

MATERIAS OBLIGATORIAS

Código	Título de la asignatura	Semestre	ECTS
306230	- Aproximación experimental al estudio molecular de la célula	1	12
306231	- Estructura y función de genomas	1	6
306232	- Dinámica celular	1	6
306233	- Señalización y diferenciación	1	6
306245	- Trabajo fin de Máster	2	15
<i>Total créditos ECTS obligatorio s:</i>		45	

Rev. 29 mayo 2024

APROXIMACIÓN EXPERIMENTAL AL ESTUDIO MOLECULAR DE LA CÉLULA

1.- Datos de la Asignatura					
Código	306230	Plan	M191	ECTS	12
Carácter	Troncal	Curso	1º	Periodicidad	Semestral (1º)
Idioma de impartición asignatura		Castellano			
Área	Microbiología, Genética, Bioquímica y Biología Molecular, Inmunología, Biología Celular				
Departamento	Biología Celular y Patología, Bioquímica y Biología Molecular, Medicina, 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	Edificio Departamental. Laboratorio 233		
Horario de tutorías	A concertar durante las horas de permanencia en el centro		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57552/detalle		
E-mail	ruben.martinez@usal.es	Teléfono	666 506 019

Profesor	JORGE VALERO GÓMEZ LOBO	Grupo / s	
Departamento	Biología Celular y Patología		
Área	Biología Celular		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Instituto de Neurociencias de Castilla y León. Laboratorio 7		
Horario de tutorías	Horario de permanencia en el centro, excepto las horas de clases teóricas y prácticas. Cita previa recomendada		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/148316/detalle		
E-mail	jorgevalero@usal.es	Teléfono	923 294 500 ext. 5330

Profesor	MANUEL FUENTES GARCÍA	Grupo / s	
Departamento	Medicina		
Área	Inmunología		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Centro de Investigación del Cáncer. Laboratorio 11		
Horario de tutorías	13:00-14:00h		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57370/detalle		
E-mail	mfuentes@usal.es	Teléfono	923 294 811

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

Profesor	ANGEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ	Grupo / s	
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Edificio Departamental. Laboratorio 122		
Horario de tutorías	A concertar durante las horas de permanencia en el centro		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57097/detalle		
E-mail	angelhh@usal.es	Teléfono	923 294 500 ext. 4758

Profesor	MARTÍN PÉREZ ANDRÉS	Grupo / s	
Departamento	Medicina		
Área	Inmunología		
Centro	Facultad de Medicina		
Despacho	Edificio I+D+i. Servicio de Citometría. Despacho 10		
Horario de tutorías	A concertar durante las horas de permanencia en el centro		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57291/detalle		
E-mail	mmmar@usal.es	Teléfono	923 294 500 ext. 5505

Profesor	MARÍA ISABEL MUÑOZ BARROSO	Grupo	
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Edificio Departamental. Laboratorio 106		
Horario de tutorías	A concertar durante las horas de permanencia en el centro		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56730/detalle		
E-mail	imunbar@usal.es	Teléfono	923 294 500 ext. 4732 677 510 304

Profesor	ANA PURIFICACIÓN VELASCO CRIADO	Grupo / s	
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Instituto de Neurociencias de Castilla y León (INCyL)		
Despacho	Laboratorio 15		
Horario de tutorías	Concertar por correo electrónico		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/55955/detalle		
E-mail	anvecri@usal.es	Teléfono	923 294 500 ext. 5312

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

Profesor	LUIS SANZ ANDREU	Grupo / s	
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Edificio Departamental. Laboratorio 112		
Horario de tutorías	A concertar durante las horas de permanencia en el centro		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/157331/detalle		
E-mail	lusan@usal.es	Teléfono	923 294 500 ext. 4717

Profesor	ALFONSO FERNÁNDEZ ÁLVAREZ	Grupo / s	
Departamento	Biología del Genoma		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Instituto de Biología Funcional y Genómica		
Despacho	Instituto de Biología Funcional y Genómica. Laboratorio 1.11		
Horario de tutorías	A concertar durante las horas de permanencia en el centro		
URL Web	https://ibfg.usal-csic.es/alfonso-fernandez.html		
E-mail	aferalv@usal.es	Teléfono	923 294 901

2.- Recomendaciones previas

- Grado en Biología, Farmacia, Biotecnología, Medicina, o cualquier otro dentro del ámbito biosanitario
- Nivel medio de inglés

3.- Objetivos de la asignatura

Los objetivos que el alumno debe alcanzar están íntimamente relacionadas con los siguientes objetivos de aprendizaje:

- Conocer y manejar las técnicas básicas que se utilizan en un laboratorio de biología celular y molecular.
- Desenvolverse con seguridad y eficacia en un laboratorio de biología celular y molecular.
- Comprender, desarrollar y aplicar de manera eficaz protocolos experimentales en el área de biología celular y molecular.
- Escoger y utilizar las herramientas celulares y moleculares más adecuadas para la resolución de un problema biológico durante el desarrollo de una investigación científica.
- Analizar los resultados obtenidos de un experimento y utilizarlos para demostrar o rechazar las hipótesis planteadas.

Integrar los conocimientos generados mediante diferentes aproximaciones experimentales para profundizar en el conocimiento de la célula.

Competencias

4.1: Competencias Básicas:

- Poseer y comprender conocimientos que aporten un base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio.
- Habilidad para 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 con la aplicación de sus conocimientos y juicios.

- Comunicar las conclusiones de los experimentos y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autónomo o autodirigido.
- Hablar en público con propiedad.

4.2: Competencias Específicas:

- 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.
- Diseñar, realizar y analizar experimentos y/o aplicaciones mediante la aplicación del método científico para el estudio de la célula a todos los niveles.
- 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.
- Mejorar su capacidad para utilizar la lengua inglesa como herramienta fundamental de desarrollo personal y profesional.
- 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.
- Educar, desarrollar y potenciar sus habilidades para trabajar en equipo.
- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis sobre la información transmitida por el profesorado y sobre la adquirida de manera personal.
- 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.
- Desarrollar la capacidad para elaborar informes para la difusión de resultados derivados de la actividad científica o profesional.
- 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.
- 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.
- Adquirir conocimientos sobre métodos, procedimientos experimentales y técnicas de análisis aplicables en la caracterización de la célula como unidad biológica básica.
- Desarrollar su capacidad para tomar decisiones ante situaciones prácticas que requieren la aplicación de procedimientos dados para resolver situaciones reales.
- Potenciar su capacidad para comparar y poner en relación conceptos y metodologías diferentes con el objetivo de entender cómo funciona la célula.

4.3: Competencias Transversales:

- Trabajo en equipo: Colaborar eficazmente en equipos multidisciplinarios para llevar a cabo investigaciones y proyectos en genética.
- Pensamiento crítico: Desarrollar habilidades de análisis crítico y razonamiento lógico para evaluar investigaciones y datos biológicos.
- Ética y responsabilidad: Demostrar un comportamiento ético y responsable en la realización de investigaciones y aplicaciones genéticas, considerando los impactos sociales y ambientales.
- Innovación y creatividad: Fomentar la innovación y creatividad en la solución de problemas y en el diseño de experimentos en biología molecular y celular.
- 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.
- Comunicación científica: Desarrollar habilidades para redactar informes científicos y presentar resultados de investigación de manera clara y efectiva, tanto en formato escrito como oral.
- Adaptabilidad: Mostrar flexibilidad y capacidad para adaptarse a nuevos conocimientos, tecnologías y métodos en el campo de la biología molecular y celular.

5.- Contenidos (temario)

En esta asignatura se abordará el estudio de la metodología experimental utilizada en el campo de la biología celular y molecular. La asignatura no sólo pretende describir y utilizar las técnicas más frecuentes, sino también las distintas alternativas para resolver un determinado problema biológico en el campo que nos ocupa. Asimismo, el programa de la asignatura incluye también la descripción de metodologías y equipos que, por su complejidad técnica, se encuentran generalmente en los servicios centrales de las diversas infraestructuras de investigación. Los contenidos de la asignatura tienen un carácter eminentemente práctico:

Programa teórico:

- Metodología básica y seguridad en el laboratorio
- Inactivación génica dirigida, edición genómica y construcción de mutantes
- Mutagénesis dirigida e ingeniería de proteínas
- Tecnologías del DNA recombinante: obtención y manipulación del DNA
- Anticuerpos y etiquetas para el seguimiento y purificación de proteínas
- Separación y detección de ácidos nucleicos y proteínas
- Cultivos celulares
- Técnicas de análisis de proteínas
- Microscopía óptica, de fluorescencia, confocal y electrónica
- Procesamiento de imágenes digitales
- Centrifugación, cromatografía y electroforesis
- Citometría de flujo

Programa práctico:

- Manejo y cultivo de microorganismos
- DNA recombinante: obtención, amplificación y manipulación del DNA: PCR, digestión, ligación, mutagénesis dirigida y construcción de vectores moleculares mediante la tecnología del DNA recombinante
- Metodologías de edición genómica. Construcción de cepas de microorganismos mutantes.
- Mutagénesis dirigida e ingeniería de proteínas
- Análisis de proteínas mediante técnicas bioquímicas: obtención de extractos proteicos, separación de proteínas mediante electroforesis y detección mediante Western Blot
- Manejo y mantenimiento de líneas celulares animales
- Visualización de proteínas en cultivos celulares mediante inmunofluorescencia indirecta
- Visualización a tiempo real de proteínas marcadas mediante microscopía de fluorescencia
- Procesamiento de imágenes de microscopía de fluorescencia
- Aproximación a las técnicas de microscopía electrónica
- Aproximación a las técnicas proteómicas
- Aproximación a la metodología de citometría de flujo

6.- Metodologías docentes

El programa presentado está diseñado para que el alumno complemente la enseñanza teórica (Clases magistrales) con el uso práctico de las metodologías descritas en un laboratorio de Biología Celular y Molecular. Las enseñanzas prácticas serán realizadas mayoritariamente en el laboratorio (Prácticas de laboratorio) pero serán complementada con prácticas en el aula y en el aula informática. Los resultados obtenidos en estas prácticas, así como otros relacionados con las diferentes metodologías explicadas serán presentados por los alumnos a través de Seminarios y/o Exposiciones.

6.1.- Distribución de metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	30			30
Prácticas	En aula	5	5	
	En el laboratorio	90	90	
	En aula de informática	5	5	

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

	De campo				
	Otras (detallar)				
Seminarios		20			20
Exposiciones y debates					
Tutorías		20			20
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos			10	40	50
Otras actividades (detallar)			10	60	70
Exámenes		2		8	10
	TOTAL	172	20	108	300

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

La bibliografía del curso se entregará de forma individualizada al estar mayoritariamente basada en artículos, protocolos o manuales técnicos.

8.- Evaluación

Al ser un curso eminentemente práctico el criterio fundamental que se seguirá es la evaluación continuada del alumno, centrándose ésta en la disposición de este para participar activamente en todas las actividades desarrolladas.

8.1: Criterios de evaluación:

Exámenes:

Prueba de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas (20%)

Evaluación continua:

Evaluación de trabajos individuales a través de presentaciones orales y de su discusión (20%)

Evaluación de los resultados prácticos obtenidos (30%)

Evaluación de las aptitudes para el trabajo en el laboratorio (30%)

8.2: Sistemas de evaluación:

Exámenes tipos test

Evaluación continua del alumno

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

Se recomienda una actitud positiva y participativa en todas las actividades. Al estar basada la valoración final en la evaluación continuada del alumno (80%), la no superación del curso implicará necesariamente la repetición de este.

9.- Organización docente semanal

- Genética molecular y edición genómica. 5 días
- Ingeniería de proteínas. Rubén Martínez Buey. 3 días
- Microscopía de fluorescencia y tratamiento de imágenes. Alfonso Fernández Álvarez. 2 días
- Análisis de proteínas y Western blot. Ángel Hernández Hernández y Luis Sanz Andreu. 5 días
- Cultivos celulares y visualización de proteínas mediante inmunofluorescencia indirecta. María Isabel Muñoz y Ana Velasco Criado. 5 días
- Citometría de flujo. Martín Pérez Andrés. 2 días
- Proteómica. Manuel Fuentes García. 2 días
- Microscopía electrónica. Jorge Valero Lobo. 3 días

ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE GENOMAS

1.- Datos de la Asignatura

Código	306231	Plan	M191	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	1º	Periodicidad	Primer periodo lectivo
Idioma de impartición asignatura	Español				
Área	MICROBIOLOGÍA, GENÉTICA, BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR				
Departamento	MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA/BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR				
Plataforma virtual	Studium				

1.1.- Datos del profesorado*

Profesor Coordinador	Margarita Díaz Martínez	Grupo / s	1
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Despacho 1.8 – Instituto de Biología Funcional y Genómica		
Horario de tutorías	En horario de permanencia en el Centro, a concretar con los alumnos		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56669/detalle http://ibfg.usal-csic.es/ramon-santamaria.html		
E-mail	mardi@usal.es	Teléfono	923294400 Ext 5418

Otro Profesorado	Mª Ángeles Santos García	Grupo / s	1
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Genética		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Despacho 222 – Edificio Departamental de Biología		
Horario de tutorías	En horario de permanencia en el Centro, a concretar con los alumnos		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56791/detalle		
E-mail	gmail@usal.es	Teléfono	923294400 Ext 1985

Otro Profesorado	Alberto Jimenez García	Grupo / s	1
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Genética		
Centro	Facultad de Biología		

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

Despacho	Despacho 219 – Edificio Departamental de Biología		
Horario de tutorías	En horario de permanencia en el Centro, a concretar con los alumnos		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57176/detalle http://diarium.usal.es/alji/		
E-mail	alji@usal.es	Teléfono	923294400 Ext 1986

Otro Profesorado	Ángel Hernández Hernández	Grupo / s	1
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Despacho 122 – Edificio Departamental de Biología		
Horario de tutorías	En horario de permanencia en el Centro, a concretar con los alumnos		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57097/detalle https://dbbm.es/angel-hernandez-hernandez/		
E-mail	angelhh@usal.es	Teléfono	923294400 Ext 4758

2.- Recomendaciones previas

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 en su versión PC ó Mac.

3.- Objetivos de la asignatura

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

- Conocer la estructura y organización de genomas víricos, bacterianos y eucariotas
- Saber en profundidad cuáles son los mecanismos de replicación y expresión de genomas
- Conocer los cambios en las secuencias genómicas y cómo esos cambios afectan a la función génica
- Los métodos de análisis de las relaciones evolutivas entre genomas de diferentes especies y entender cómo la evolución actúa sobre el genoma
- Entender cómo se regulan las funciones codificadas en los genomas
- Diseñar protocolos experimentales aplicando los conocimientos sobre la naturaleza química, la estructura y la organización del material hereditario, la expresión génica y los métodos de análisis genético y de cartografía genética

Competencias

4.1: Competencias Básicas:

- 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.
- 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

- 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
- 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
- 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

4.2: Competencias Específicas:

- 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.
- Diseñar, realizar y analizar experimentos y/o aplicaciones mediante la aplicación del método científico para el estudio de la célula a todos los niveles.
- 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 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
- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis sobre la información transmitida por el profesorado y sobre la adquirida de manera personal.
- 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.
- Desarrollar la capacidad para elaborar informes para la difusión de resultados derivados de la actividad científica o profesional.
- 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.
- 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.
- Adquirir conocimientos sobre métodos, procedimientos experimentales y técnicas de análisis aplicables en la caracterización de la célula como unidad biológica básica.
- Potenciar la capacidad para comparar y poner en relación conceptos y metodologías diferentes con el objetivo de entender como funciona la célula.

4.3: Competencias Transversales:

- Mejora de la capacidad para utilizar la lengua inglesa como herramienta fundamental de desarrollo personal y profesional.
- Hablar bien en público.
- Educar, desarrollar y potenciar las habilidades de trabajo en equipo.
- Fomentar el espíritu crítico.

5.- Contenidos (temario)

Contenidos teóricos	
<i>Bloque 1. Genómica estructural</i>	
Tema 1. Organización estructural de genomas	
Tema 2. Genómica comparada	
<i>Bloque 2. Genómica funcional</i>	
Tema 3. Regulación de la replicación de genomas	
Tema 4. Mecanismos globales de regulación de la expresión génica en procariontes	
Tema 5. Mecanismos globales de regulación de la expresión génica en eucariotas	
Contenidos prácticos	

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

Búsqueda de información	
1. Manejo de bases de datos de genomas	
2. Análisis de secuencias genómicas	
Utilización de diferentes programas informáticos	
1. Comparación de genomas	
2. Análisis evolutivo de los genomas	

6.- Metodologías docentes

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)	
Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la asignatura.
Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)	
Prácticas en el aula	Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.
Prácticas en aula informática	Ejercicios prácticos a través de las TIC, sobre la teoría
Seminarios	Trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación de contenidos de sesiones magistrales.
Atención personalizada (dirigida por el profesor)	
Tutorías	Tiempo atender y resolver dudas de los alumnos.
Actividades de seguimiento on-line	Interacción a través de las TIC.
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 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.

6.1.- Distribución de metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	35			35
Prácticas	- En aula	5		5
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	5		5
	- De campo			
	- Otras (detallar)			
Seminarios	15		20	35
Exposiciones y debates				
Tutorías	2	3		5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			15	15
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		47	50
TOTAL	65	3	82	150

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

Libros de consulta para el alumno

- **Genomes 5**, Brown TA. Ed. CRC Press, Taylor & Francis group, Fifth edition, 2023.
- **Lewin's essential GENES**. Krebs JE, Goldstein ES & Kilpatrick ST. Ed. Jones & Bartlett Learning, Fourth Edition, 2021.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- Genomics, revista científica de divulgación internacional con periodicidad mensual:
<https://www.sciencedirect.com/journal/genomics>
- Nature, publica las mejores investigaciones en todos los campos de la ciencia en base a su originalidad, importancia y las sorprendentes conclusiones: <https://www.nature.com/>
- Science, medio de divulgación líder de noticias, comentarios e investigaciones científicas de vanguardia: <https://www.science.org/journal/science>
- BCM Biology, revista que publica investigaciones destacadas en todas las áreas de la biología: <https://bmcbiol.biomedcentral.com/>

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

Se evaluarán de forma independiente los siguientes apartados:

1. Los **conocimientos teóricos** adquiridos por el alumno y su capacidad de comprensión y síntesis. Este apartado representará como máximo el 60% de la nota final (máximo 6,0 puntos sobre 10).
2. La **participación** y la **calidad del trabajo** realizado en **seminarios**. Este apartado representará como máximo el 40% de la nota final (máximo 4,0 puntos sobre 10). La evaluación de algunas actividades realizadas en seminarios podrá ser en la modalidad de evaluación continua.

CONVOCATORIA ORDINARIA (1ª convocatoria)

Para superar la asignatura en primera convocatoria será necesario obtener las siguientes puntuaciones mínimas en cada uno de los apartados indicados anteriormente:

- El 50% de la puntuación máxima correspondiente a los conocimientos teóricos, es decir, 3 de 6 puntos posibles.
- El 40% de la puntuación máxima correspondiente a los seminarios (1,6 de 4 puntos posibles).

La puntuación final será la suma de los puntos obtenidos en los apartados con puntuaciones iguales o mayores a las mínimas establecidas para cada uno. Los puntos obtenidos en cualquiera de los apartados que hayan sido inferiores a los mínimos requeridos no se tendrán en cuenta para el cálculo de la nota final.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (2ª convocatoria)

1. En todo caso se evaluarán de nuevo los conocimientos teóricos. Para aprobar la asignatura será necesario alcanzar como mínimo el 50% de la puntuación máxima correspondiente a esta parte (3 de 6 puntos posibles). Si la puntuación obtenida finalmente en este apartado fuera inferior a 3 puntos, NO se tendrá en consideración para el cálculo de la nota final.
2. Se conservará la puntuación obtenida previamente en el apartado de seminarios. En el supuesto de que dicha puntuación hubiera sido inferior a 1,6 puntos en 1ª convocatoria, siendo la nota del apartado de teoría en 2ª convocatoria mayor o igual a 3 puntos, se podrá optar a realizar una prueba evaluable de las actividades no sujetas a evaluación continua para conseguir la puntuación mínima requerida en este apartado. Si tras realizar dicha prueba la puntuación obtenida finalmente en este apartado fuera inferior a 1,6 puntos, NO se tendrá en consideración para el cálculo de la nota final.

8.2: Sistemas de evaluación:

- La evaluación de los conocimientos teóricos se realizará mediante una prueba escrita con preguntas tipo test, preguntas cortas y/o de desarrollo.
- La evaluación de las actividades desarrolladas en seminarios se realizará valorando el material entregado, la exposición, la defensa y el grado de intervención y participación en las discusiones de todos los seminarios.

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

- Para mejorar los resultados de la evaluación:
 - Asistencia regular a las clases teóricas y prácticas.
 - Participación activa en las actividades prácticas de aula
 - Participación activa en las actividades propuestas en los seminarios y/o actividades on-line
- Para la recuperación se recomienda subsanar las deficiencias detectadas con relación a los conocimientos teóricos explicados en clases magistrales y, si procede, con los contenidos tratados en seminarios y/o los razonamientos teóricos de las prácticas.

9.- Organización docente semanal

Las clases teóricas y las sesiones de seminarios se realizarán en los horarios y aulas establecidas al efecto por el coordinador del Máster y la Facultad de Biología.

DINÁMICA CELULAR

1.- Datos de la Asignatura

Código	306232	Plan	M191	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	Máster	Periodicidad	Semestral (1º)
Idioma de impartición asignatura	Castellano				
Área	Bioquímica y Biología Molecular; Biología Celular; Fisiología				
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular; Biología Celular y Patología; Fisiología y Farmacología				
Plataforma virtual	Studium (https://studium.usal.es/)				

1.1.- Datos del profesorado

Profesora Coordinadora	Mónica García Benito	Grupo / s	1
Departamento	Fisiología y Farmacología		
Área	Fisiología		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	238, Edificio Departamental		
Horario de tutorías	Las horas de permanencia en el centro, acordando con los alumnos concretamente el horario de realización de las mismas		
URL Web	https://fisiologiayfarmacologia.org		
E-mail	monicagb@usal.es	Teléfono	923294500 ext.1464

1.2.- Datos del profesorado

Profesor	Fernando Sánchez Juanes	Grupo / s	1
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Facultad de Enfermería y Fisioterapia		
Despacho	Lab 109, Edificio Departamental, Campus M. Unamuno		
Horario de tutorías	Horario de permanencia en el centro, excepto las horas de clases teóricas y prácticas. Cita previa recomendada		
URL Web	https://moodle2.usal.es		
E-mail	fsjuanes@usal.es	Teléfono	923294526

1.3.- Datos del profesorado

Profesora	Verónica González Núñez	Grupo / s	1
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Facultad de Medicina		

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

Despacho	Despacho 4, Laboratorio 3, INCYL		
Horario de tutorías	Horario de permanencia en el centro, excepto las horas de clases teóricas y prácticas. Cita previa recomendada		
URL Web	http://diarium.usal.es/vgnunez/ https://institutoneurociencias.files.wordpress.com/2019/03/formulario-actualizacic3b3n-datos-web-incyl_lab3_ip_vgn.pdf		
E-mail	vgnunez@usal.es	Teléfono	923294500. Ext.: 5337

1.4.- Datos del profesorado			
Profesor	Jorge Valero Gómez Lobo	Grupo / s	1
Departamento	Biología Celular y Patología		
Área	Biología Celular		
Centro	Instituto de Neurociencias de Castilla y León (INCyL)		
Despacho	INCyL Despacho 8 y laboratorio 7		
Horario de tutorías	Las de permanencia en el centro. Concertar hora y día por teléfono o mail.		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/148316/detalle		
E-mail	jorgevalero@usal.es	Teléfono	923294500 Ext. 5330

2.- Recomendaciones previas
Grado en Biología, Farmacia, Medicina o cualquier otro de ámbito biosanitario.

3.- Objetivos de la asignatura
Reconocer la organización estructural y funcional de las células, y la integración dinámica de sus componentes, así como realizar una evaluación crítica de la estructura, bioquímica y fisiología de la dinámica celular.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje
Competencias
4.1: Competencias Básicas:
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 el 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.

CG0. Hablar bien en público

4.2: Competencias Específicas:

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.

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 utilizar la 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 en el estudio de la célula.

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 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.

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 en la comprensión del funcionamiento de la célula, valorando éstos no sólo en los aspectos académicos, sino también en su potencial utilidad aplicada.

CE12. Adquirir conocimientos sobre métodos, procedimientos experimentales y técnicas de análisis aplicables en la caracterización de la célula como unidad biológica básica.

CE14. Potenciar su capacidad para comparar y poner en relación conceptos y metodologías diferentes con el objetivo de entender cómo funciona la célula.

4.3: Competencias Transversales:

No se aplica (se derivan de las competencias básicas).

5.- Contenidos (temario)

La asignatura está enteramente dedicada al estudio de la dinámica celular, analizando ésta a nivel molecular y celular. La materia está estructurada en torno a 3 módulos diferenciados. El primero estudia en detalle la naturaleza molecular de las membranas biológicas, lo que da paso al segundo bloque, que describirá el transporte iónico y cómo este es el responsable final, de la transmisión de los impulsos nerviosos a través de las redes neuronales. En el cuarto bloque se

abordará el estudio de la compartimentalización intracelular y la dinámica molecular y estructural de los distintos componentes celulares.

1. Dinámica y función de las membranas celulares.

- Aislamiento y composición de las membranas celulares. Liposomas
- Arquitectura y dinámica molecular de sus componentes
- Influencia del entorno sobre la actividad de las proteínas de membrana
- Fenómenos de transporte a través de membrana
- Biogénesis de membranas.

2. Dinámica de los movimientos iónicos en células nerviosas.

- Concepto de canal iónico.
- Tipos de canales iónicos y propiedades.
- Origen de la diferencia de potencial en la membrana neuronal durante el reposo. Ecuación de la conductancia y modelo eléctrico de la membrana plasmática.
- Potencial de acción y demostración de sus bases iónicas.
- Fundamentos físicos de la propagación del impulso nervioso y de la velocidad de conducción en fibras amielínicas y mielínicas.
- Sinapsis química y liberación cuántica del neurotransmisor.
- Bases físicas de la sinapsis eléctrica.
- Implicaciones de la interrelación entre neuronas y células gliales en la modulación sináptica y el funcionamiento de las redes neuronales.

3. Dinámica y función de proteínas.

- Del DNA a la proteína.
- Dominios proteicos. Conformación de proteínas.
- Relaciones estructura-función.
- Interacciones proteína-ligando y proteína-proteína. Complejos proteicos y *networks*.
- Regulación de la funcionalidad de las proteínas.
- Modificaciones postraduccionales
- Plegamiento de proteínas
- Proteostasis y recambio proteico. Degradación proteica.
- Bases de datos para el estudio de proteínas.

4. Dinámica estructural de la célula.

- Compartimentación y dinámica nuclear.
- Transporte núcleo-citoplasma y citoplasma-núcleo.
- Vías proteicas.
- Tráfico intracelular de proteínas a través de compartimentos intracelulares.
- Compartimentos citoplásmicos.
- Estructura y dinámica de peroxisomas, mitocondrias y plastos.
- Arquitectura molecular y dinámica de citoesqueletos.
- Exocitosis y endocitosis.
- Adhesión y migración celular.
- Dinámica estructural en las divisiones celulares

6.- Metodologías docentes

Se emplearán las siguientes metodologías de enseñanza-aprendizaje: Clase magistral, seminarios y tutorías.

Uso de la plataforma virtual Studium de la Universidad de Salamanca como complemento de lo anterior.

6.1.- Distribución de metodologías docentes					
		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		40		46	86
Prácticas	- En el aula	4			4
	- En el laboratorio				
	- En el aula de informática				
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios		4	4	4	12
Exposiciones y debates		8	4	6	18
Tutorías		8			8
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		12	6		18
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
TOTAL		80	14	56	150

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo
<ul style="list-style-type: none"> - Biochemistry, 4th Edition, International Adaptation. Donald Voet, Judith G. 2021. Voet. Ed. Wiley. ISBN: 978-1-119-77064-0 - Biología Celular y Molecular (6ª ed). G. Karp, 2011, Ed. McGraw-Hill Interamericana - Biología Molecular de la Célula (6ª ed). B. Alberts y cols., 2015, Ed. Garland Science - Functional Ultrastructure. M. Pavelka y J. Roth, 2015, Springer - Nelson y Cox. Lehninger, Principios de Bioquímica 7ª ed. Editorial Omega, 2018. ISBN: 978-84-282-1667-8 - Principles of Neural Science. Erich R Kandel, James H Schwartz, Thomas M Jessell. 2021, 6th Edition. Mc Graw Hill. New York - Proteins. Structure and Function. D. Whitford. Wiley. 2007. - The Structure of Biological Membranes. 3rd Edition. Editor: Philip L. Yeagle. CRC Press, 2011. <p>Ensembl: http://www.ensembl.org/index.html European Bioinformatics Institute (EMBL-EBI): http://www.ebi.ac.uk/ ExPASy Proteomics Server: http://www.expasy.org/ Gene Cards: http://www.genecards.org/ Molecular Cell Biology, 6th edit., Lodish y cols http://bcs.whfreeman.com/lodish6e NCBI Conserved Domain Database (CDD): http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Structure/cdd/cdd.shtml PFAM: http://pfam.xfam.org/ Protein data bank: http://www.pdb.org SMART. Simple Modular Architecture Research Tool: http://smart.embl-heidelberg.de/ STRING, functional protein association networks: http://string.embl.de/ The Cell: a molecular approach The Human Protein Atlas: https://www.proteinatlas.org/ Uniprot: http://www.uniprot.org/</p>

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

CONVOCATORIA ORDINARIA:

La superación de la asignatura requerirá la obtención de, al menos, el 50% de la puntuación total, obtenida mediante los siguientes criterios:

- **Prueba escrita sobre los conocimientos teóricos:** 70% de la nota final.
Será imprescindible, para considerar la calificación del resto de actividades, obtener en esta prueba escrita una calificación mínima de 5; en caso contrario, la calificación final de la asignatura corresponderá únicamente a la de esta prueba escrita.
- **Evaluación continua:** 30% de la nota final.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

En la convocatoria extraordinaria solo se valorarán los contenidos teóricos, que corresponden a un máximo del 70% de la nota final (siempre que, como en la Convocatoria Ordinaria, se haya obtenido una calificación mínima de 5). Para esta convocatoria se conservan las puntuaciones obtenidas en el apartado de evaluación continua de la Convocatoria Ordinaria.

8.2: Sistemas de evaluación:

Prueba escrita: Se realizará un examen escrito global con preguntas de los contenidos teóricos de toda la asignatura.

Evaluación continua: Se evaluará la asistencia y participación activa del alumno en las actividades presenciales, su capacidad de resolución de supuestos teórico-prácticos y el aprovechamiento en las actividades presenciales

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

Recomendaciones para la evaluación

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

Recomendaciones para la recuperación

Las mismas que se indican para la evaluación. En este caso, sólo se valorarán los contenidos teóricos, mediante una prueba de conjunto global, escrita. Se conservarán las notas de los apartados correspondientes a la evaluación de trabajos y de la actividad continuada, únicamente en el año académico en el que el alumno haya cursado el Máster.

9.- Organización docente semanal

SEÑALIZACIÓN Y DIFERENCIACIÓN

1.- Datos de la Asignatura

Código	306233	Plan	M191	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	Máster	Periodicidad	Semestral (1º)
Área	Bioquímica y Biología Molecular. Fisiología. Fisiología Vegetal				
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular. Fisiología y Farmacología. Fisiología Vegetal				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jesús Sánchez Yagüe	Grupo / s	
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Edificio Departamental. Lab 102		
Horario de tutorías	Durante las horas de permanencia en el centro		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	sanyaj@usal.es	Teléfono	923294794

Repetir análogamente para otros profesores implicados en la docencia

Profesor	Carmen Sánchez Bernal	Grupo / s	
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Edificio Departamental. Lab 102		
Horario de tutorías	Durante las horas de permanencia en el centro		
URL Web	https://moodle.usal.es		

E-mail	csabe@usal.es	Teléfono	923294793
Profesor	José Manuel Muñoz Félix	Grupo / s	
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular		
Área	Bioquímica y Biología Molecular		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Edificio Departamental, Laboratorio 128		
Horario de tutorías	Con cita previa, horario de permanencia en el Centro		
URL Web	https://dbbm.es/miembros/		
E-mail	jmmb@usal.es	Teléfono	923294400 ext 4768

Profesor	Carlos Nicolás Rodríguez	Grupo / s	
Departamento	Botánica y Fisiología Vegetal		
Área	Fisiología Vegetal		
Centro	Facultad de Biología/CIALE		
Despacho	CIALE/Facultad de Farmacia 1ª planta		
Horario de tutorías	De 9 a 14 h con cita previa		
URL Web			
E-mail	cnicolas@usal.es	Teléfono	923 294500 ext 5107

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

Bloque formativo al que pertenece la materia	Módulo 2: del gen a la célula
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.	Los sistemas de señalización celular son necesarios para transmitir la información entre las células que forman los organismos pluricelulares, y han sido adaptados, para coordinar en el espacio y en el tiempo, la diferenciación celular. En definitiva, su conocimiento es imprescindible para comprender el correcto funcionamiento del organismo, y las alteraciones que se producen en distintas patologías.
Perfil profesional.	

3.- Recomendaciones previas

Grado en Biología, Farmacia, Biotecnología, Medicina o cualquier otro del ámbito biosanitario

4.- Objetivos de la asignatura

- Comprender los principios en los que se basa la comunicación entre células, así como de los procesos de diferenciación celular
- Conocer la diversidad de sistemas de señalización celular.
- Entender el importante papel que juega la señalización celular para el funcionamiento correcto y coordinado de todo el organismo.

5.- Contenidos

CONTENIDOS TEÓRICOS:

Primer bloque temático: Estructura y función de las rutas de señalización. Señalización por receptores intracelulares. Señalización mediante receptores acoplados a proteínas G. Mensajeros intracelulares. Proteína quinasas específicas de serina/Treonina y proteína fosfatasas. Señalización por receptores con actividad tirosina quinásica. Ras. Cascada de las MAPK. Otras clases de receptores. Canales iónicos. Mecanismos moleculares de transducción sensorial. Diferenciación. Células madre. Especificaciones del tipo celular en animales. Especificaciones anteroposteriores durante la embriogénesis. Interrelaciones entre programas transcripcionales en el desarrollo y señalización entre células. Paradigmas de diferenciación. Células madre pluripotentes: linajes celulares y hematopoyesis. Células madre quiescentes: músculo esquelético.

Segundo bloque temático: Crecimiento y desarrollo: concepto y definiciones. Bases genéticas de la diferenciación en plantas. Moléculas de señalización y receptores en plantas. Rutas de señalización en plantas. Señales hormonales y ambientales que regulan la floración. Maduración, dormición y germinación de semillas. Formación, desarrollo y maduración de frutos. Senescencia, envejecimiento y muerte celular programada en plantas.

6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Básicas/Generales.

CB6- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad 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 CGO- Hablar bien en público
<p>Específicas.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>CE4- Mejorar su capacidad para utilizar la lengua inglesa como herramienta fundamental de desarrollo personal y profesional.</p> <p>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.</p> <p>CE6- Educar, desarrollar y potenciar sus habilidades para trabajar en equipo.</p> <p>CE7- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis sobre la información transmitida por el profesorado y sobre la adquirida de manera personal.</p> <p>CE8- 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.</p> <p>CE9- Desarrollar la capacidad para elaborar informes para la difusión de resultados derivados de la actividad científica o profesional.</p> <p>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.</p> <p>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 en la comprensión del funcionamiento de la célula, valorando éstos no sólo en los aspectos académicos, sino también en su potencial utilidad aplicada.</p> <p>CE12- Adquirir conocimientos sobre métodos, procedimientos experimentales y técnicas de análisis aplicables en la caracterización de la célula como unidad biológica básica.</p> <p>CE14- Potenciar su capacidad para comparar y poner en relación conceptos y metodologías diferentes con el objetivo de entender cómo funciona la célula.</p>
<p>Transversales.</p>

7.- Metodologías docentes

Se utilizarán las plataforma Virtual Studium de la universidad de Salamanca como complemento a lo largo de todo el curso.

Se emplearán las siguiente metodologías de enseñanza-aprendizaje: clase magistral, talleres prácticos, seminarios, organización, discusión y preparación de trabajos, tutorías.

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	40		40	80
Prácticas	- En aula	8		8
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	8			8
Exposiciones y debates				
Tutorías	10			10
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			40	40
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
TOTAL	70		80	150

9.- Recursos

<p>J. Nelson. Structure and Fuction in Cell Signalling. 2008. John Wiley & Sons Ltd. G. Krauss. Biochemistry of Signal Transduction and Regulation. 4th edition, 2008. Wiley-VCH Alberts, B. et al. Biología Molecular de la Célula, 5ª edición, 2010 Omega. L. Taiz, E. Zeiger. Plant Physiology (5ª ed.), 2010, Sinauer P. Hedden, S.G. Thomas. Plant hormone Signalling, 2006 Blackwell Publishing G.C. Whitelam, K.J. Hallyday. Light and Plant Development, 2007, Blackwell Publishing</p>
<p>Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.</p> <p>G. Karp, Cell Biology, 6ª edición.2010. John Wiley & Sons Inc D.L. Nelson, M.M. Cox. Lehninger. Principios de Bioquímica. 5ª ed. 2009, Omega. J. Darnell, H. Lodish, D. Baltimore. Biología Celular y Molecular. 1993. Omega.</p> <p>Cada uno de los capítulos de todos los libros indicados tiene referencias bibliográficas y electrónicas que pueden ser útiles para el alumno</p>

10.- Evaluación

<p>Criterios de evaluación</p> <p>1. Evaluación continua en base a la información obtenida a través de la participación activa, aptitud e interés mostrados en clase, y en las tutorías personalizadas: 20%</p> <p>2. Exposición, discusión y evaluación de los temas de seminarios en grupos de trabajo y/o</p>

en las prácticas/talleres: 40%.
3. Prueba escrita sobre las actividades realizadas en las clases magistrales: 40%.
Instrumentos de evaluación
La prueba escrita incluirá preguntas del contenido de la asignatura.
La evaluación de las prácticas/talleres incluirá la asistencia y la presentación de los resultados obtenidos.
La participación activa del alumno en las actividades propuestas se valorará en la evaluación interactiva.
Recomendaciones para la evaluación.
Asistencia a las clases teóricas y prácticas
Participación activa en los seminarios
Acudir a las tutorías para consultar dudas sobre la materia
Estudio del programa y consulta de la bibliografía recomendada
Recomendaciones para la recuperación.
Las mismas que para la evaluación
Para la evaluación se seguirán los criterios indicados anteriormente