- El estudio de la morfogénesis y la polaridad usando las levaduras como modelo
- La interacción virus-célula usando como modelo el virus de la enfermedad de Newcastle, NDV, ,con células de cultivo.

6.- Metodologías docentes

Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)	
Presentación de la asignatura	Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.
Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)	
Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la asignatura. El material usado en las clases estará a disposición de los alumnos en la página de la asignatura.
Eventos científicos	Asistencia a conferencias y/o seminarios de investigación

MODELO ÚNICO de guía docente de asignaturas de Grado y Máster Universitario

Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)	
Prácticas de laboratorio	Ejercicios prácticos de laboratorio.
Seminarios de alumnos	Presentación oral por parte de los alumnos de un trabajo basado en un artículo científico.
Atención personalizada (dirigida por el profesor)	
Tutorías	Tiempo para atender y resolver dudas de los alumnos, bien presenciales o por correo electrónico.
Actividades de seguimiento on-line	Utilización de curso en Studium
Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)	
Preparación de trabajos y seminarios	Estudios previos: búsqueda, lectura y trabajo de documentación.
Trabajos/actividades on-line	Trabajos que realiza el alumno a través de la plataforma Studium.
Pruebas de evaluación	
Pruebas objetivas de tipo test	Preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta.
Pruebas objetivas de preguntas cortas	Preguntas sobre un aspecto concreto.
Pruebas prácticas	Pruebas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver realizadas de forma presencial o a través del curso en Studium.
Valoración de los Seminarios	Valoración de los trabajos expuestos de forma individual o colectiva

6.1.- Distribución de metodologías docentes					
		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		10		8	20
Prácticas	- En aula	6		4	8
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios		4		12	16
Exposiciones y debates					
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online				10	10
Preparación de trabajos				7	7
Otras actividades (asistencia charlas)		2			2
Exámenes		1		10	11
TOTAL		24	0	51	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo
<p>BIBLIOGRAFÍA GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Molecular Cell Biology (2021) 9th Edition. Harvey Lodish, Arnold Berk, Chris A. Kaiser, Monty Krieger, Anthony Bretscher, Hidde Ploegh, Kelsey Martin, Yaffe, Angelika Amon ISBN-13: 978-1319208523 • Molecular Biology of the Cell (2022) 7th Edition. Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Morgan, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter. ISBN-13: 978-0393884821 • Field's Virology (2020) (Seventh edit). M. Howley, M., P. Knipe, M. D. & Whelan S (Eds.). Wolter Kluwer ISBN/ISSN:9781975112547

- **Principles of Virology**, T. Hatzioannou, J. Flint, Vi. R. Racaniello, G. F. Rall, A. M. Skalka 5th Ed. 2020 ISBN: 978-1-683-67358-3
- **Principles of Molecular Virology**, Cann, A.J. 7th Ed, Elsevier: Academic Press, 2023. ISBN: ISBN: 9780128227848
- **Molecular and Cellular Biology of Viruses**, Lostroh, P, CRPress, 2nd Ed. 2024, ISBN 9781032732121
- **Understanding Viruses**. Shors. T. 3th Ed. Jones & Bartlett Learning 2017. ISBN: 13: 9781284025927
- **Virus patógenos**. González-Elipe P. Ed. Hélice 2006. ISBN: 9788493410605
- **Viruses. Biology/applications/control**. Harper D.R. Garland Science. 2012 ISBN: 9780815341505

REVISIONES EN REVISTAS

- **J. Chiou, MK. Balasubramanian, and DJ. Lew**. Cell Polarity in Yeast. *Annu Rev Cell Dev Biol.* (2017). 33:77-101.
- **Sophie Martin and Robert Arkowitz**. Cell polarization in budding and fission yeasts *FEMS Microbiol. Rev.* (2014) 38: 228-253.
- **Pilar Pérez and Sergio Rincón**. Rho GTPases: regulation of cell polarity and growth in yeasts. *Biochem. J.* (2010) 426, 243–253
- **Hongbaek Cho**. The Role of Cytoskeletal Elements in Shaping Bacterial Cells. *J. Microbiol. Biotechnol.* (2015) 25, 307–316.
- **Daniela Keilberg and Lotte Søgaard-Andersen**. Regulation of Bacterial Cell Polarity by Small GTPases. *Biochemistry* (2014) 53:1899-907.
- **Paul Richard Jesena Yulo and Heather Lyn Hendrickson**. The evolution of spherical cell shape; progress and perspective. *Biochemical Society Transactions* (2019) 47: 1621–1634

DIRECCIONES WEB

- <https://viralzone.expasy.org/> Online archive of most viruses, with extensive information about their structure, proteins, and nucleic acids.
- <https://pdb101.rcsb.org/> Structural biology of viruses and their component proteins.
- www.nature.com/scitable/blog/viruses101 A blog introducing undergraduates to virology.
- www.who.int/topics/infectious_diseases/en/ The World Health Organization's information on infectious disease, including viral diseases.
- <https://microbioblog.es/> Noticias y curiosidades sobre virus, bacterias y microbiología del Prof. Ignacio López-Goñi

Para la preparación de Trabajos y Seminarios o consultas específicas recientes se recomendará la consulta de revistas científicas.

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

La evaluación de los conocimientos teóricos se realizará mediante un **examen tipo test y/o preguntas cortas** (30 %). Las clases prácticas se evaluarán mediante un **informe** entregado al final de las mismas (15%). Se evaluarán las **tareas** realizadas por el alumno dentro de la evaluación continua (tanto presenciales como on-line) (30%). También se evaluará el trabajo realizado por el alumno y con **exposición oral** sobre un tema o artículo relacionado con la asignatura y su **capacidad crítica** del trabajo de sus compañeros (25%).

Para superar la materia los estudiantes deberán obtener una puntuación mayor o igual al 50% de la puntuación máxima establecida para todas y cada una de las actividades evaluables establecidas en el sistema de evaluación.

En la **convocatoria extraordinaria**, el alumno podrá realizar de nuevo la evaluación de los contenidos teóricos. Para el resto de los apartados, el alumno podrá mantener la calificación. Si en alguno de los apartados no hubiera llegado al 50%, podrá hacer un trabajo sugerido por el profesor para alcanzar esta calificación mínima.

8.2: Sistemas de evaluación:

La evaluación de esta materia se realizará en base a las diferentes actividades que el alumnado va a desarrollar. Así pues, se valorará:

1. La exposición de artículos originales de investigación o trabajos relacionado con el objeto del curso. Con esta actividad de evaluación se valorarán las competencias relacionadas con las actividades de Seminarios, Preparación de Trabajos, Análisis de fuentes documentales y Lecturas.
2. La disposición y aprovechamiento durante el desarrollo de las prácticas y la valoración de un informe de prácticas.
3. Valoración de las tareas relacionadas con el curso realizadas a través de la plataforma Studium.
4. Prueba test o preguntas cortas sobre los contenidos teóricos/prácticos de la materia.

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

Para la evaluación:

- Asistencia a clase
- Interés y participación en las prácticas
- Realización de las actividades que se propongan durante el curso

Para la recuperación

- Reforzar los conceptos no adquiridos en tutoría

9.- Organización docente semanal

Las actividades presenciales se realizarán en los horarios y aulas establecidas al efecto por el director del Máster. El curso se desarrolla en módulos:

- Módulo 1: Morfogénesis de bacterias y levaduras (clases teóricas y prácticas)
- Módulo 2: Morfogénesis de virus (clases teóricas y prácticas)
- Módulo 3: Exposición de trabajos del alumnado

El orden del módulo 1 y 2 puede cambiar sin afectar al desarrollo del curso.

CRECIMIENTO Y DIVISIÓN CELULAR

Datos de la Asignatura

Código	306241	Plan	M191	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	máster	Periodicidad	2º C
Área					
Departamento	Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG)				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	http://moodle2.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Sergio Moreno Pérez	Grupo / s	
Departamento			
Área			
Centro	Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG)		
Despacho	Laboratorio 2.6		
Horario de tutorías	Tiempo de estancia en el centro (previa cita)		
URL Web	https://ibfg.usal-csic.es/sergio-moreno-en.html		
E-mail	smo@usal.es	Teléfono	923 294916

Profesor	Juan Pedro Bolaños	Grupo / s	
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área			
Centro	Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG)		
Despacho	Laboratorio 2.10		
Horario de tutorías	Tiempo de estancia en el centro (previa cita)		
URL Web	https://ibfg.usal-csic.es/juan-pedro-bolanos-en.html		
E-mail	jbolanos@usal.es	Teléfono	923 295467

MODELO SIMPLIFICADO de ficha de planificación de las asignaturas en los planes de estudio de Grado y Máster

Profesor	Sergio Rincón Padilla	Grupo / s	
Departamento	Microbiología y Genética		
Área			
Centro	Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG)		
Despacho	Laboratorio 1.4		
Horario de tutorías	Tiempo de estancia en el centro (previa cita)		
URL Web	https://ibfg.usal-csic.es/sergio-rincon-en.html		
E-mail	sarpadilla@usal.es	Teléfono	923 294922

Profesor	Juan Carlos García Cortés	Grupo / s	
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG)		
Despacho	Laboratorio 1.8		
Horario de tutorías	Tiempo de estancia en el centro (previa cita)		
URL Web			
E-mail	cortes@usal.es	Teléfono	923 294880

Objetivos y competencias de la asignatura

Esta asignatura tiene como objetivo introducir al alumno a las bases moleculares regulan el crecimiento, la división celular, la re-programación metabólica y la importancia de estos procesos en la biología del cáncer.

Competencias:

1. Desarrollar capacidad crítica en la interpretación de resultados experimentales publicados.
2. Conocer las claves de los mecanismos moleculares que regulan el ciclo de división celular en organismos eucariotas.

Temario de contenidos

Esta asignatura tiene como objetivo introducir al alumno a las bases moleculares regulan el crecimiento, la división celular, la re-programación metabólica y la importancia de estos procesos en la biología del cáncer. Los contenidos son los siguientes:

1. Introducción al ciclo celular. Organismos modelos para el estudio del ciclo celular. La maquinaria del ciclo celular: CDKs y ciclinas.
2. Crecimiento celular. Regulación de TOR por nutrientes. Control del tamaño celular y del envejecimiento.
3. Mitosis: formación del uso mitótico y segregación de cromosomas.
4. Mecanismos moleculares de la citoquinesis en células eucarióticas.
5. Re-programación metabólica en proliferación y cáncer.
6. Mitocondria y cáncer.

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	10			10
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	15		15
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	10		25	35
Exposiciones y debates				
Tutorías	3			3
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (introducción)				
Exámenes	2		10	12
TOTAL	40		35	75

Recursos

- **Libros de consulta para el alumno:**
Morgan, D.O. The Cell Cycle: principles of control. Oxford University Press.
Thomas, G., Sabatini, D.M. and Hall, M.N. TOR:target of rapamycin. Springer-Verlag.
Rappaport, R. Cytokinesis in animal cells. Developmental and Cell Biology Series. Cambridge University Press.
- **Referencias electrónicas:**
iBiology: David Morgan: <https://www.ibiology.org/speakers/david-morgan/>
iBiology: Michael Hall: <https://www.ibiology.org/cell-biology/target-rapamycin/>
iBiology: Thomas Pollard: <https://www.ibiology.org/cell-biology/cytokinesis/#part-3>
- **Artículos:**
 1. Pollard TD and O'Shaughnessy B. 2019. Annu Rev. Biochem. 88:661-689.
 2. Lens SMA and Medema RH. 2019. Nat. Rev. Cancer, 19: 32-45.
 3. Pollard TD and Wu JQ. 2010. Nat. Rev. Mol. Cell Biol. 11: 149-155.
 4. Cortés JCG, Ramos M, Osumi M, Pérez P and Ribas JC. 2016. Microbiol. Mol. Biol. Rev. 80: 779-791.
 5. Hamanaka RB and Chandel NS. 2012. Science 335: 167.
 6. Galluzzi L, Kepp O, Vander Heiden MG, Kroemer G. 2013. Nat. Rev. Drug Discov. 12: 829-46.
 7. Frezza C. 2020. Br J Cancer 122: 133-135.
 8. Vander Heiden MG, DeBerardinis RJ. 2017 Cell. 168: 657-669.
 9. Vazquez A, Kamphorst JJ, Markert EK, Schug ZT, Tardito S, Gottlieb E. 2016. J. Cell Sci. 129 : 3367-3373.
 10. Valcarcel-Jimenez L, Gaude E, Torrano V, Frezza C, Carracedo A. 2017. Trends Endocrin. Metab. 28:748-757.
 11. Cuylen S and Haering CH. 2012. Trends Cell Biol. 21: 552-559.
 12. Joglekar AP, Bloom KS and Salmon ED. 2010. Curr. Opin. Cell Biol. 22: 57-67.
 13. Lampson MA and Cheeseman IM. 2011. Trends Cell Biol. 21: 133-140.
 14. Magidson V, O'Connell CB, Loncarek J et al. 2011. Cell 146: 555-567.
 15. Mucacchio A and Salmon ED. 2007. Nat. Rev. Mol. Cell Biol. 8: 379-393.
 16. Rago F and Cheeseman IM. 2013. J. Cell Biol. 200: 557-565.
 17. Wadsworth P and Khodjakov A. 2004. Trends Cell Biol. 14: 413-419.
 18. Walzak CE, Cai S and Khodjakov A. 2010. Nat. Rev. Mol. Cell Biol. 11: 91-102.

Sistemas de evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

Consideraciones Generales

Evaluación continua clase, asistencia y examen final.

Examen final escrito que consistirá en responder 6 preguntas cortas (80 % de la nota final).

Se evaluará la participación en las sesiones teóricas y en los seminarios (20 % de la nota final).

Examen final escrito en formato de preguntas cortas (60 % de la nota final).

Exposición y participación en seminarios (30%)

Asistencia y aprovechamiento de prácticas (10%)

--

--

Instrumentos de evaluación
Preguntas en clase y examen escrito. Evaluación de trabajos mediante su exposición oral.

Recomendaciones para la recuperación.
Habrà un examen de recuperación.

DINÁMICA Y ESTABILIDAD DEL GENOMA

1.- Datos de la Asignatura

Código	306242	Plan		ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso		Periodicidad	2º semestre
Idioma de impartición asignatura	Castellano				
Área	MICROBIOLOGÍA				
Departamento	Microbiología y Genética / Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG)				
Plataforma virtual	STUDIUM				

1.1.- Datos del profesorado*

Profesor Coordinador	MONICA SEGURADO	Grupo / s	1
Departamento	Microbiología y Genética / Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG)		
Área	MICROBIOLOGÍA		
Centro	FACULTAD DE BIOLOGÍA		
Despacho	Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG), despacho 2.8		
Horario de tutorías	En horario de permanencia en el Centro, a concretar con los alumnos		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57720/detalle		
E-mail	monicas@usal.es	Teléfono	923294919

Profesor	PEDRO SAN SEGUNDO	Grupo / s	1
Departamento	Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG)		
Despacho	Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG), despacho 2.2		
E-mail	pedross@usal.es	Teléfono	923294902

Profesor	ANDRÉS CLEMENTE	Grupo / s	1
Departamento	Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG)		
Despacho	Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG), despacho 2.3		
E-mail	andresclemente@usal.es	Teléfono	923294887

2.- Recomendaciones previas

Estar en posesión de un Grado en Biología, Biotecnología, Bioquímica, Ciencias Ambientales, Farmacia, Medicina, Veterinaria o Química. En todo caso se recomienda tener especialmente conocimientos básicos sobre Microbiología, Genética, Bioquímica, Biología Molecular y Biología Celular. También se recomienda tener un nivel medio-alto de inglés para la lectura fluida de artículos científicos en inglés.

3.- Objetivos de la asignatura

- 1- Conocer el estado actual de las investigaciones acerca de la dinámica y estabilidad del genoma.
- 2- Analizar de forma crítica los procedimientos y técnicas utilizados, e interpretar los resultados obtenidos y la bibliografía disponible.
- 3- Aprender a diseñar nuevos experimentos que permitan profundizar en el estudio de los mecanismos de respuesta a daños en el genoma.

Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

4.1: Competencias Básicas:

CG1. Se espera que los estudiantes posean y comprendan los conocimientos teórico-prácticos necesarios para tener la oportunidad de ser originales en el descubrimiento, desarrollo y/o aplicación de nuevos conocimientos a través de la actividad investigadora.

CB1. Se espera 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 el estudio de la dinámica y estabilidad del genoma.

CB2. Se espera 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.

CB3. Se espera que los estudiantes posean la habilidad para el autoaprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

4.2: Competencias Específicas:

CE1. Se espera que los estudiantes comprendan los aspectos fundamentales relativos al mantenimiento de la estabilidad genómica.

CE2. Se espera que los estudiantes sean capaces de obtener una visión general e integrada de las respuestas celulares tras daño en el DNA.

CE3. Se espera que los estudiantes sepan valorar de forma crítica los abordajes experimentales y las conclusiones obtenidas por otros investigadores en el campo de los mecanismos celulares de respuesta a daño en el DNA, planteando, en su caso, hipótesis alternativas para explicar mejor los resultados experimentales.

CE4. Se espera que los estudiantes adquieran la habilidad de intuir las nuevas perspectivas de investigación en el campo de la estabilidad genómica que en un futuro les permita seleccionar una línea de investigación adecuada a los intereses particulares de cada uno.

4.3: Competencias Transversales:

Las mismas que las básicas o generales.

5.- Contenidos (temario)

El genoma de los organismos está constantemente expuesto a agresiones tanto exógenas (p.ej., radiaciones, agentes químicos genotóxicos,...) como endógenas (p. ej., bloqueos de la replicación, especies reactivas del oxígeno,...), y fisiológicas (DSBs meióticas), que amenazan su integridad. Por tanto, las células deben responder adecuadamente a estas lesiones para mantener la estabilidad del genoma y evitar la aparición de mutaciones y aberraciones cromosomales.

Los **contenidos teóricos** estarán centrados en los mecanismos de vigilancia de la integridad del genoma ("checkpoints"). Se explicará la importancia de la aparición de los "checkpoints" durante el ciclo celular, así como las diversas respuestas celulares frente al daño genómico tanto durante la replicación como durante la meiosis. Asimismo, se abordará la influencia de la cromatina y sus modificaciones epigenéticas en estos procesos. El programa hará especial hincapié en los métodos genómicos y proteómicos para el estudio de la respuesta frente al daño en el DNA. Finalmente se explicará la relación entre inestabilidad genómica y el cáncer.

Los **contenidos prácticos** incluirán el análisis de sensibilidad a agentes genotóxicos, así como de

imágenes de microscopía de focos de reparación de daño en el DNA.

6.- Metodologías docentes

Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)	
Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la asignatura.
Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)	
Prácticas	Ejercicios prácticos dirigidos por el profesor.
Seminarios	Trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación de contenidos de sesiones magistrales.
Exposiciones	Presentación oral por parte de los alumnos de un tema o trabajo
Atención personalizada (dirigida por el profesor)	
Tutorías	Tiempo para atender y resolver dudas de los alumnos.
Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)	
Preparación de trabajos	Estudios previos: búsqueda, lectura y trabajo de documentación.
Trabajos	Trabajos que realiza el alumno.
Pruebas de evaluación	
Pruebas de tipo test	Preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta.
Pruebas de preguntas cortas	Preguntas sobre un aspecto concreto.

6.1.- Distribución de metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	6			
Prácticas en aula	6	3		
Exposiciones y debates	6		18	
Tutorías	1			
Preparación de trabajos			16	
Exámenes	1	2	16	
TOTAL	20	5	50	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

Se recomendará al inicio de la asignatura.

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

Para superar la materia los estudiantes deberán obtener una puntuación mayor o igual al 50% de la puntuación máxima establecida para todas y cada una de las actividades evaluables establecidas en el sistema de evaluación.

8.2: Sistemas de evaluación:

Se empleará un sistema de evaluación por puntos (hasta un máximo de 100) que el alumno irá obteniendo en función de la calidad del trabajo realizado en las distintas actividades:

Actividad	Puntuación máxima
Asistencia y participación en todas las actividades	20

Exposición y discusión en seminarios	40
Realización de exámenes	40
TOTAL	100

1. Participación en todas las actividades de la asignatura (CE3, CE4).
2. Presentaciones orales de seminarios. Se evaluará la capacidad para analizar e integrar datos experimentales y sacar conclusiones claras y objetivas (CB2, CE3, CE4). Se evaluará la utilización de argumentos científicos adecuados y consistentes para la crítica científica (CE3).
3. Pruebas objetivas de tipo test. Se evaluarán los conocimientos sobre la materia (CG1, CE1, CE2). Se evaluará la capacidad para relacionar conocimientos, realizar extrapolaciones y establecer límites en sus reflexiones (CB2).
4. Pruebas objetivas de preguntas cortas. Se evaluarán los conocimientos sobre la materia y capacidad de explicación de los mismos (CG1, CE1, CE2, CB1).

En la recuperación, cada parte se evaluará mediante pruebas de tipo test o preguntas cortas. En el caso de las presentaciones orales de seminarios, esta parte se recuperará mediante la preparación de un trabajo o la realización de una prueba de preguntas cortas y se mantendrá la puntuación asignada en la tabla.

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

Asistencia regular a las clases teóricas y a los seminarios.
 Estudio personal apoyado en tutorías.

9.- Organización docente semanal

PLURIPOTENCIA Y DIFERENCIACIÓN CELULAR

1.- Datos de la Asignatura

Código	306243	Plan	2014	ECTS	3.00
Carácter	OPTATIVA	Curso	MASTER	Periodicidad	Segundo cuatrimestre
Idioma de impartición asignatura	Español				
Área	Bioquímica y Biología Molecular				
Departamento	Instituto de Biología Funcional y Genómica				
Plataforma virtual	Campus Virtual de la Universidad de Salamanca (STUDIUM)				

1.1.- Datos del profesorado*

Profesor Coordinador	María Delgado Esteban	Grupo / s	1
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Instituto de Biología Funcional y Genómica		
Despacho	Despacho Anexo Lab. P2.4 Instituto de Biología Funcional y Genómica		
Horario de tutorías	Las horas de permanencia en el Centro		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57338/detalle		
E-mail	mdesteban@usal.es	Teléfono	923 295453
Profesor	Angeles Almeida Parra	Grupo / s	1
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Instituto de Biología Funcional y Genómica		
Despacho	Lab. P2.9.- Instituto de Biología Funcional y Genómica		
Horario de tutorías	Las horas de permanencia en el Centro		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56846/detalle		
E-mail	aaparra@usal.es	Teléfono	923 294908
Profesor	Cristina Rodríguez González	Grupo / s	1
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Instituto de Biología Funcional y Genómica		
Despacho	Lab. P2.9.- Instituto de Biología Funcional y Genómica		
Horario de	Las horas de permanencia en el Centro		

tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/147945/detalle		
E-mail	c.rodriguez@usal.es	Teléfono	923 294908

2.- Recomendaciones previas

Los alumnos deberán poseer conocimientos previos de: Biología Celular, Fisiología, Anatomía y Bioquímica.

3.- Objetivos de la asignatura

Con esta asignatura, y en relación con las competencias generales y específicas mencionadas, se pretende que el estudiante conozca:

- 1- Aptitudes para el estudio de los procesos que modulan la diferenciación celular en una línea de investigación determinada.
- 2- Capacidad para diseñar nuevos experimentos que permitan profundizar en el estudio de los mecanismos responsables de la diferenciación celular.
- 3- Una visión detallada y crítica sobre los procedimientos utilizados en investigación con células madre, así como el desarrollo y estado actual de tecnologías novedosas empleadas en terapia celular y medicina regenerativa.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

Competencias <i>Complete esta columna si su titulación no ha sido adaptada al RD822/2021</i>	Resultados de aprendizaje <i>Complete esta columna si su titulación ha sido adaptada al RD822/2021</i>
4.1: Competencias Básicas: - Conocer las técnicas analíticas utilizadas y los procedimientos utilizados en investigación con células madre, así como el desarrollo y estado actual de tecnologías novedosas empleadas en terapia celular y medicina regenerativa eficacia de la terapéutica aplicada. - Estudio de los mecanismos celulares y moleculares implicados en el desarrollo del Sistema Nervioso y su relevancia en los procesos de proliferación y diferenciación celular. - Estudio de las alteraciones del desarrollo del Sistema nervioso.	4.1: Conocimientos:
4.2: Competencias Específicas: - Desarrollar habilidades para identificar dianas terapéuticas y posibles tecnología novedosas de uso de la terapia celular.	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales: Instrumentales: Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica, capacidad de gestión de la información, comunicación oral y escrita en lengua nativa. Capacidad de análisis y síntesis. Personales: Trabajo en equipo, razonamiento crítico. Sistemáticas: Capacidad de aprender. Preocupación por la calidad.	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)

Contenidos teóricos:

1. Introducción a la asignatura
2. Pluripotencia y Diferenciación celular
3. Terapia celular y medicina regenerativa
4. Diferenciación en el sistema nervioso I
5. Diferenciación en el sistema nervioso II
6. Patologías del desarrollo

Contenidos de exposición y debate:

Lectura y redacción de un comentario crítico de uno o varios artículos científicos.

6.- Metodologías docentes

- Clases magistrales.
- Exposición y debate de trabajos científicos en "Journal Club".
- Tutorías.
- Seguimiento online (STUDIUM-USAL).

6.1.- Distribución de metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	10			10
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- Otras (detallar)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	10		20	30
Tutorías	7			7
Actividades de seguimiento online	2		4	6
Preparación de trabajos			10	10
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2		10	12
TOTAL	31		44	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

Resúmenes de las clases magistrales en la plataforma STUDIUM-USAL.

Artículos científicos procedentes de revistas con alto índice de impacto científico y social.

Libros de texto y noticias actualizadas y relacionadas con la temática de la asignatura.

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación: Para superar la asignatura se requiere obtener al menos un 50% de la valoración en cada uno de los siguientes apartados:

Prueba escrita (50%); Comentario crítico de un artículo científico relacionado con la asignatura (40%) y participación en la resolución de preguntas, debate y otros durante el desarrollo de las clases magistrales (10%).

8.2: Sistemas de evaluación:

Pruebas objetivas de tipo test.

Pruebas prácticas.

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

Se recomienda la asistencia a las clases magistrales y la participación activa en los debates y exposiciones de los trabajos de comentarios críticos.

9.- Organización docente semanal

Primero se desarrollarán las clases magistrales y tras ellas se realizarán las actividades de Journal Club con debates con o sin exposiciones orales, para finalmente realizar la entrega de la redacción de los comentarios críticos.

BIOLOGÍA ESTRUCTURAL EN BIOMEDICINA Y BIOTECNOLOGÍA

1.- Datos de la Asignatura					
Código	306246	Plan	M191	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	1º	Periodicidad	Semestral (2º)
Idioma de impartición asignatura	Castellano				
Área	Genética				
Departamento	Microbiología y Genética				
Plataforma virtual	Studium				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	RUBÉN MARTÍNEZ BUEY	Grupo / s	
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Genética		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Laboratorio 233. Edificio Departamental		
Horario de tutorías	Concertada por correo electrónico		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57552/detalle		
E-mail	ruben.martinez@usal.es	Teléfono	666 506 019

Profesor	MÓNICA BALSERA DIÉGUEZ	Grupo / s	
Departamento	Estrés abiótico		
Área	Bioquímica y biología molecular		
Centro	IRNASA-CSIC		
Despacho	Laboratorio 122		
Horario de tutorías	Concertada por correo electrónico		
URL Web	https://www.irnasa.csic.es/grupo-de-bioquimica-redox-en-plantas-y-cianobacterias/		
E-mail	monica.balsera@csic.es	Teléfono	923 219 606 ext. 431614

Profesor	JOSÉ MARÍA DE PEREDA VEGA	Grupo / s	
Departamento	Investigación básica		
Área	Bioquímica y biología molecular		
Centro	Centro de Investigación del Cáncer		
Despacho	Laboratorio 17		
Horario de tutorías	Concertada por correo electrónico		
URL Web	http://cicweb2.cicancer.org/es/investigador/99/dr-jose-mariapereda		
E-mail	pereda@csic.es	Teléfono	923 294 817

2.- Recomendaciones previas

- Grado en Biología, Farmacia, Biotecnología, Medicina, Química, o cualquier otra carrera relacionada con biociencias o biosanitarias.
- Conocimientos básicos de bioquímica y biología molecular.
- Nivel intermedio de inglés.

3.- Objetivos de la asignatura

- Comprender y manejar las técnicas experimentales y computacionales de vanguardia utilizadas en biología estructural para analizar proteínas y otras biomoléculas.
- Aplicar los conocimientos sobre la estructura y función de biomoléculas a resolución atómica para investigar su relevancia en biomedicina y biotecnología.
- Desarrollar habilidades para integrar técnicas experimentales y computacionales en el análisis y diseño de fármacos, con un enfoque en estrategias de screening y optimización terapéutica.
- Utilizar herramientas computacionales avanzadas para modelar la estructura de macromoléculas y explorar su función en el contexto de enfermedades, terapias y aplicaciones biotecnológicas.
- Realizar prácticas de laboratorio con los conocimientos adquiridos para aplicar técnicas de biología estructural y obtener resultados que permitan la comprensión de mecanismos biológicos a nivel molecular.
- Analizar y discutir los resultados experimentales obtenidos, evaluando su impacto en el desarrollo de nuevas terapias y en la mejora de la comprensión de enfermedades.
- Explorar proyectos reales en biología estructural y sus aplicaciones en biomedicina y biotecnología a través de seminarios y actividades interactivas, integrando los conocimientos adquiridos.

4.- Competencias

4.1.- COMPETENCIAS BÁSICAS

- Capacidad para resolver problemas en entornos nuevos o inciertos, utilizando los conocimientos adquiridos en el área de biología estructural y biotecnología, adaptándolos a situaciones o contextos poco conocidos.
- Capacidad para integrar conocimientos diversos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios informados, incluso cuando la información es incompleta o limitada, considerando las implicaciones sociales y éticas vinculadas con el uso de esos conocimientos.
- Habilidad para comunicar de manera clara y efectiva las conclusiones de los experimentos y las razones que las respaldan, tanto a públicos especializados como no especializados, sin ambigüedades.
- Fomentar el espíritu crítico sobre los hallazgos científicos generados personalmente y con aquellos generados por la comunidad científica, valorando su importancia, trascendencia y repercusiones en la comprensión del funcionamiento de la célula, valorando éstos no sólo en los aspectos académicos, sino también en su potencial utilidad aplicada.
- Habilidad para aprender de forma autónoma, desarrollando las competencias necesarias para continuar estudiando y actualizándose a lo largo de su carrera profesional, en especial en áreas que requieran la aplicación de nuevos avances científicos.
- Habilidad para expresarse en público con claridad y propiedad, facilitando la presentación de proyectos científicos, investigaciones o ideas a diferentes audiencias.
- Potenciar los hábitos y las habilidades de autoaprendizaje que fomenten el estudio y la actualización

autónoma de los conocimientos en el ámbito de la Biología estructural, Biofísica y Genética Molecular.

- Diseñar, realizar y analizar experimentos y/o aplicaciones mediante la aplicación del método científico para el estudio de macromoléculas a nivel atómico.
- Desarrollar habilidades de gestión de la información mediante la búsqueda de bibliografía científica, la consulta de bases de datos y la utilización de los soportes y herramientas informáticas apropiadas en cada caso.
- Desarrollar la capacidad para elaborar informes para la difusión de resultados derivados de la actividad científica o profesional.
- Mejorar su capacidad para utilizar la lengua inglesa como herramienta fundamental de desarrollo personal y profesional.

4.2.- COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Comprensión de los principios fundamentales de la bioquímica y la biología estructural de macromoléculas, y su relación con las funciones biológicas, con énfasis en la aplicación de este conocimiento a la investigación biomédica y biotecnológica.
- Dominio de softwares especializados de código abierto para la visualización y el análisis de macromoléculas, como PyMOL o Chimera.
- Capacidad para aplicar métodos computacionales de código abierto para la predicción estructural mediante inteligencia artificial (AlphaFold3, RosettaFold) y simulaciones de dinámica molecular (GROMACS) para estudiar el comportamiento de biomoléculas en distintos contextos.
- Capacidad para realizar *docking* molecular y aplicar estrategias de screening virtual para evaluar interacciones entre proteínas y pequeñas moléculas, con un enfoque en la identificación de compuestos con potencial terapéutico.
- Habilidades básicas para diseñar fármacos de manera racional basada en la estructura de macromoléculas, utilizando los resultados obtenidos en simulaciones y análisis experimentales para seleccionar compuestos candidatos.
- Conocimiento y aplicación de métodos experimentales avanzados para la determinación de estructuras macromoleculares, tales como difracción y dispersión de rayos X, microscopía electrónica y resonancia magnética nuclear.
- Desarrollo de habilidades en el análisis y comparación de estructuras experimentales y computacionales, interpretando las implicaciones biológicas y terapéuticas de las estructuras obtenidas.
- Aplicación práctica de técnicas de laboratorio, como cristalización de proteínas, para la obtención de estructuras experimentales, y simulaciones de dinámica molecular para estudiar interacciones proteína-ligando.
- Capacidad para integrar la teoría y la práctica, desarrollando habilidades tanto en técnicas experimentales avanzadas como en simulaciones computacionales, y aplicando ambos enfoques en la investigación estructural de biomoléculas.

4.3.- COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- Capacidad para trabajar de manera autónoma y en equipo, desarrollando habilidades de colaboración en entornos multidisciplinares.
- Habilidades de comunicación científica, tanto oral como escrita, a través de seminarios, visitas virtuales y la presentación de investigaciones.
- Gestión del tiempo y organización: Desarrollar habilidades de gestión del tiempo y organización para cumplir con los plazos y objetivos en proyectos académicos y de investigación.

- Desarrollo de pensamiento crítico y capacidad de resolución de problemas, aplicando enfoques experimentales y computacionales para abordar desafíos en biomedicina y biotecnología.
- Capacidad para adaptarse a nuevas tecnologías y avances científicos, aprovechando las herramientas y métodos más innovadores en biología estructural.
- Habilidad para realizar análisis y evaluación crítica de datos experimentales y computacionales, y proponer soluciones o conclusiones basadas en evidencia.
- Compromiso con el aprendizaje continuo y la actualización en biotecnología y biomedicina, siguiendo las últimas tendencias y avances en la investigación estructural de biomoléculas.

5.- Contenidos (temario)

PROGRAMA TEÓRICO

Bloque 1. Fundamentos de biología estructural

- Principios básicos de la estructura de proteínas y ácidos nucleicos
- Relación estructura-función y dinámica conformacional
- Importancia de la biología estructural en la biomedicina y la biotecnología

Bloque 2. Métodos experimentales para el análisis estructural

- Cristalografía de rayos X
- Dispersión de rayos X
- Microscopía electrónica
- Resonancia magnética nuclear s

Bloque 3. Métodos computacionales en biología estructural

- Predicción de estructuras por IA: AlphaFold3 y RosettaFold
- Simulaciones de dinámica macromolecular
- *Screening* virtual de pequeñas moléculas y fármacos

Bloque 4. Diseño de fármacos basado en estructura

- Diseño racional de fármacos basado en estructura
- *Screening* de fármacos: pequeñas moléculas y fragmentos

PROGRAMA PRÁCTICO

Bloque 1. Predicción, visualización y análisis de estructuras biomoleculares

- Bases de datos de estructuras macromoleculares: PDB, EMDB, AlphaFold PSD y SASDB
- AlphaFold3 para predecir estructuras de proteínas, ligandos y ácidos nucleicos
- PyMOL o Chimera para visualizar y explorar estructuras macromoleculares
- Comparación entre estructuras experimentales y predicciones computacionales
- Identificación de sitios activos y dominios funcionales

Bloque 2. Docking molecular y screening virtual básico

- AutoDock Vina para *docking virtual*
- Análisis e interpretación de resultados

Bloque 3. Simulación de dinámica molecular básica

- Simulación de una proteína unida a un ligando con GROMACS
- Análisis e interpretación de resultados: dinámica esencial y plasticidad estructural

Bloque 4. Cristalización de proteínas modelo

- Preparación de ensayos de cristalización: *hanging drop*, *sitting drop* y *seeding*
- Robots de cristalización de proteínas con nano- y micro-volúmenes
- Observación de cristales bajo el microscopio y captura en *loops* de cristalografía

MODELO ÚNICO de guía docente de asignaturas de Grado y Máster Universitario

6.- Metodologías docentes	
<p>El programa está diseñado para que los estudiantes complementen la enseñanza teórica (clases magistrales) con la aplicación práctica de las metodologías empleadas en un laboratorio de Bioquímica y Biología Estructural de Macromoléculas. Las actividades prácticas se llevarán a cabo tanto en el laboratorio como en el aula informática. Además, se organizarán seminarios científicos a cargo de investigadores invitados que presentarán sus proyectos de investigación en los campos de biología estructural, computacional y de la estructura, función e ingeniería de proteínas. Estos seminarios ofrecerán a los estudiantes la oportunidad de conocer los avances más recientes en la disciplina y de comprender cómo se aplican las metodologías y conceptos impartidos en la asignatura en investigaciones científicas reales.</p>	

6.1.- Distribución de metodologías docentes					
		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		12	2	6	20
Prácticas	En aula				
	En el laboratorio	4	2	2	8
	En aula de informática	8	4	4	16
	De campo				
Otras (detallar)					
Seminarios		6	2	2	10
Exposiciones y debates					
Tutorías		4	0	0	4
Actividades de seguimiento online		0	2	2	4
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		1	0	5	6
TOTAL		35	12	21	68

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo	
<p>La bibliografía del curso se entregará de forma individualizada al estar mayoritariamente basada en artículos publicadas en revistas científicas, protocolos, tutoriales y manuales técnicos.</p>	

8.- Evaluación	
<p>Dado que esta asignatura tiene un alto carácter práctico y un grupo reducido de estudiantes, la evaluación se centrará en la capacidad del alumno para adquirir los conocimientos y aplicarlos de manera efectiva a los problemas planteados, así como en su participación en las actividades realizadas a lo largo del curso.</p>	
8.1.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> • Exámenes (30%) <ul style="list-style-type: none"> ○ Cuestionario online tipo test sobre los contenidos teóricos adquiridos durante las clases (30%). • Evaluación continua (70%) <ul style="list-style-type: none"> ○ Evaluación de los resultados prácticos obtenidos en las actividades de laboratorio (40%). ○ Valoración de las aptitudes y actitud en el trabajo de laboratorio, incluyendo la participación, el esfuerzo y la resolución de problemas en entornos experimentales y computacionales (30%). 	
8.2.- SISTEMAS DE EVALUACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> • Exámenes tipo test. • Evaluación continua del alumno a lo largo del curso. 	
8.3.- CONSIDERACIONES GENERALES Y RECOMENDACIONES PARA LA EVALUACIÓN Y LA RECUPERACIÓN	
<p>Se recomienda adoptar una actitud positiva y participativa en todas las actividades, ya que la evaluación final se basa principalmente en la evaluación continua del alumno (70%).</p>	

9.- Organización docente semanal

--

ORGANIZACIÓN ESPACIAL DE LA CÉLULA EUCARIOTA A LO LARGO DEL CICLO CELULAR

1.- Datos de la Asignatura

Código	306247	Plan		ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	2025-2026	Periodicidad	
Área	Microbiología				
Departamento	Microbiología y Genética				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	https://moodle2.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor	Yolanda Sánchez	Grupo / s	
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG)		
Despacho	P1.2		
Horario de tutorías	Horas de permanencia en el centro. Tutorías concertadas por cita previa		
URL Web	https://ibfg.usal-csic.es/yolanda-sanchez.html		
E-mail	ysm@usal.es	Teléfono	923-294882

Profesor	Sofía Muñoz Felix	Grupo / s	
Departamento			

Centro	Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG)		
Despacho	P1.3		
Horario de tutorías	Horas de permanencia en el centro. Tutorías concertadas por cita previa		
URL Web	https://ibfg.usal-csic.es/sofia-munoz.html		
E-mail	sofiamf@usal.es	Teléfono	923-294883

Profesor	Sergio Rincón Padilla	Grupo / s	
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG)		
Despacho	1.4		
Horario de tutorías	Horas de permanencia en el centro. Tutorías concertadas por cita previa		
URL Web	https://ibfg.usal-csic.es/sergio-rincon.html		
E-mail	sarpadilla@usal.es	Teléfono	923-294922

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Especialidad Biología Funcional y Genómica

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Este bloque formativo está destinado a estudiar distintos aspectos relacionados con los mecanismos que permiten la organización espacial de la célula eucariota y los drásticos cambios que tienen lugar durante la transición interfase - mitosis. Se hará especial hincapié en la dinámica del citoesqueleto y en la organización espacial del núcleo y de la cromatina.

Perfil profesional.

La asignatura "Organización Espacial de la Célula Eucariota a lo largo del Ciclo Celular" está orientada a la formación de investigadores que se dedicarán profesionalmente al trabajo científico en laboratorios de biología celular y molecular.

3.- Recomendaciones previas

Estar en posesión de un Grado en Biología, Biotecnología, Bioquímica, Ciencias Ambientales, Farmacia, Medicina, Veterinaria o Química. En todo caso, se recomienda tener especialmente conocimientos básicos sobre Microbiología, Genética, Bioquímica, Biología Molecular y Biología Celular. También se recomienda tener un nivel medio-alto de inglés para la lectura fluida y redacción de textos y artículos científicos en inglés, disponer de ordenador portátil y dominar, al menos, el uso de buscadores/navegadores *web* y los programas del paquete Microsoft Office 2007 o posterior en su versión PC o Mac.

4.- Objetivos de la asignatura

Con esta asignatura, y en relación con las competencias generales y específicas mencionadas, el estudiante aprenderá:

- Los conocimientos actuales sobre los aspectos fundamentales relativos a la dinámica del citoesqueleto y la regulación del mismo.
- Las funciones del citoesqueleto y su reorganización durante la división celular para permitir la correcta generación de las células hijas.
- La organización espacial del núcleo, tanto desde el punto de vista de la envuelta nuclear, como de la definición de los compartimentos ocupados por eucromatina y heterocromatina.
- La regulación del posicionamiento de los nucleosomas y la organización en *loops* del genoma por los complejos SMC.

5.- Contenidos

Tema 1. Organización del citoesqueleto de actina

Ensamblaje de las subunidades de actina en filamentos con polaridad y su regulación. Organización de la actina en forma de parches, cables y anillos.

Tema 2. Funciones del citoesqueleto de actina

Papel de la actina en la activación de las zonas de crecimiento. Papel de la actina nuclear y perinuclear. El anillo de actomiosina y el proceso de citocinesis.

Tema 3. Estructura, dinámica y regulación del citoesqueleto de microtúbulos

Organización del microtúbulo. Inestabilidad dinámica. Proteínas de nucleación, de polimerización, de interconexión y proteínas motoras.

Tema 4. Funciones del citoesqueleto de microtúbulos

Movimientos intracelulares a larga distancia. Posicionamiento del núcleo y de los orgánulos. Definición de las zonas de crecimiento celular. El huso mitótico y la segregación de cromosomas.

Tema 5. Organización espacial del núcleo.

Envuelta nuclear. Lámina nuclear y su conexión con el citoesqueleto (el complejo LINC). Localización espacial de la heterocromatina y la eucromatina en compartimentos nucleares. Papel estructural de la heterocromatina. Territorios cromosómicos en células de mamífero vs. configuración Rabl en levadura. Cambios en la organización espacial del núcleo durante la mitosis. Cambios en la organización espacial del núcleo durante la mitosis y frente al daño en el ADN.

Tema 6. Organización espacial del genoma a distintos niveles y su regulación

Estructura primaria de la cromatina: posicionamiento de los nucleosomas y su regulación: papel de los remodeladores de cromatina. Organización del genoma en loops por la acción de los complejos SMC: cohesina en interfase y condensina en mitosis. Cambios en la organización del genoma durante la mitosis y frente al daño en el ADN. Metodología para el estudio de la estructura nuclear: Técnicas de Captura la conformación cromosómica (Hi-C, Micro-C), análisis del posicionamiento de nucleosomas (MNase-seq, Fiber-Seq).

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

CB6 - 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.

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

CG1 - Que los estudiantes utilicen la lengua inglesa como herramienta fundamental de comunicación científica.

Específicas.

Transversales.

CE1 - Potenciar los hábitos y las habilidades de autoaprendizaje que fomenten el estudio y la actualización autónoma de los conocimientos en el ámbito de la Biología Celular y Molecular.

CE2 - Diseñar, realizar y analizar experimentos y/o aplicaciones mediante la aplicación del método científico para el estudio de la célula a todos los niveles.

CE3 - Desarrollar habilidades de búsqueda y gestión de información científica utilizando bases de datos especializadas en Biología Molecular, y que incluyen no sólo información bibliográfica, sino también datos sobre análisis moleculares o genéticos.

CE4 - Elaborar informes escritos y orales en el campo de la Biología Celular y Molecular.

CE5 - Desarrollar la capacidad para integrar conocimientos teóricos y prácticos ofrecidos en cada asignatura y en relación con los ofrecidos en las demás asignaturas, fomentando la integración multidisciplinar en el estudio de la célula.

CE6 - Llevar a cabo análisis detallados de la literatura científica relacionada con los diferentes aspectos de la Biología Molecular de la célula y adquirir criterios objetivos de selección de bibliografía relevante.

CE7 - Aprender estrategias para desarrollar su capacidad de presentar de forma oral y escrita informes científicos en el campo de la Biología Celular y Molecular, abarcando desde la presentación de la hipótesis inicial, al análisis de los resultados obtenidos y las conclusiones de este.

CE8 - Fomentar el espíritu crítico sobre los hallazgos científicos generados personalmente y con aquellos generados por la comunidad científica, valorando su importancia, trascendencia y repercusiones en la comprensión del funcionamiento de la célula, valorando éstos no sólo en los aspectos académicos, sino también en su potencial utilidad aplicada.

CE9 - Adquirir conocimientos sobre métodos, procedimientos experimentales y técnicas de análisis aplicables en la caracterización de la célula como unidad biológica básica.

CE10 - Potenciar su capacidad para comparar y poner en relación conceptos y metodologías diferentes con el objetivo de entender cómo funciona la célula.

7.- Metodologías docentes

Actividades introductorias dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.

Actividades teóricas (dirigidas por el profesor), que incluyen sesiones magistrales con exposición de los contenidos de la asignatura. Se utilizarán presentaciones de PowerPoint y exposición de videos.

Seminarios y Exposiciones. Trabajo en profundidad sobre un artículo científico y presentación oral por parte de los alumnos destacando los objetivos, resultados e interpretación de los datos.

Atención personalizada mediante tutorías para atender y resolver dudas de los alumnos.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		12	-	10	22
Prácticas	- En aula		-	-	
	- En el laboratorio	-	-	-	-
	- En aula de informática	-	-	-	-
	- De campo	-	-	-	-
	- De visualización (visu)	-	-	-	-
Seminarios		3	-	7	10
Exposiciones y debates		-	-	-	-
Tutorías		-	-	-	-
Actividades de seguimiento online		-	-	-	-
Preparación de trabajos		-	-		
Otras actividades (detallar)		-	-	-	-
Exámenes		1	-	-	1
TOTAL		16	-	19	33

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno
<p>Molecular Biology of the Cell</p> <p>Bruce Alberts <i>et al.</i> 7th Edición. 2022. ISBN: 9780393884852. Publisher: Garland Science, Taylor & Francis group, LLC, 270 Madison Avenue, NewYork.</p> <p>Molecular Cell Biology</p> <p>Harvey Lodish et al., 2021. ISBN: 9780716743668. Publisher: WH Freeman and Company, Macmillan Publishers</p>
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.
Revistas científicas

10.- Evaluación

Consideraciones Generales
Examen presencial (50%); Exposiciones orales (40%); Evaluación continuada del aprovechamiento en las actividades presenciales (10%)
Criterios de evaluación
Para superar la materia los estudiantes deberán obtener una puntuación mayor o igual al 50% de la puntuación máxima establecida para todas y cada una de las actividades evaluables establecidas en el sistema de evaluación.

Resultados de aprendizaje a evaluar (competencia)	Método evaluación
La capacidad para analizar resultados experimentales no previstos (CB1)	Elaboración de informes/trabajos y/o resolución de problemas por escrito
La capacidad para relacionar conocimientos y realizar extrapolaciones (CB2)	
La realización de presentaciones e informes claros y bien estructurados (CB3)	
La habilidad para seleccionar la información más apropiada (CB4)	
El criterio para seleccionar una línea de investigación (CE17)	
La capacidad de emitir informes breves y concisos (CE15)	
La utilización de argumentos adecuados y consistentes en la crítica científica (CE16)	Presentación y/o discusión oral de un tema
Los conocimientos sobre la materia y capacidad de explicación (CG1, CE03)	Pruebas objetivas tipo test y/o de preguntas cortas
La capacidad de interacción con otros estudiantes (CG2)	Aptitud frente al trabajo en equipo

Recomendaciones para la evaluación.
Asistir regularmente a las clases teóricas, participar activamente en las tareas previstas y consultar la bibliografía recomendada.
Recomendaciones para la recuperación.
Corregir las deficiencias detectadas en la evaluación previa.

