



# Guía Docente:

## Escenarios 1, 2 y 3

### LABORATORIO INTEGRADO DE BIOLOGÍA

---



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

**ESCENARIO 1. PRESENCIAL****I.- IDENTIFICACIÓN**

<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b>	<b>Laboratorio Integrado de Biología</b>
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>	<b>6</b>
<b>CARÁCTER:</b>	<b>Obligatoria</b>
<b>MATERIA:</b>	<b>Biología</b>
<b>MÓDULO:</b>	<b>Materias básicas</b>
<b>TITULACIÓN:</b>	<b>Grado en Bioquímica</b>
<b>SEMESTRE:</b>	<b>Segundo (primer curso)</b>
<b>DEPARTAMENTO:</b>	<b>Biología Celular Genética, Fisiología y Microbiología (Facultad de Biología)</b>

**PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:**

<b>Grupo único</b>	
<b>Laboratorio Seminario</b>	<b>Coordinador:</b> MERCEDES MARTIN CERECEDA <b>Departamento:</b> Genética, Fisiología y Microbiología, F. CC. Biológicas <b>Despacho:</b> Despacho 2 (planta 11). <b>e-mail:</b> <a href="mailto:cerecema@ucm.es">cerecema@ucm.es</a>

**II.- OBJETIVOS****■ OBJETIVO GENERAL**

Se trata de una asignatura eminentemente práctica y que supone una introducción a las técnicas básicas de Biología que necesita un graduado en Bioquímica. El objetivo general es proporcionar al alumno unas habilidades, tanto manuales como conceptuales, que le permitan trabajar de forma correcta en un laboratorio, que sean la base para estudios posteriores en aspectos más especializados y que resulten de utilidad en el desempeño de cualquier función profesional relacionada con la Bioquímica.

En esta materia se debe proporcionar una formación práctica básica en distintos aspectos de la Biología.

Tras cursar la asignatura, el alumno debe ser capaz de:

- Identificar estructuras celulares, tejidos al microscopio y microorganismos.
- Preparar medios de cultivo y soluciones, realizar correctamente la técnica aséptica y las técnicas de cultivo, siembra, aislamiento e identificación de microorganismos.
- Interpretar los resultados del análisis genético.

**■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS**



- Saber utilizar el microscopio como herramienta principal en el análisis histológico.
- Identificar y evaluar muestras biológicas de células y tejidos animales.
- Procesar en el laboratorio muestras biológicas de células y tejidos animales para su posterior estudio.
- Proporcionar habilidades manuales en técnicas de siembra y cultivo.
- Manejar el microscopio y las técnicas básicas de observación de microorganismos.
- Conocer la preparación de los diferentes medios de cultivo y las técnicas de esterilización.
- Interpretar los resultados de las pruebas fisiológicas de identificación y de la sensibilidad sustancias antimicrobianas.
- Proporcionar habilidades en la realización e interpretación de cariotipos.
- Adquisición de las habilidades prácticas para llevar a cabo el análisis de la herencia de distintos tipos de marcadores.

### **III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES**

#### **■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:**

#### **■ RECOMENDACIONES:**

Es conveniente que el alumno haya cursado la asignatura de Biología en las enseñanzas de Secundaria.

### **IV.- CONTENIDOS**

#### **■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:**

Preparación, tinción y observación de muestras biológicas. Observación y estudio por microscopía de estructuras subcelulares y tejidos animales. Análisis genético de distintos tipos de caracteres. Elaboración de cariotipos. Visualización de distintos tipos de mutantes en organismo modelo. Preparación de soluciones y medios de cultivo. Técnicas de esterilización. Observación de microorganismos. Cultivo de microorganismos. Técnicas de siembra. Aislamiento y recuento. Pruebas fisiológicas para la identificación microbiana. Estudio de la sensibilidad a sustancias antimicrobianas.

#### **■ PROGRAMA:**

##### **BLOQUE 1: Biología Celular e Histología**

- Práctica 1:** Tinciones celulares. Introducción al microscopio óptico y electrónico. Visualización de estructuras celulares y subcelulares.
- Práctica 2:** Epitelios de revestimiento.
- Práctica 3:** Epitelios glandulares.
- Práctica 4:** Tejido conjuntivo.
- Práctica 5:** Tejido cartilaginoso y sangre.
- Práctica 6:** Tejido óseo y hematopoyesis.
- Práctica 7:** Órganos linfoides y tejido muscular.



Práctica 8: Tejido nervioso.

### BLOQUE 2: Microbiología

- Práctica 9: Preparación de soluciones y medios de cultivo.  
Práctica 10: Esterilización.  
Práctica 11: Observación de microorganismos en fresco y mediante tinciones.  
Práctica 12: Cultivo de microorganismos.  
Práctica 13: Pruebas fisiológicas para la identificación de microorganismos.  
Práctica 14: Sensibilidad a antimicrobianos.

### BLOQUE 3: Genética

- Práctica 15: **División celular en meristemas radiculares de ajo (*Allium sativum*)**. Cálculo de índices mitóticos y de fase. Estudio de las modificaciones causadas en el ciclo celular por tratamientos con colchicina, carbetamida y cafeína.
- Práctica 16: **Análisis genético en mazorcas de maíz (*Zea mays*)**. Segregaciones mendelianas y epistáticas.
- Práctica 17: **Visualización de distintos tipos de mutantes en *Drosophila melanogaster*** (organismo modelo).
- Práctica 18: **Cariotipo humano**. Realización de un cariotipo humano a partir de fotografías de metafases mitóticas obtenidas mediante bandejo G.
- Práctica 19: **Análisis de genealogías humanas**. Estudio de varias genealogías y determinación del modo de herencia de distintos caracteres.
- Práctica 20: **Análisis de un carácter cuantitativo en habas (*Vicia faba*)**. Líneas puras, F<sub>1</sub> y F<sub>2</sub>.
- Práctica 21: **Genética de la coloración del pelaje en perros y gatos**. Estudio de los principios mendelianos y sus modificaciones. Ligamiento al sexo.
- Práctica 22: **Meiosis animal y vegetal**. Realización de preparaciones. Reconocimiento de las diferentes fases en saltamontes y centeno. Simulación de la meiosis con modelos cromosómicos tridimensionales.
- Práctica 23: **Análisis genético de marcadores isoenzimáticos en centeno (*Secale cereale*)**. Mapas genéticos.
- Práctica 24: **Análisis genético en el hongo *Sordaria fimicola***. Análisis de tétradas. Cálculo de la distancia de un locus al centrómero.

## V.- COMPETENCIAS

### ■ GENERALES:

- **CG7:** Trabajar de forma adecuada en un laboratorio bioquímico, utilizando la instrumentación y los métodos experimentales más frecuentes, describiendo, cuantificando y evaluando críticamente los resultados obtenidos.



- **CG8:** Manipular con seguridad materiales biológicos y químicos en un laboratorio, con especial énfasis en la eliminación controlada y segura de residuos, y un registro anotado de actividades.
- **CG10:** Evaluar, interpretar y resumir información y datos bioquímicos haciendo uso de la literatura científica.
- **CG14:** Comunicar con rigor los aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado.

■ **ESPECÍFICAS:**

- **CE1-B1:** Reconocer y saber interpretar imágenes de tejidos, células y orgánulos subcelulares.
- **CE4-B4:** Manejar adecuadamente técnicas instrumentales básicas de Biología Celular.
- **CE4-B5:** Manejar adecuadamente técnicas instrumentales básicas de Genética.
- **CE4-B6:** Manejar adecuadamente técnicas instrumentales básicas de la Microbiología.

■ **TRANSVERSALES:**

- **CT4-B1:** Trabajar en equipo, cooperando con otros estudiantes.
- **CT2-B2:** Razonar de modo crítico.
- **CT14-B3:** Desarrollar una motivación por la calidad.
- **CT13-B4:** Mostrar sensibilización por temas medioambientales.
- **CT5-B5:** Relacionar la Biología Celular, la Genética, y la Microbiología con otras disciplinas.

**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
Preparación de memoria y exámenes	6	14	0,8
<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>74</b>	<b>6</b>

**VII.- METODOLOGÍA**

Las **clases** se impartirán **en el laboratorio**. Durante dichas clases se dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura. Al comienzo de cada práctica se expondrán de



manera razonada los conceptos básicos y los objetivos principales del mismo. Al final de la práctica se hará un breve resumen de los aspectos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar unas prácticas con otras y con los conceptos estudiados en la asignatura de Biología de la misma materia. Para facilitar la labor de seguimiento de las prácticas se facilitará al alumno un guión que recoja los aspectos básicos de la práctica.

Periódicamente se formularán preguntas con el objetivo de que intente su resolución previa a las clases de seminarios.

Se valorará la destreza del alumno en la resolución de los casos problemas y ejercicios propuestos. La evaluación del trabajo personal realizado por el alumno se realizará mediante el seguimiento continuado durante el desarrollo de las clases prácticas del laboratorio y los seminarios.

## VIII.- BIBLIOGRAFÍA

### ■ BÁSICA:

- Benito, C., Espino FJ (Coordinadores): *Genética. Conceptos esenciales*. Editorial Médica Panamericana, Madrid, 2012.
- Gartner, H.: *Biología Celular e Histología*, 6ª ed., Lippincott Williams & Wilkins, Madrid, 2008.
- Griffiths, A.J. *et al.*: *Genética*, 9ª ed., McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2008.
- Madigan, M.T. *et al.*: *Brock Biología de los microorganismos*, 12ª ed., Pearson Addison Wesley, Madrid, 2009.
- Passarge, E.: *Color Atlas of Genetics*, 4th ed., Thieme. NY. USA, 2013.
- Ross, M.H. *et al.*: *Histología*, 6ª ed., Editorial Médica Panamericana, Madrid, 2012.
- Sobotta, W.: *Histología*, 3ª ed., Editorial Médica Panamericana, Madrid, 2014.
- Willey, J.M. *et al.*: *Microbiología de Prescott, Harley y Klein*, 7ª ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2009.

### ■ COMPLEMENTARIA:

- Gamazo, C. *et al.*: *Manual práctico de Microbiología*, Masson S. A., Barcelona, 2005.
- Gartner, L.P. *et al.*: *Atlas de Histología*, 2ª ed., McGraw Hill Interamericana, Madrid, 2002.
- Jiménez, A.: *Prácticas de Genética*, PPU S. A. Barcelona, 1990.
- Lodish *et al.*: *Molecular Cell Biology*, 6ª ed., Capítulo 9, Freeman, New York, 2007.
- Montuenga Badía, L. *et al.*: *Técnicas en Histología y Biología Celular*, Elsevier Masson, Madrid, 2009.



- Pierce, B.A.: *Fundamentos de Genética*. Editorial Médica Panamericana, Madrid, 2011.

## IX.- EVALUACIÓN

Para poder superar la asignatura (competencias CG7, CG8, CG10, CG14, CE1-B1, CE4-B4, CE4-B5, CE4-B6, CT4-B1, CT2-B2, CT14-B3, CT13-B4, CT5-B5) será necesario que el alumno haya cursado las prácticas y realizado las pruebas de evaluación correspondientes.

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**. La calificación global, sobre 10 puntos, se corresponderá con la media de las calificaciones de cada bloque. Para alcanzar el aprobado, dicha media deberá ser mayor o igual a 5 puntos, siendo además imprescindible obtener un mínimo de 4 puntos en cada uno de los bloques (Bloque I, Biología Celular e Histología, Bloque II, Microbiología y Bloque III, Genética).

### ■ EXÁMENES ESCRITOS: 70%

La evaluación de las competencias adquiridas en el laboratorio se llevará a cabo mediante la realización de un examen al final de cada bloque. El examen constará de preguntas sobre aplicación de conceptos básicos aprendidos durante el laboratorio y cuestiones prácticas relacionadas. Si el profesor lo considera conveniente podrá realizarse un examen de laboratorio.

### ■ TRABAJO PERSONAL: 25%

La evaluación del trabajo de aprendizaje individual realizado por el alumno se realizará mediante el seguimiento continuado durante el desarrollo de las clases prácticas del laboratorio y los seminarios. Se valorará la destreza del alumno en la resolución de los casos y ejercicios propuestos. Podrá valorarse también la elaboración de una memoria de prácticas.

### ■ ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES: 5%

La asistencia y la participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará en la calificación final.

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

Bloque	Actividad	Horas	Grupos	Inicio	Fin
<b>1. Biología celular</b>	Laboratorio	20	G1, G2	1ª Semana	2ª Semana
	Seminario	3	G1, G2		
	Laboratorio	20	G3, G4	3ª Semana	4ª Semana
	Seminario	3	G3, G4		
<b>2. Microbiología</b>	Laboratorio	20	G1, G2 G3, G4	6ª Semana	8ª Semana
	Seminario	4	G1, G2 G3, G4		
<b>3. Genética</b>	Laboratorio	20	G1, G2 G3, G4	12ª Semana	15ª Semana
	Seminario	4	G1, G2 G3, G4		



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
<b>Laboratorio Seminarios</b>	CG7, CG8, CE1-B1, CE4-B4, CE4-B5, CE4-B6, CT4-B1, CT2-B2, CT14-B3, CT13-B4, CT5-B5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición del fundamento teórico de las prácticas de laboratorio.</li> <li>Demostración práctica de las técnicas de laboratorio.</li> <li>Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas, estudio de imágenes, casos experimentales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toma de apuntes. Desarrollo de las técnicas de laboratorio.</li> <li>Desarrollo de nuevas propuestas.</li> <li>Formulación de preguntas y dudas.</li> <li>Resolución de ejercicios y cuestiones.</li> <li>Cooperación con los compañeros y análisis crítico del trabajo realizado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calificación del desarrollo de las técnicas de laboratorio, de la organización del trabajo, y de las respuestas realizadas a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos.</li> <li>Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas para la resolución de preguntas, ejercicios prácticos y problemas.</li> </ul>	70	60	130	5%
<b>Memoria de laboratorio</b>	CG7, CG8, CG10, CG14, CE1-B1, CE4-B4, CE4-B5, CE4-B6, CT2-B2, CT14-B3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valoración crítica de la memoria del laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de la memoria de laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valoración de la interpretación del trabajo de laboratorio, de los resultados y del análisis realizado en la memoria.</li> </ul>	-			25 %
<b>Exámenes</b>	CG7, CG8, CG10, CG14, CE1-B1, CE4-B4, CE4-B5, CE4-B6, CT2-B2, CT14-B3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valoración de la adquisición de habilidades y destrezas prácticas.</li> <li>Propuesta, vigilancia y corrección del examen.</li> <li>Calificación del alumno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación y realización de los exámenes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corrección y valoración de los exámenes.</li> </ul>	6	14	20	70 %

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



Si el desarrollo del curso 2021-22 se viese afectado por medidas conducentes a la no presencialidad, se procederá a la adaptación de la Guía Docente para su tránsito a la docencia y evaluación en línea, adoptando medidas similares a las recogidas en las Adendas de las asignaturas del Título del curso 2020-21.

## ESCENARIO 2. SEMIPRESENCIAL

## VII.- METODOLOGÍA

Los cursos primero y segundo del Grado en Bioquímica se prevé que se desarrollen con 100% de presencialidad.

Por ello, lo que sigue sólo será de aplicación en el caso de que las condiciones sanitarias impongan una sustancial modificación del escenario docente presencial:

- **Prácticas de laboratorio** previstas con una presencialidad general mínima del 60% para poder cumplir con la distancia social necesaria. Atendiendo a las particularidades de cada práctica, si es posible en algún caso la presencialidad podrá verse modificada ligeramente. La organización docente experimental se sustenta en los siguientes aspectos:
  - La impartición de cada sesión prácticas se estructura en tres partes: introducción teórico-práctica, procedimiento experimental y tratamiento de resultados.
  - El procedimiento experimental se desarrollará de forma presencial. En los casos en los que esto no pueda ser viable se prevé la utilización de material grabado o de videos comerciales.
  - Las otras dos partes serán impartidas atendiendo a alguno de estas situaciones, o combinaciones entre ellas:
    - (a) Presenciales en un aula, manteniendo así mayor distancia social.
    - (b) Virtuales en sesiones síncronas
    - (c) Virtuales en sesiones asíncronas.
  - El material docente empleado será el mismo que el utilizado en el Escenario 1, además de material escrito en forma de manuales, resultados numéricos y gráficos y/o presentaciones en PowerPoint acompañadas de explicaciones.
  - Todo el material estará a disposición de los alumnos con antelación a través del Campus Virtual.
- **Tutorías Individuales**  
Se realizarán por video conferencia y/o correo electrónico.
- **Seguimiento del alumnado**  
En la parte de docencia que se realiza de forma presencial se seguirán las mismas técnicas empleadas de forma tradicional.  
En la parte de docencia virtual el seguimiento se realizará por diversas técnicas, según considere el profesor: mediante la herramienta de registro de actividades de cada sesión (Teams), el nombre de los asistentes (Google meet), hoja de firmas habilitada en el CV a modo de cuestionario, análisis de descargas efectuadas por los alumnos en el CV, etc.

## IX.- EVALUACIÓN

Se realizará 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 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 Teams o Google Meet, siempre que esta sea posible. Durante el examen se atenderá a los alumnos a través de 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 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.