



Guía Docente: Escenarios 1, 2 y 3

LABORATORIO INTEGRADO DE BIOTECNOLOGÍA



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2021-2022



ESCENARIO 1. PRESENCIAL

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Laboratorio Integrado de Biotecnología
NÚMERO DE CRÉDITOS:	6
CARÁCTER:	Obligatoria
MATERIA:	Procesos Biotecnológicos
MÓDULO:	Integración
TITULACIÓN:	Grado en Bioquímica
SEMESTRE/CUATRIMESTRE:	Sexto (tercer curso)
DEPARTAMENTO/S:	Bioquímica y Biología Molecular
PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:	

Grupo A	
Laboratorio	Profesor: JAVIER TURNAY ABAD Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: Laboratorio 13, Fac. Ciencias Químicas, 4ª planta, Edificio A e-mail: turnay@ucm.es
Laboratorio	Profesor: JULIÁN GÓMEZ GUTIÉRREZ Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: Laboratorio 3, Fac. Ciencias Químicas, 4ª planta, Edificio A e-mail: jgomezgu@ucm.es
Laboratorio	Profesora: MAYTE VILLABA DÍAZ Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: Laboratorio 1, Fac. Ciencias Químicas, 4ª planta, Edificio A e-mail: mvillalb@ucm.es
Laboratorio	Profesora: EVA BATANERO CREMADES Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: Laboratorio 1, Fac. Ciencias Químicas, 4ª planta, Edificio A e-mail: ebataner@ucm.es

II.- OBJETIVOS

■ OBJETIVO GENERAL

- Dotar al alumno de las habilidades necesarias para manipular de forma precisa los materiales de laboratorio, de modo que no entrañen riesgos ni para las personas ni para el entorno, y presentar los resultados obtenidos, redactando con una estructura lógica y precisa, y correlacionándolos con el conocimiento previo sobre el tema.



■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Integración en un equipo de trabajo científico encaminado a la manipulación molecular en material genético y a la expresión recombinante en proteínas.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

■ RECOMENDACIONES:

IV.- CONTENIDOS

■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Clonación y caracterización de ácidos nucleicos. Diseño de cebadores. Mutagénesis dirigida. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Transformación de bacterias y selección de colonias. Análisis de restricción: digestión de plásmidos y análisis electroforético. Modificación de una proteína mediante mutación de su gen. Expresión de proteínas salvajes y mutantes. Factores que afectan a dicha expresión. Purificación y caracterización de proteínas recombinantes.

■ PROGRAMA:

1. Manipulación de plásmidos y fragmentos de DNA. Clonación de cDNA en vectores de expresión procariotas. Mutagénesis dirigida.
2. Aislamiento de plásmidos recombinantes a partir de cultivos bacterianos y caracterización de los mismos.
3. Expresión de proteínas salvajes y mutantes. Factores que afectan a la expresión.
4. Purificación y caracterización de proteínas recombinantes a partir de cultivos bacterianos.

V.- COMPETENCIAS

■ GENERALES:

- **CG16-MI8** Explicar los criterios de evaluación de riesgos biotecnológicos, y discutir las estrategias de aplicación de organismos transgénicos.
- **CG14-MI12** Expresar con rigor los conocimientos científicos que se adquieren en este módulo e interrelacionarlos.

■ ESPECÍFICAS:

- **CE40-PB2** Trabajar de forma adecuada en un laboratorio con microorganismos para su cultivo, aislamiento de cepas y su transformación en superproductoras.



- **CE41-PB3** Diseñar estrategias de modificación genética de organismos para la obtención de productos útiles.
- **CE42-PB4** Explicar las aplicaciones analíticas de mayor utilidad y potencial de desarrollo de las biomoléculas.
- **CE43-PB5** Explicar las actuaciones básicas para la minimización del impacto ambiental en la producción biotecnológica.

■ **TRANSVERSALES:**

- **CT5-MI1** Capacidad para conectar el trabajo en un laboratorio biotecnológico con los de otras disciplinas.
- **CT4-MI4** Trabajar en equipo, cooperando con otros estudiantes.
- **CT2-MI5** Razonar de modo crítico.
- **CT14-MI6** Desarrollar una motivación por la calidad.
- **CT9-MI7** Ser capaz de dar una charla breve a un auditorio no especializado acerca de un tema de Biotecnología con posible impacto actual en la sociedad.
- **CT13-MI8** Reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.
- **CT12-MI9** Valorar la importancia de la Bioquímica en el contexto industrial, económico, medioambiental y social.

VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases de laboratorio	60	45	4,2
Seminarios	10	15	1
Tutorías/Trabajos dirigidos	0	0	0
Preparación de trabajos y exámenes	3	17	0.8
Total	73	77	6

VII.- METODOLOGÍA

La actividad docente seguirá una metodología híbrida, que hará uso de un aprendizaje colaborativo y un aprendizaje individual. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en **clases prácticas y seminarios**.

En las **clases prácticas** el profesor dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura. Se presentarán los conceptos teóricos necesarios para la comprensión de las tareas de



laboratorio. Los estudiantes desarrollarán de modo supervisado todas las tareas programadas.

Las **clases de seminarios** tendrán como objetivo desarrollar aspectos formales relativos a las tareas de laboratorio.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

■ BÁSICA:

No se va a seguir un libro de texto concreto para el desarrollo de la asignatura. A continuación, se relacionan textos recomendados de carácter general.

- García-Segura, J.M., Gavilanes, J.G., Martínez del Pozo, A., Montero, F., Oñaderra, M. y Vivanco, F.: “*Técnicas Instrumentales de Análisis en Bioquímica*”, Editorial Síntesis, Madrid, 1996.
- Perera, J., Tormo, A. y García, J.L.: “*Ingeniería Genética. Volumen 1: Preparación, análisis, manipulación y clonaje de DNA*”, Editorial Síntesis, Madrid, 2002.
- Perera, J., Tormo, A. y García, J.L.: “*Ingeniería Genética. Volumen 2: Expresión de DNA en sistemas heterólogos*”, Editorial Síntesis, Madrid, 2002.
- Walker, K. y Wilson, J.: “*Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology*”, 7ª ed., Cambridge University Press, 2010.
- Green, M.R. y Sambrook, J.: “*Molecular Cloning: A Laboratory Manual*”, 4ª ed., Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, NY, 2012.

■ COMPLEMENTARIA:

- Página web del “Grupo de expresión y purificación de proteínas recombinantes en *E. coli*” (EMBL-Heidelberg): <http://www.pepcore.embl.de/index.html>
- Página web “EcoliWiki”: http://ecoliwiki.net/colipedia/index.php/Welcome_to_EcoliWiki
- Página web del *Bioinformatics Resource Portal* (Swiss Institute for Biotechnology ExPASy): <http://www.expasy.org/>
- Página web de *OpenWetWare* con los genotipos de la mayor parte de las cepas de *E. coli*: http://www.openwetware.org/wiki/E._coli_genotypes

IX.- EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Para poder realizar un examen final escrito será necesario que el alumno haya asistido a todas las sesiones prácticas. El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán en todas las convocatorias (se requerirá una calificación mínima en cada uno de los apartados):

■ EXÁMENES ESCRITOS:

55%



La evaluación de las competencias adquiridas en la parte teórica de la asignatura se llevará a cabo mediante la realización de un único examen final. El examen constará de preguntas sobre aplicación de conceptos aprendidos durante el curso y cuestiones prácticas relacionadas.

■ **TRABAJO PERSONAL:** **20%**

La evaluación del trabajo realizado por el alumno tendrá en cuenta la destreza en el desarrollo de las prácticas, la participación activa en la discusión de resultados, la capacidad de trabajar de forma autónoma y en equipo, y la presentación de seminarios.

■ **MEMORIAS DE LABORATORIO:** **25%**

La capacidad de interpretar y presentar la información y los datos bioquímicos obtenidos en el laboratorio se evaluará mediante la elaboración por parte del alumno de informes escritos sobre las prácticas realizadas.

Siempre se respetará un plazo mínimo de siete días entre la publicación de cualquier calificación, si fuera el caso, y la fecha del examen final de la asignatura.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
Manipulación de plásmidos y fragmentos de DNA	Clases de laboratorio	15	1		
	Seminarios	3	1		
Aislamiento y caracterización de plásmidos recombinantes	Clases de laboratorio	15	1		
	Seminarios	2	1		
Expresión de proteínas salvajes y mutantes	Clases de laboratorio	15	1		
	Seminarios	2	1		
Purificación y caracterización de proteínas recombinantes	Clases de laboratorio	15	1		
	Seminarios	3	1		



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases de laboratorio	CG16-MI8 CG14-MI12 CE40-PB2 CE41-PB3 CE42-PB4 CE43-PB5	Exposición de conceptos y desarrollo de destrezas.	Toma de apuntes y actividades manuales de laboratorio. Participación activa en la discusión de resultados. Elaboración de una memoria final.	Valoración de las destrezas y calidad de los resultados experimentales. Valoración de la memoria final del laboratorio.	60	45	105	45%
		Exposición de conceptos e interpretación de resultados	Toma de apuntes. Exposición de seminarios.	Valoración de la exposición y discusión.	10	15	25	
Exámenes	CT5-MI1 CT4-MI4 CT2-MI5 CT14-MI6 CT9-MI7 CT13-MI8 CT12-MI9	Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización.		3	17	20	55%

P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación

En el caso de que las condiciones sanitarias impusieran una sustancial modificación del escenario docente presencial, se introducirían las modificaciones en la metodología docente y de evaluación que se detallan a continuación:

ESCENARIO 2. SEMIPRESENCIAL

VII.- METODOLOGÍA

- **Prácticas de laboratorio:** La franja horaria prevista para el desarrollo de las clases prácticas en el escenario 1 se extenderá en una hora al comienzo y en otra al final. De esta manera se podrá dividir el grupo en dos mitades para cumplir con la distancia social necesaria. Si hubiera que reducir parcialmente la parte experimental de la asignatura, ésta podría complementarse con presentaciones adicionales en PowerPoint acompañadas de explicaciones y material escrito complementario, además del material docente comentado en el Escenario 1.
- **Seminarios:** En función del aforo de las aulas disponibles, los seminarios se podrán llevar a cabo de forma presencial o virtual empleando las herramientas disponibles en el Campus Virtual.
- **Tutorías Individuales:** Se realizarán por video conferencia y/o correo electrónico.

IX.- EVALUACIÓN

Se realizarán exámenes presenciales tal como se describe en el Escenario 1.

ESCENARIO 3. TOTALMENTE VIRTUAL**VII.- METODOLOGÍA**

Se mantienen todas las prácticas diseñadas. - Explicación teórica de las prácticas de forma no presencial. - El procedimiento experimental presencial será reemplazado por distintas alternativas posibles: material escrito a modo de tutorial en el que se describa detalladamente el procedimiento, grabaciones previas de los experimentos y videos de experiencias similares que garanticen la adquisición de las habilidades y competencias que se pretende, etc.

DOCENCIA ASÍNCRONA

- 1.- Presentaciones en pdf que recogen todos los contenidos de cada tema. Las presentaciones no sólo tienen figuras, sino los necesarios documentos explicativos.
- 2.- Documentos en pdf de esquemas, escritos a mano, que recogen las “pizarras” del profesor como si se tratase de clases presenciales.

DOCENCIA ON-LINE EN DIRECTO

Clases de resolución de dudas sobre cada tema específico utilizando la herramienta *Microsoft Teams* y el material suministrado previamente. Cada clase queda grabada y disponible en el correspondiente apartado del Campus virtual.

Además, el profesorado estará disponible para recibir y responder a cualquier pregunta de los alumnos, vía correo electrónico.

IX.- EVALUACIÓN**Tipo de examen:**

El examen se realizará de forma virtual síncrona, en tiempo real, de modo que todos los alumnos realizarán el examen al mismo tiempo. El examen se llevará a cabo mediante resolución de cuestiones utilizando las herramientas proporcionadas por el Campus Virtual para la entrega de texto en línea

Identificación de estudiantes:

Mediante acceso al Campus Virtual con usuario y contraseña. Además, se podrá requerir identificación a través de webcam o cámara de teléfono móvil.

Seguimiento de estudiantes durante la prueba:

El seguimiento de los alumnos se realizará a través del registro de actividad en el Campus Virtual o mediante conexión con videoconferencia en *Microsoft Teams* o *Google Meet*, siempre que esta sea posible. Durante el examen se atenderá a los alumnos a través de *Microsoft Teams* o *Google Meet*.

Mecanismo de revisión no presencial previsto:

Se efectuará con la creación de la pertinente actividad en el Campus Virtual, y haciendo uso de *Microsoft Teams*, si fuera necesario.

Mecanismo empleado para la documentación/grabación de las pruebas de evaluación para su posterior visualización y evidencia:

Las evidencias de los exámenes se almacenarán de manera que no sólo un profesor tenga acceso a ellas, evitando su almacenamiento en el correo electrónico. Y esto se mantendrá no sólo para la revisión de examen sino también para futuras auditorías externas.

Con carácter general, la referencia de actuación será la recogida en la página web de la Facultad de Ciencias Químicas.