

# Guía Docente Grado en Biología

## Datos básicos de la asignatura

Asignatura:	<b>Biología Celular e Histología</b>			
Tipo (Oblig/Opt):	Obligatoria			
Créditos ECTS:	12			
Teóricos:	6,5			
Prácticos:	3,7			
Seminarios:	0,6			
Tutorías y evaluación:	1,2			
Curso:	Primero			
Semestre:	Anual			
Departamentos responsables:	Biología Celular (Morfología Microscópica)			
Profesor coordinador:	Nerea Moreno García	Biología Celular (Morfología Microscópica)	nerea@bio.ucm.es	913944972
	Yasmina Juarranz Moratilla	Biología Celular (Morfología Microscópica)	yashina@bio.ucm.es	913944971
Profesores:	Consultar listado de profesores en horario de la asignatura (Página web de la Facultad)			

## Datos específicos de la asignatura

Descriptor:	El programa de la asignatura aborda de forma sistemática el estudio teórico y práctico de la composición, estructura y funciones de las células y los tejidos animales y vegetales.
Requisitos:	Ninguno
Recomendaciones:	Se recomienda haber cursado la asignatura de Biología en Bachillerato.

## Competencias

Competencias transversales y genéricas:	<ul style="list-style-type: none"><li>- CG1: Reconocer y valorar los mecanismos y estructuras de funcionamiento de las células y los tejidos.</li><li>- CG2: Reconocer la importancia de la Biología Celular y la Histología en diversos contextos y relacionarla con otras áreas de conocimiento.</li><li>- CG4: Expresar rigurosamente los conocimientos adquiridos de modo que sean bien comprendidos en el ámbito docente y especializado.</li><li>- CG5: Explicar y analizar los fenómenos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionados con la disciplina.</li><li>- CG7. Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.</li><li>- CG8. Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información biológica.</li><li>- CG9. Demostrar una base sólida y equilibrada de conocimientos sobre materiales de laboratorio y de la Naturaleza, junto con habilidades prácticas en ambos entornos.</li><li>- CG11. Manejar instrumentación básica para análisis biológico.</li><li>- CG12: Interpretar datos procedentes de observaciones y medidas en términos de su significación y de los modelos explicativos que las apoyan.</li><li>- CG13. Desarrollar buenas prácticas científicas de observación, medida y experimentación.</li><li>- CG16. Capacidad de desenvolverse con seguridad en un laboratorio.</li><li>- CT1: Elaborar y redactar informes de carácter científico en el ámbito de la disciplina.</li> <li>- CT4. Gestionar información científica de calidad, bibliografía, bases de datos especializadas y recursos accesibles a través de Internet.</li><li>- CT5: Incorporar en sus conductas los principios éticos que rigen la actividad científica y la práctica profesional.</li><li>- CT7. Utilizar las herramientas y los programas informáticos que facilitan el tratamiento de los resultados experimentales.</li><li>- CT8: Saber utilizar en español o en inglés las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).</li><li>- CT14: Participar en proyectos de investigación de enfoque multidisciplinar que permitan la colaboración de diferentes profesionales de distintas disciplinas</li></ul>
Competencias específicas:	<ul style="list-style-type: none"><li>- CE1. Capacidad para analizar, identificar y clasificar los organismos vivos, así como sus restos y señales de su actividad y evidencias paleontológicas</li><li>- CE7. Capacidad para desarrollar estudios y análisis clínicos, funcionales, microbiológicos e inmunobiológicos de muestras biológicas, incluidas las de origen humano.</li><li>- CE10. Capacidad para explicar y desarrollar propuestas en educación sanitaria y medioambiental.</li></ul>

- CE19. Capacidad para analizar, identificar y categorizar estructuras biológicas en desarrollo embrionario y ontogénico, tanto normales como patológicas.
- CE20. Capacidad para ejercer la enseñanza y difusión de la Biología en todos los grados educativos y sectores de población y el asesoramiento científico y técnico de cualquier cuestión relacionada con la Biología.

## Objetivos

Adquirir conocimientos sobre los componentes, la estructura y función de las células y los tejidos animales y vegetales (relacionándolos con su organización molecular) así como la capacidad de análisis y presentación de datos. Igualmente será fundamental dominar la terminología básica siendo capaz de describir con precisión y corrección las estructuras y procesos celulares y tisulares. Adquirir destrezas en el manejo de técnicas experimentales básicas en Biología Celular e Histología.

## Metodología

### Descripción:

Para el desarrollo de las clases teóricas se aplicarán diferentes métodos pedagógicos en función de los contenidos a desarrollar. La secuencia metodológica será asimismo variada.

En general, las clases teóricas tienen como objetivo principal transmitir a los alumnos los contenidos de tipo teórico sobre la composición, estructura y funciones de las células y los tejidos. Las clases teóricas se estructurarán sobre la base de la clase magistral, para profundización o ampliación de puntos concretos, teniendo en cuenta: puesta en común de opiniones generadas, ejercicios de aplicación sobre ejemplos, resolución de problemas de comprensión, etc.

El trabajo autónomo a desarrollar por los alumnos será coordinado por el profesor quien asesorará sobre los objetivos, metodología, bibliografía y otros aspectos de interés.

En las clases prácticas desarrolladas en el laboratorio, el profesor planteará de forma inicial el contenido de la actividad, resolverá dudas y dirigirá la realización de las prácticas.

En los seminarios y tutorías colectivas se discutirán con el alumno temas, o aspectos de temas, comentados previamente en las clases teóricas.

	Horas	% respecto presencialidad
<b>Clases teóricas:</b>	65	54.2
<b>Clases prácticas:</b>	37	30,8
<b>Exposiciones y/o seminarios:</b>	6	5
<b>Tutoría:</b>	6	5
<b>Evaluación:</b>	6	5
<b>Trabajo presencial:</b>	120	40
<b>Trabajo autónomo:</b>	180	60
<b>Total:</b>	300	

### Bloques temáticos

#### BLOQUE I: BIOLOGÍA CELULAR

Definición y objetivos de la Biología Celular Estructura de las membranas celulares. Transporte a través de las membranas. Receptores y transducción de señales. Citoesqueleto y motilidad celular. Integración de las células en los tejidos. Núcleo celular. Sistema de endomembranas. Mitocondrias. Plastos. Peroxisomas y Glioxisomas... Ciclo Celular. Bases celulares del envejecimiento. Muerte celular. Células madre. Meiosis, gametogénesis y fecundación.

#### BLOQUE II: HISTOLOGÍA ANIMAL

Tejido epitelial. Tejido conjuntivo. Tejido sanguíneo. Tejido linfóide. Tejido adiposo. Tejido cartilaginoso. Tejido óseo. Tejido muscular. Tejido nervioso.

#### BLOQUE III: HISTOLOGÍA VEGETAL

Características principales de células y tejidos vegetales. Meristemos. Tejidos protectores. Parénquima y tejidos secretores. Tejidos mecánicos o de sostén. Tejidos vasculares o conductores.

## Evaluación

### Criterios aplicables:

La calificación final del alumno será el compendio de la labor realizada durante el curso en las actividades programadas.

Se atenderá a los siguientes criterios:

- **Pruebas orales y escritas:** Se realizarán mediante una evaluación continuada de los controles de cada uno de los bloques temáticos. La calificación global será

la media ponderada de los controles y deberá ser superado un mínimo para aprobar la asignatura. Representará el 60% de la nota global de la asignatura

- **Clases prácticas:** Obligatorias. La calificación de prácticas representará el 30% de la nota global de la asignatura. Deberán ser superadas para aprobar la asignatura.

**Actividades complementarias:** Seminarios, trabajos. Representará el 10% del global de de la asignatura

## Organización semestral

Consultar Agenda Docente (Página web de la Facultad)

## Temario

### Programa teórico:

### BLOQUE I: BIOLOGÍA CELULAR

**Tema 1. Introducción.** Definición y objetivos de la Biología Celular. La Teoría Celular. La célula como unidad de organización biológica. Células procariontes y eucariontes. Evolución celular.

**Tema 2. Estructura de las membranas celulares.** Introducción. Métodos de estudio de las biomembranas. Composición química: bicapa lipídica, proteínas de membrana e hidratos de carbono. Modelo del mosaico fluido. Características de las biomembranas: movimiento asimetría y fluidez. Ejemplo de la estructura de membrana: membrana del eritrocito. La membrana plasmática en los procariontes.

**Tema 3. Transporte a través de las membranas.** Importancia del transporte a través de las membranas. Tipos de transporte: difusión simple, difusión facilitada y transporte con gasto energético. Proteínas implicadas en el transporte sin coste energético (Transporte por canales, ej: transporte de CO<sub>2</sub> en los eritrocitos y la regulación del pH intracelular; Transporte a través de transportadores, ejemplo GLUT1; Ionóforos, ej: Gramicidina, Valinomicina). Proteínas implicadas en el transporte con gasto energético (bombas impulsadas por ATP y bombas impulsadas por la luz). Movimientos del agua: acuoporinas. Transporte a través de los epitelios. Canales iónicos y propiedades eléctricas de las membranas.

**Tema 4. Receptores y transducción de señales.** Principios generales de la comunicación celular. Señalización mediada por receptores con 7 dominios transmembrana (GPCR): características generales de los receptores, regulación de los GPCRs, Proteínas G, vía de la adenilato ciclasa-AMPC-PKA, vía de la fosfolipasa C-DG, IP<sub>3</sub>, Ca<sup>2+</sup>-PKC). Señalización mediada por receptores Tyr quinzas (PTKR): estructura y activación de los receptores, activación de Ras, vía de las MAPK, vía de la PI3K/PKB). Señalización mediada por receptores Ser/Thr quinzas (receptores de la familia, ej: receptores de TGFβ y su transducción). Señalización mediada por receptores de citoquinas (enzimas Tyr-quinasa que se asocian con receptores, vía de las JAK-STAT). Señalización mediada por proteólisis regulada (tipos, ej: vía mediada por NFκB). Señalización mediada por receptores intracelulares: receptores esteroideos.

**Tema 5. Citoesqueleto y motilidad celular.** Características generales del citoesqueleto. Microfilamentos o filamentos de actina: estructura, dinámica del ensamblaje, asociación y su regulación. Movimientos celulares impulsados por miosina y funciones celulares. Microtúbulos: estructura, dinámica del ensamblaje, asociación y su regulación. Movimientos celulares impulsados por quinesina y dineína. Filamentos intermedios: estructura, clasificación, proteínas asociadas y funciones celulares.

**Tema 6. Integración de las células en los tejidos.** Introducción. Organización y dinámica de la matriz extracelular. Pared celular vegetal. Tipos de uniones celulares: Interacciones célula-célula, interacciones célula-matriz extracelular. Moléculas de adhesión celular: Cadherinas, N-CAM, Integrinas y Selectinas.

**Tema 7. Núcleo celular.** Localización y componentes del núcleo. Envuelta nuclear. Transporte de macromoléculas entre el núcleo y el citoplasma. Matriz nuclear. Nucleolo y síntesis de los ribosomas. Organización del genoma eucariota.

**Tema 8. Sistema de endomembranas.** Estructura y función del retículo endoplásmico (RE) liso y rugoso. Estructura y función del sistema de Golgi (SG). Síntesis y movimientos de lípidos de membrana. Síntesis de proteínas de la vía secretora: generalidades, translocación de proteínas nacientes hacia el RE, inserción de proteínas transmembranales en la membrana del RE, modificaciones post-traduccionales en el RE y SG. Plegamiento y control de la calidad de las proteínas. Degradación de proteínas. Tránsito vesicular: mecanismos moleculares, transporte desde el RE al SG, transporte desde la red del *Trans*-Golgi hacia los lisosomas y exocitosis. Endocitosis: fagocitosis, endocitosis inespecífica, endocitosis mediada por receptor y transcitosis.

**Tema 9. Mitocondrias.** Estructura, función y biogénesis. Quimiosmosis. Estructura de la cadena de transporte de electrones y su relación con la generación de energía. Sistema genético mitocondrial. Importación de proteínas a la mitocondria.

**Tema 10. Plastos.** Tipos de plastos. Estructura, función y biogénesis de cloroplastos.

Estructura de los fotosistemas y su relación con la generación de energía. Fijación de CO<sub>2</sub>. Sistema genético de cloroplastos. Importación de proteínas al cloroplasto.

**Tema 11. Peroxisomas y Glioxisomas.** Estructura, función y biogénesis. Relación funcional con mitocondrias y cloroplastos. Importación de proteínas.

**Tema 12. Ciclo Celular.** Etapas, puntos de control, componentes del sistema de control, (ciclinas, CDK, fosfatasa, CKI etc.), visión general de la regulación del ciclo celular. Mitosis y citocinesis: generalidades, fases y características.

**Tema 13. Muerte celular.** Introducción. Necrosis: concepto, mecanismos y cambios morfológicos característicos. Muerte celular programada o apoptosis: concepto y funciones. Cambios morfológicos y reguladores moleculares asociados a la apoptosis. Vías apoptóticas: intrínseca y extrínseca. Papel de la mitocondria y otros orgánulos en la apoptosis.

**Tema 14. Células madre.** Concepto y características de las células madre. Renovación, potencialidad, linaje y diferenciación celular. Tipos de células madre (embrionarias y adultas). Nichos y sus efectos sobre las células madre. Aplicaciones terapéuticas de las células madre.

**Tema 15. Meiosis, gametogénesis y fecundación.** Reproducción sexual. Características de la meiosis. Células germinales primordiales. Gametogénesis: espermatogénesis y ovogénesis. Fecundación: activación y reacción acrosómica del espermatozoide, reacción cortical del oocito y fusión de los pronúcleos.

## BLOQUE II: HISTOLOGÍA ANIMAL

**Tema 16. Introducción.** Fases iniciales y patrones del desarrollo embrionario. Origen embriológico y clasificación de los tejidos animales.

**Tema 17. Tejido epitelial.** Características, función e histogénesis. Polaridad de los epitelios: lámina basal. Tipos celulares. Polaridad y especializaciones de las células epiteliales. Clasificación de los epitelios: de revestimiento y glandulares.

**Tema 18. Tejido conjuntivo.** Características generales y funciones. Células residentes y libres del tejido conjuntivo. Matriz extracelular del tejido conjuntivo: fibras y sustancia fundamental. Tipos de tejido conjuntivo

**Tema 19. Tejido sanguíneo.** Características generales. Componentes de la sangre: plasma y elementos formes. Hematopoyesis.

**Tema 20. Tejido linfóide.** Características generales. Células del tejido linfóide. Bases celulares de la respuesta inmune. Inmunidad innata y adquirida.

**Tema 21. Tejido adiposo.** Características y funciones generales. Tejido adiposo blanco o unilocular. Tejido adiposo pardo o multilocular. Histogénesis del tejido adiposo.

**Tema 22. Tejido cartilaginoso.** Características y funciones generales. Matriz cartilaginosa y componentes celulares. Tipos de cartílago: hialino, elástico y fibroso. Histogénesis, crecimiento y reparación.

**Tema 23. Tejido óseo.** Características y funciones generales. Matriz ósea y tipos celulares. Clasificación y organización del tejido óseo. Osteogénesis. Osificación intramembranosa y endocondral. Remodelación y reparación ósea.

**Tema 24. Tejido muscular.** Características y funciones generales. Clasificación del tejido muscular: esquelético, cardíaco y liso. Organización histológica, tipos celulares, regulación de la contracción, histogénesis y reparación de cada uno de ellos.

**Tema 25. Tejido nervioso.** Características y funciones generales. Tipos celulares del sistema nervioso. Polaridad morfológica y funcional de las neuronas. Estructura y funciones de las células gliales. Histogénesis.

## BLOQUE III: HISTOLOGÍA VEGETAL

**Tema 26. Introducción.** Características principales de células y tejidos vegetales. Conceptos de tejido y órgano en plantas con embrión. Sistemas y tipos de tejidos vegetales.

**Tema 27. Meristemos.** Características, función y tipos de meristemos: meristemos primarios (apicales, procambium e intercalares) y meristemos secundarios.

**Tema 28. Tejidos protectores.** Características, función y clasificación. Epidermis y peridermis. Especializaciones del tejido epidérmico.

**Tema 29. Parénquima y tejidos secretores.** Características, función y tipos

**Tema 30. Tejidos mecánicos o de sostén.** Características, función y clasificación. Colénquima y esclerénquima.

**Tema 31. Tejidos vasculares o conductores.** Características, función y clasificación. Xilema y floema.

Programa práctico:

Parte de Biología Celular:

**Introducción a los cultivos celulares. Introducción a técnicas de procesamiento de tejidos: fijación, inclusión, seccionamiento de tejidos y tinción de los mismos.**

Técnica de hematoxilina-eosina.

Técnica tricrómica.

Descongelar una línea celular de astrocitos transformados

**Suspensión celular de bazo: disgregación mecánica y separación de células adherentes.**

Obtener una suspensión celular de bazo

Determinar viabilidad celular mediante azul tripán.

Separar células por adherencia, determinando porcentajes de adherentes y no.

Poner suspensiones celulares por citocentrifugaciones para hacer inmunodetección directa en la siguiente práctica .

**Inmunodetección directa.**

Inmunodetección directa en las células de la suspensión celular obtenida en la práctica anterior.

**Identificación de células crecidas en cultivo e inmunodetección indirecta de vimentina (filamento intermedio).**

Inmunodetección diferencial de filamentos intermedios (vimentina) y tinción con azul de toluidina en portaobjetos preparados en la primera práctica.

**Parte de Histología:**

- **Epitelios de revestimiento.**

o Teoría y práctica : Observación de secciones histológicas correspondientes a:

- Epitelios simples: plano y prismático
- Epitelios pseudoestratificado
- Epitelio estratificado

- **Epitelios glandulares. Tejidos conjuntivos.**

o Teoría y práctica : Observación de secciones histológicas correspondientes a:

- Glándulas exocrinas
- Glándulas endocrinas
- Conjuntivo laxo
- Conjuntivo denso
- Conjuntivo elástico
- Conjuntivo reticular

- **Tejidos adiposo y muscular.**

o Teoría y práctica : Observación de secciones histológicas correspondientes a:

- Adiposo pardo
- Adiposo amarillo
- Músculo liso
- Músculo estriado cardiaco
- Músculo estriado esquelético

- **Tejido cartilaginoso, óseo y osificación endocondral.**

o Teoría y práctica : Observación de secciones histológicas correspondientes a:

- Cartílago
- Hueso
- Osificación endocondral

- **Sangre, tejido hematopoyético y linfoide.**

o Teoría y práctica : Observación de secciones histológicas correspondientes a:

- Sangre
- Tejido hematopoyético
- Tejido linfoide

- **Tejido nervioso**

▪ Teoría y práctica : Observación de secciones histológicas correspondientes a:

- Médula espinal
- Cerebelo
- Corteza cerebral

- **Tejidos Vegetales I**
  - o Teoría y práctica : Observación de secciones histológicas correspondientes a:
    - Meristemos primarios
    - Meristemos secundarios
    - Tejidos parenquemáticos
    - Tejidos de resistencia mecánica
- **Tejidos Vegetales II**
  - o Teoría y práctica : Observación de secciones histológicas correspondientes a:
    - Tejidos protectores
    - Tejidos vasculares

Seminarios:

Seminarios a determinar en cada curso.

Bibliografía:

**BIBLIOGRAFÍA PRESENTE EN LAS BIBLIOTECAS DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**Biología Molecular de la Célula** (5ª ed. 2010)

Alberts B, Bray D, Lewis J, Raff M, Roberts K, Watson J  
Omega, Barcelona. ISBN: 9788428215077.

**Molecular Biology of the Cell** (6ª ed, 2015)

Alberts, Johnson, Lewis, Morgan, Raff, Roberts, Walter  
Garland Science. ISBN 9780815344643.

**Introducción a la Biología Celular** (3ª ed. 2011)

Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P  
Editorial médica Panamericana, Madrid. ISBN: 9786077743187

**Essential Cell Biology** (4ª ed, 2014)

Alberts  
Garland. ISBN 9780815344544

**Biología Celular y Molecular** (6ª ed, 2008)

Lodish H, Berk A, Matsudaira P, Kaiser C, Krieger M, Scott MP, Zipursky L,  
Darnell J  
Médica Panamericana, Madrid. ISBN: 978847903913

**Molecular Cell Biology** (7ª ed, 2013)

Lodish, Baltimore, Berk, Zipursky, Matsudaira, Darnell  
W.H. Freeman. ISBN: 9781464109812

**Biología Celular y Molecular: Conceptos y Experimentos** (7ª ed, 2014)

Karp  
McGraw-Hill interamericana, ISBN: 9786071505040

**Cell Biology** (7ª ed, 2014)

Karp  
Wilson & Son, ISBN:

**La célula** (6ª ed, 2014)

Cooper, Hausman  
Marban ed. ISBN: 9788471019479

**The Cell. A Molecular Approach** (6ª ed, 2013)

Cooper, Hausman  
Sinauer ed. ISBN: 9781605351551

**El Mundo de la Célula** (6ª ed, 2006)

Becker WM, Kleinsmith LJ, Hardin J  
Addison Wesley, Pearson, Madrid. ISBN: 9788420550138

**Histología: Texto y Atlas color** (6ª ed, 2012)

Ross MH, Paulina W  
Editorial médica Panamericana, Madrid. ISBN 978-950-06-0322-5

**Histología Básica** (5ª ed, 2011)

Gartner, Hiatt  
Elsevier ed. ISBN: 9788480868686

**Atlas en color de Histología** (5ª ed, 2011)

Gatner LP, Hiatt JL  
McGraw Hill, Madrid. ISBN: 978-607-7743-17-0

**Sobotta Histología** (3ª ed, 2014)

Welsch U (Sobotta)  
Editorial médica Panamericana, Madrid. ISBN 978-607-7743-91-0

**Junqueira's basic histology: Text and Atlas** (13ª ed, 2013)

Junqueira, Mescher

Mc-Graw Hill. ISBN: 9780071780339

**Histología Básica: Texto y Atlas** (6ª ed, 2005)

Junqueira, Carneiro

Masson ed. ISBN: 9789701066515

**Citología e Histología vegetal y animal** (4ª ed, 2007)

Paniagua R

McGraw- Hill, Madrid. ISBN: 978-84-481-5593-9

**ESAU Anatomía Vegetal: Meristemas, Células y Tejidos de las plantas** (3ª ed, 2008)

Evert

Omega ed, ISBN: 9788428214438

**BIBLIOGRAFÍA NO PRESENTE EN LAS BIBLIOTECAS DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**Atlas de Histología y Organografía** (3ª ed, 2011)

Vegue

Editorial Panamericana, ISBN: 9788498353600

**Tratado de Histología** (2ª ed, 2004)

Fawcett DW

Editorial Interamericana McGraw- Hill, Madrid. ISBN: 9682524504

**Histología sobre bases biomoleculares** (2008)

Finn Geneser

Editorial Médica Panamericana, .