




	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA



Identificación y características de la asignatura			
Código	502691	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Técnicas instrumentales avanzadas		
Denominación (inglés)	Advanced Instrumental Techniques		
Titulaciones	Grado en Biotecnología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	6	Carácter	Obligatoria
Módulo	Técnicas Instrumentales		
Materia	Técnicas Instrumentales		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Luis Óscar Sánchez Guardado	DBC7 (Edificio Margarita Salas)	guardado@unex.es	
José María Carvajal González	Despacho DBQ3. Edificio Margarita Salas	jmcarvaj@unex.es	
Profesor a contratar			
Área de conocimiento	Bioquímica y Biología Molecular Biología Celular Genética		
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular y Genética Anatomía, Biología Celular y Zoología		
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	José María Carvajal González		
Competencias			
CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, 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.			
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 la 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.			
CG4. Capacidad para aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a sistemas biológicos y sanitarios.			

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

CG5. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, mediante la integración de conocimientos y la participación en equipos multidisciplinares.
CG8. Capacidad de trasladar el aprendizaje teórico a un contexto práctico.
CT1. Aplicar los conocimientos adquiridos en el título a su desempeño laboral de una forma profesional y rigurosa, así como desenvolverse con seguridad en un laboratorio.
CT2. Utilizar y aplicar tecnología de información y comunicación (TIC) en el ámbito formativo y profesional.
CT3. Poseer y comprender la información de libros de texto avanzados y acceder a conocimientos procedentes de la vanguardia del campo de estudio del título.
CT4. Desarrollar habilidades de aprendizaje, organización y planificación, necesarias tanto para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía, como para el desempeño profesional.
CT5. Interpretar, analizar y sintetizar datos e información relevante que permitan al alumno desarrollar ideas, resolver problemas y emitir un razonamiento crítico sobre temas importantes de índole social, científica o ética.
CT6. Transmitir de forma eficaz resultados y conclusiones a un público tanto especializado como no especializado.
CT7. Expresarse correctamente de forma escrita y oral en la lengua nativa, así como dominar suficientemente un idioma extranjero, preferentemente el inglés.
CT8. Liderar o trabajar en equipo adaptándose positivamente a diferentes contextos y situaciones
CT9. Respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, así como adquirir un compromiso ético de respeto a la vida y al medio ambiente.
CE15. Poseer las habilidades específicas para la experimentación en Biociencias, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.
CE16. Capacidad para trabajar de forma adecuada utilizando el material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.
CE17. Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de las Biociencias.
CE20. Adquirir la capacidad para transmitir información dentro del área de las Biociencias, incluyendo el dominio de la terminología específica.
CE24. Adquirir el conocimiento de las técnicas experimentales e informáticas habituales en Biociencias y saber interpretar la información que aportan.
Contenidos
Breve descripción del contenido
Esta asignatura aborda los fundamentos básicos y avanzados de metodologías muy utilizadas en el campo biotecnológico. En un primer bloque se estudiarán técnicas de cultivo celular y algunas aplicaciones de los anticuerpos. En el segundo se explicarán las técnicas microscópicas y sus aplicaciones. En el tercero se estudiarán las técnicas relacionadas con los ácidos nucleicos y sus aplicaciones.
Temario de la asignatura
<i>Denominación del tema 1: Tratamiento de muestras biológicas para investigación</i>
<i>Contenidos del tema 1:</i> Colecciones de muestras. Biobancos. Técnicas de procesado y conservación.
<i>Descripción de las actividades prácticas del tema 1:</i> Se visitará el Biobanco del Área de Salud de Badajoz en el Hospital Universitario de Badajoz. Se incluye esta actividad en el programa de prácticas como tarea 5.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

<p>Denominación del tema 2: <u>Técnicas para el estudio de interacciones proteína-ácido nucleico</u></p> <p><i>Contenidos del tema 2:</i> EMSA, yeast one-hybrid, <i>in vivo</i> DNA footprinting e inmunoprecipitación de cromatina.</p> <p><i>Descripción de las actividades prácticas del tema 2:</i> No se realizará prácticas de este tema.</p>
<p>Denominación del tema 3: <u>Citometría de flujo</u></p> <p><i>Contenidos del tema 3:</i> Sistemas, componentes y funcionamiento del citómetro de flujo. Análisis de resultados: monoparamétrico, Dot plot, Contour plot. Sorting y sus aplicaciones. Aplicaciones de la citometría de flujo.</p> <p><i>Descripción de las actividades prácticas del tema 3.</i> Se incluye esta actividad en el programa de prácticas como tarea 4.</p>
<p>Denominación del tema 4: <u>Secuenciación de ADN</u></p> <p><i>Contenidos del tema 4:</i> 3ª generación: Secuenciación masiva. Fundamento teórico. Tipos de plataformas de secuenciación.</p> <p><i>Descripción de las actividades prácticas del tema 4:</i> No se realizará prácticas de este tema.</p>
<p>Denominación del tema 5: <u>Aplicación biotecnológica de la secuenciación de nueva generación</u></p> <p><i>Contenidos del tema 5:</i> Metagenómica del suelo: búsqueda de nuevas enzimas y componentes bioactivos para uso biotecnológico. Metagenómica y localización de genes y operones que codifican nuevas biomoléculas (antimicrobianos, enzimas...). Metagenómica en la industria farmacéutica. Estudios metagenómicos de microbiota bacteriana en plantas. Aplicación clínica de la NGS.</p> <p><i>Descripción de las actividades prácticas del tema 5:</i> No se realizará prácticas de este tema.</p>
<p>Denominación del tema 6: <u>Introducción al cultivo de células animales</u></p> <p><i>Contenidos del tema 6:</i> Definición. Tipos de cultivos. Equipamiento y disposición. Esterilización. Normas de seguridad. Medios y soportes para cultivos. Crio-conservación. Contaminaciones.</p> <p><i>Descripción de las actividades prácticas del tema 6:</i> Se incluye en el programa de prácticas como tarea 1.</p>
<p>Denominación del tema 7: <u>Cultivos primarios y líneas celulares</u></p> <p><i>Contenidos del tema 7:</i> Tipos. Suplementos al medio. Duración. Clonaje e immortalización. Líneas celulares, tipos, conservación. <i>Descripción de las actividades prácticas del tema 7:</i> Se incluye en el programa de prácticas como tarea 1.</p>
<p>Denominación del tema 8: <u>Aplicaciones de los cultivos celulares</u></p> <p><i>Contenidos del tema 8:</i> Biotecnología en cultivos celulares. Soportes, reactores y microchips de células. Desarrollo de cultivos celulares para ensayos de alto contenido. Determinación de la viabilidad celular y sus aplicaciones.</p> <p><i>Descripción de las actividades prácticas del tema 8:</i> Se incluye en el programa de prácticas como tarea 1.</p>
<p>Denominación del tema 9: <u>Anticuerpos</u></p> <p><i>Contenidos del tema 9:</i> Introducción, estructura y tipos. Inmunización y producción de anticuerpos. Purificación. Marcaje de anticuerpos. Nanobodies. <i>Descripción de las actividades prácticas del tema 9:</i> Se incluye en el programa de prácticas como tarea 2.</p>
<p>Denominación del tema 10: <u>Aplicaciones</u></p> <p><i>Contenidos del tema 10:</i> a) Biología Molecular: Western blot, ELISA, RIA. Inmunoprecipitaciones y sus aplicaciones: IP, CoIP, ChIP, RIP. b) Terapias basadas en anticuerpos.</p> <p><i>Descripción de las actividades prácticas del tema 10:</i> Se incluye en el programa de prácticas como tarea 2.</p>
<p>Denominación del tema 11: <u>Procesamiento de muestras</u></p> <p><i>Contenidos del tema 11:</i> Métodos de fijación. Fijadores. Medios de inclusión. Microtomos.</p>

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Descripción de las actividades prácticas del tema 11: No se realizarán actividades prácticas de este tema.

Denominación del tema 12: **Técnicas de microscopía óptica avanzada**

Contenidos del tema 12: Tipos de microscopios ópticos, fundamentos y aplicaciones.

Descripción de las actividades prácticas del tema 12: No se realizarán actividades prácticas de este tema.

Denominación del tema 13: **Técnicas de microscopía electrónica avanzada**

Contenidos del tema 13: Tipos de microscopios electrónicos, fundamentos y aplicaciones.

Descripción de las actividades prácticas del tema 13: No se realizarán actividades prácticas de este tema.

Denominación del tema 14: **Técnicas y métodos de marcaje celular**

Contenidos del tema 14: Técnicas Citoquímicas e Histoquímicas. Técnicas Inmunohistoquímicas. Técnicas de Hibridación in situ de RNA. Detección de apoptosis. Métodos instrumentales y viales de transfección celular.

Descripción de las actividades prácticas del tema 14: Se realizará actividades prácticas sobre las siguientes técnicas de marcaje celular: Técnica histoquímica de lectinas. Técnica inmunohistoquímica de fluorescencia en secciones histológicas. Técnica histoquímica enzimática. Incluida en la tarea 3 del programa de prácticas.

Denominación del tema 15: **Aplicaciones de marcaje celular in vivo y tratamiento de imágenes.**

Contenidos del tema 15: Estudio de características estructurales, funcionales y de comportamiento celular. Análisis de imágenes.



Descripción de las actividades prácticas del tema 15: No se realizarán actividades prácticas de este tema.

Programa de PRÁCTICAS

- Cultivo de líneas celulares en diferentes soportes y condiciones (recuento de células, cálculo de densidad celular y estimación de células viables).
- Fijación de monocapas de células. Inmunolocalización de diferentes proteínas y estructuras subcelulares por microscopía de fluorescencia a partir de las monocapas realizadas.
- Técnicas de marcaje celular:
 - Técnica Histoquímica de Lectinas: desarrollo en el laboratorio de la técnica sobre preparaciones histológicas y observación y análisis de los resultados al microscopio óptico de campo claro.
 - Técnica Inmunohistoquímica de Fluorescencia: desarrollo en el laboratorio de la técnica sobre preparaciones histológicas y observación y análisis de los resultados al microscopio óptico de fluorescencia.
 - Técnica Histoquímica enzimática: Desarrollo en el laboratorio de la técnica NADPH-diaforasa. Observación y análisis de los resultados en el microscopio óptico de campo claro.
- Análisis de la apoptosis en una población celular mediante citometría de flujo y/o análisis de ácidos nucleicos.
- Visita al Biobanco del Área de Salud de Badajoz en el Hospital Universitario de Badajoz

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
Presentación del plan docente	1	1						
1	9	3						6
2	6	2						4

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

3	9	3					6
4	14	3		5			6
5	8	3					5
6	7,5	2,5					5
7	7,5	2,5					5
8	14	4		5			5
9	9	3					6
10	9	3					6
11	8	3					5
12	6	2					4
13	11	2		5			4
14	9	3					6
15	9	3				2	4
Evaluación	13	2					11
TOTAL	150	45		15		2	88

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).



EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos/proyectos.
3. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios, aulas de informática y trabajos de campo.
4. Trabajo autónomo del alumno.

Resultados de aprendizaje

1. Familiarizarse con la manipulación y manejo de herramientas de trabajo en el laboratorio, la instrumentación y los métodos experimentales.
2. Adquirir la capacidad ser capaz de realizar con autonomía experimentos y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.
3. Adquirir la formación y habilidades para el desarrollo de la investigación biotecnológica de cara a su posterior aplicación.
4. Saber diseñar y ejecutar los protocolos necesarios para la purificación a homogeneidad de los distintos tipos de ácidos nucleicos, especialmente el DNA genómico y el RNA.
5. Saber llevar a cabo los métodos de identificación de secuencias basados en separación electroforética, transferencia y detección mediante sondas moleculares o anticuerpos específicos.
6. Saber realizar la síntesis de cDNA. Saber diseñar técnicas de PCR, incluyendo la q-PCR, aplicándolo al diagnóstico molecular y a los estudios de expresión génica.
7. Conocer los fundamentos de cultivos celulares y saber llevarlos a cabo.
8. Saber diseñar, ejecutar e interpretar los resultados de las técnicas de marcaje celular.
9. Conocer los fundamentos y usos de la microscopía avanzada.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

10. Conocer las principales técnicas de laboratorio para el procesamiento de muestras para su observación a microscopía.

11. Comprender las técnicas de marcaje celular para su observación a microscopía.

Sistemas de evaluación

El artículo 4.1 de la normativa de evaluación (Resolución de 26 de octubre de 2020, del Rector, por la que se ejecuta el acuerdo adoptado por el Consejo de Gobierno por el que se aprueba la Normativa de Evaluación de las Titulaciones oficiales de Grado y Máster de la Universidad de Extremadura, DOE 3 de noviembre de 2020), todos los planes docentes incluirán las siguientes modalidades de evaluación:

Modalidad de evaluación continua que constará de la realización y cumplimiento de las siguientes actividades:

1. Prueba individual escrita que se dividirá en preguntas tipo test (verdadero/falso o multi-respuesta) y preguntas de desarrollo teórico-práctico. La calificación del examen se valorará sobre 10 puntos y supondrá un 75% de la calificación final.
2. Realización de las prácticas de laboratorio que se evaluarán mediante informe y/o prueba escrita sobre las mismas. La calificación se valorará sobre 10 puntos y supondrá un 25% de la calificación final. La realización de las prácticas se considera una actividad obligatoria y no recuperable ya que su ejecución es en periodos concretos del curso académico y coordinados con otras asignaturas tanto del área como del Grado.

Modalidad de evaluación global. Para optar a este tipo de evaluación el estudiante deberá solicitarlo por escrito en las tres primeras semanas del semestre. En cada convocatoria, y según el calendario establecido por la Facultad, se llevará a cabo una única prueba final de carácter global. La estructura de la prueba será igual que la descrita en las pruebas teórico-prácticas de la evaluación continua donde se evaluará la totalidad del temario de la asignatura, incluidas las prácticas. La calificación será un máximo de 10 puntos y esto supondrá el 100% de la calificación final.

Para aprobar la asignatura será necesario obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10.

Bibliografía (básica y complementaria)

Temas del 1-5



GOODWIN S., MCPHERSON JD AND MCCOMBIE WR (2016) Coming of age: ten years of next-generation sequencing Technologies. Nature Reviews Genetics 17:333.

LIFE TECHNOLOGY web page <http://www.lifetechnologies.com/es/en/home.html>

SAMBROOK J. AND RUSSEL D. W. Molecular Cloning 3th Edition. Ed. CSH Lab Press, 2001. <http://nhjy.hzau.edu.cn/kech/jycz/jczs/mlintroduction/content.pdf>

Temas 6-10

-Culture of animal cells. A manual of basic techniques and specialized applications. (Sixth Edition, 2010). R. Ian Freshney. Editorial. Wiley- Blackwell. ISBN 978-0-470-52812-9

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

-Antibodies: A Laboratory Manual, Second edition. Edited by Edward A. Greenfield, Dana-Farber Cancer Institute. Cold Spring Harbor Laboratory Press. (2014).

-Conjugation of Enzymes to Antibodies. Scott E. Winston, Steven A. Fuller, Michael J. Eveleigh, John G.R. Hurrell (2001). Current Protocols in Molecular Biology.

-Solution Radioimmunoassay of Proteins and Peptides. John A. Smith (2006) Current Protocols in Molecular Biology

-Enzyme-Linked Immunosorbent Assays (ELISA). Peter Hornbeck, Scott E. Winston, Steven A. Fuller (2001). Current Protocols in Molecular Biology

-Immunoprecipitation. Juan S. Bonifacio, Esteban C. Dell'Angelica, Timothy A. Springer (2006). Current Protocols in Neuroscience

-Detection of Protein-Protein Interactions by Coprecipitation. Elaine A. Elion (2006) Current Protocols in Neuroscience

-Protein Blotting: Immunoblotting. Duoqiao Ni, Peng Xu, Diviya Sabanayagam, Sean R. Gallagher (2016). Current Protocols Essential Laboratory Techniques

-Identifying novel protein interactions: Proteomic methods, optimisation approaches and data analysis pipelines. Daniel Gonçalves Carneiro, Thomas Clarke, Clare C. Davies, Dalan Bailey. Methods 95 (2016) 46–54

Chromatin Immunoprecipitation (ChIP). Carey MF, Peterson CL, Samale T. Cold Spring Harb protocol. doi10.1101/pdb.prot5279

Temas del 11-15

-ALBERTS, JOHNSON, LEWIS, MORGAN, RAFF, ROBERTS, WALTER (2016) Biología Molecular de la Célula (6ª edición). Garland Science. New York

MONTUENGA, ESTEBAN, CALVO (2014) Técnicas en Histología y en Biología Celular (2ª edición). Elsevier.

- Paniagua, Nistal, Sesma, Alvarez-uria, Fraile, Anadón, Sáez (2007) Citología e Histología Vegetal y Animal (4ª edición). Volumen 1.-Biología Celular. Interamericana/McGraw-Hill, Madrid.

- Peragón Sánchez, Juan ; Peinado Herreros, Mª Ángeles, 2019. Biología Molecular y Celular: Técnicas y fundamentos. ISBN: 8491592814

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Aula virtual de la asignatura en el Campus Virtual de la UEx y en la página web de la asignatura, donde se dispondrá de los siguientes recursos:

-materiales: presentaciones de cada tema del programa, documentos, artículos científicos, artículos de divulgación científica, noticias en medios de comunicación, animaciones, videos

-foros: tutoría virtual, discusión sobre actividades virtuales, de noticias, temáticos y de aspectos generales sobre la asignatura

-enlaces a páginas web: libros de texto, webs temáticas para ampliar y profundizar en temas concretos de la asignatura.

-enlaces a laboratorios y prácticas virtuales o simulaciones.