



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



Etsi Agronómica, Aliment. y  
Biosistemas

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

20504124 - Biología Celular E Histología

### PLAN DE ESTUDIOS

20BT - Grado En Biotecnología

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	9
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	16

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	20504124 - Biología Celular e Histología
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	20BT - Grado en Biotecnología
<b>Centro responsable de la titulación</b>	20 - Etsi Agronómica, Aliment. Y Biosistemas
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Maria Paz Gonzalez Garcia (Coordinador/a)	Bioquímica	marypaz.gonzalez.garcia@u pm.es	Sin horario. Concertar cita por e- mail
Jaime Maria Tome Amat	Bioquímica	jaime.tome@upm.es	Sin horario. Concertar cita por e- mail

Gema Lopez Torrejon	Bioquímica	gema.lopez@upm.es	Sin horario. Concertar cita por e-mail
---------------------	------------	-------------------	---

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Biotecnología no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Biología

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE03 - Ser capaz de conocer e identificar los distintos tejidos animales y vegetales, los componentes celulares y describir los mecanismos moleculares y principales procesos en los que participan.

CG01 - Ser capaz de evaluar y discernir los diferentes mecanismos moleculares y celulares responsables de las transformaciones que llevan a cabo los seres vivos, así como poder desarrollar soluciones alternativas y novedosas frente a problemas biológicos conocidos y/o emergentes.

CT09 - Tener capacidad de análisis y síntesis para interpretar datos relevantes y abordar los problemas desde diferentes perspectivas

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA223 - Conocer y relacionar la estructura y la función de los distintos tipos de células en su contexto fisiológico.

RA224 - Demostrar comprensión detallada de la función de cada uno de los orgánulos que forman parte de las células.

RA225 - Conocer el significado del ciclo celular y su regulación.

RA226 - Conocer y saber identificar los principales tipos de tejidos animales y vegetales.

RA227 - Saber utilizar un microscopio óptico para observar preparaciones.

RA228 - Conocer los componentes celulares y saber identificarlos mediante microscopía.

RA229 - Saber utilizar el método científico.

RA290 - Saber interpretar imágenes celulares y subcelulares obtenidas por microscopía óptica y/o electrónica.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

#### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- La asistencia a las prácticas es obligatoria.
- Se realizarán en el laboratorio de Biología del edificio de Agrícolas.
- Por cada grupo de teoría completo hay tres grupos de prácticas.
- La duración de cada práctica es 3 h.

### 1.- MANEJO DEL MICROSCOPIO ÓPTICO Y OBSERVACIÓN PREPARACIONES (Prof. Gema Lopez Torrejón)

- Viabilidad de polen con la tinción de Alexander.
- Observación de almidón con la tinción de lugol.
- Observación de fenómenos osmóticos en células vegetales.
- Observación de cloroplastos: ciclosis.

### 2.- MITOSIS DE CEBOLLA ( Prof. Gema Lopez Torrejón y Prof. Mary Paz Gonzalez-Garcia)

- Preparación de aplastados, tinción con orceína acética y observación del meristemo radicular de cebolla. Determinación del índice de división celular y la duración relativa de las fases de la mitosis, en situaciones control y tratamientos con colchicina, café y café descafeinado. Análisis de los resultados.

### 3.- HISTOLOGÍA ANIMAL (Prof. Mary Paz Gonzalez-Garcia)

- Observación de preparaciones de tejidos y órganos: lengua, estómago, intestino delgado, intestino grueso, páncreas, ovario, médula espinal.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la célula eucariótica
  - 1.1. Teoría celular
  - 1.2. Célula animal y vegetal
  - 1.3. Citoplasma: citosol y orgánulos
  - 1.4. Diferenciación celular
  - 1.5. Técnicas instrumentales en biología celular e histología
2. Membranas
  - 2.1. Composición, estructura y funciones
  - 2.2. Transporte a través de las membranas
3. Superficie celular
  - 3.1. Componentes de la matriz extracelular
  - 3.2. Pared de la célula vegetal
4. Señalización celular
  - 4.1. Moléculas señalizadoras y receptores
  - 4.2. Transducción de señal y mensajeros secundarios.
5. Citoesqueleto
  - 5.1. Filamentos de actina: estructura y dinámica
  - 5.2. Microtúbulos: estructura y dinámica
  - 5.3. Filamentos intermedios
6. Sistema de endomembranas y tráfico vesicular
  - 6.1. Retículo endoplásmico
  - 6.2. Aparato de Golgi
  - 6.3. Lisosomas y endosomas
  - 6.4. Endocitosis y exocitosis
  - 6.5. Vacuolas
7. Conversión energética
  - 7.1. Mitocondrias

- 7.2. Cloroplastos
- 7.3. Peroxisomas y glioxisomas
- 8. Núcleo
  - 8.1. Envoltura nuclear
  - 8.2. Tráfico entre el núcleo y el citoplasma
  - 8.3. Cromatina: composición y niveles de organización
  - 8.4. Nucleolo: estructura y función
- 9. Ciclo celular
  - 9.1. Mitosis
  - 9.2. Control del ciclo celular
- 10. Muerte celular
  - 10.1. Apoptosis: características y regulación
  - 10.2. Necrosis
- 11. Gametogénesis y fecundación animal
  - 11.1. Meiosis
  - 11.2. Ovogénesis
  - 11.3. Espermatogénesis
  - 11.4. Fecundación
- 12. Introducción a la histología animal
  - 12.1. Células madre
  - 12.2. Tipos de tejidos y origen embrionario
  - 12.3. Tinciones empleadas en histología animal
- 13. Epitelios de recubrimiento y glandulares
  - 13.1. Especializaciones apicales, laterales y basales
  - 13.2. Clasificación morfológica y funcional
- 14. Tejido conjuntivo no especializado, y adiposo
  - 14.1. Tipos celulares
  - 14.2. Tejido conjuntivo laxo, denso, elástico y reticular
  - 14.3. Tejido adiposo unilocular y multilocular

## 15. Tejido cartilaginoso

15.1. Composición de la matriz extracelular

15.2. Tipos celulares

15.3. Cartílago hialino, elástico y fibroso

## 16. Tejido óseo

16.1. Matriz ósea

16.2. Tipos celulares

16.3. Estructura microscópica del hueso

16.4. Tipos de hueso

16.5. Osteogénesis

## 17. Tejido sanguíneo

17.1. Composición y funciones de la sangre

17.2. Plasma y elementos formes

## 18. Respuesta inmunitaria

18.1. Concepto y tipos celulares de la inmunidad innata y adquirida

18.2. Respuesta inflamatoria

18.3. Inmunidad celular y humoral

18.4. Antígeno y anticuerpo

## 19. Tejido nervioso

19.1. Neuronas y células de la neuroglía

19.2. Impulso nervioso

19.3. Sinapsis

## 20. Tejido muscular

20.1. Músculo estriado (esquelético y cardíaco)

20.2. Estructura del sarcómero y contracción muscular

20.3. Músculo liso

## 21. Meristemos y diferenciación

21.1. Tipos de tejidos vegetales

21.2. Propiedades, tipos y localización de los meristemos

21.3. Características de la diferenciación celular en plantas

21.4. Tinciones empleadas en histología vegetal

22. Tejidos de recubrimiento y secretores

22.1. Epidermis: cutícula y tipos de células

22.2. Mecanismos de apertura y cierre de estomas

22.3. Estructuras secretoras

22.4. Peridermis

23. Parénquima y tejidos de soporte

23.1. Tipos y funciones de las células parenquimáticas

23.2. Colénquima y esclerénquima: características citológicas y localización

24. Tejidos vasculares

24.1. Tipos celulares del xilema y del floema

24.2. Transporte de agua en el xilema, y de productos de la fotosíntesis en el floema

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1 Tema 2</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2 Tema 3</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 4 Tema 5</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1. MANEJO MO Y OBSERVACIÓN PREPARACIONES</b> Duración: 09:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Informe de prácticas</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
4	<b>Tema 6</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2. MITOSIS CEBOLLA</b> Duración: 09:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Informe de prácticas</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
5	<b>Tema 6 Tema 7</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Tema 8 Tema 9</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Tema 10 Tema 11</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Tema 11 Tema 12</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9				<b>Prueba de evaluación-PEP1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
10	<b>Tema 13 Tema 14 Tema 15</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3. HISTOLOGÍA ANIMAL</b> Duración: 09:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Informe de prácticas</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
11	<b>Tema 16 Tema 17</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

12	<b>Tema 17 Tema 18</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Tema 19 Tema 20</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Tema 20 Tema 21</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	<b>Tema 22 Tema 23</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16	<b>Tema 24</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
17				<p><b>Pruebas de evaluación-PEP2 (incluida CT09 5%)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:45</p> <p><b>Pruebas de evaluación (incluye CT09 5%)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Informe de prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	5 / 10	CE03
4	Informe de prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	5 / 10	CE03
9	Prueba de evaluación-PEP1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CG01 CE03
10	Informe de prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	5 / 10	CE03
17	Pruebas de evaluación-PEP2 (incluida CT09 5%)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:45	45%	5 / 10	CG01 CE03 CT09

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Informe de prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	5 / 10	CE03
4	Informe de prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	5 / 10	CE03

10	Informe de prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	5 / 10	CE03
17	Pruebas de evaluación (incluye CT09 5%)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	85%	5 / 10	CG01 CE03 CT09

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
examen (incluye evaluación CT09-5%)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	85%	5 / 10	CE03 CT09 CG01

## 7.2. Criterios de evaluación

### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Todas las pruebas evalúan el rendimiento del trabajo individual de los/as alumnos/as.

### EVALUACIÓN PROGRESIVA

La calificación final se obtiene de la media ponderada de todas las pruebas de la evaluación global siempre que la nota media de los dos exámenes parciales y la nota final de las prácticas obligatorias sean igual o superior a 5 sobre 10.

Exámenes parciales de los contenidos teóricos (\*). Se realizarán dos pruebas escritas de entre 90 y 120 minutos de duración en las fechas fijadas por Subdirección de Ordenación Académica de la ETSIAAB. Constarán de preguntas que permitan evaluar la adquisición de los resultados del aprendizaje y las competencias específicas (CE) de la asignatura. La nota mínima para hacer media es 5 sobre 10. Cada examen parcial representa el 40% de la nota final.

Competencia Transversal CT09: Tener capacidad de análisis y síntesis para interpretar datos relevantes y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. Consiste en la interpretación de imágenes de microscopía óptica y/o electrónica, y determinar relaciones estructura-función. Se evaluará mediante rúbrica en el segundo examen parcial, con un peso en la nota final del 5% en la nota final.

### Prácticas obligatorias:

Tras la realización de la práctica, el alumno entregará los resultados obtenidos junto con las respuestas a una serie de preguntas que le serán planteadas sobre la práctica realizada. Se valorará la presentación de los resultados donde tendrá que quedar reflejado la comprensión de los objetivos, del desarrollo experimental y la interpretación de los resultados. La media de las calificaciones

(presentación de resultados y respuesta a las cuestiones) representa el 15% de la calificación global, siempre que dicha media sea superior o igual a cinco. En caso de suspender la asignatura la calificación de prácticas se conservará para futuras convocatorias de nueva matriculación. Esta actividad es considerada "no recuperable"

### EVALUACIÓN MEDIANTE PRUEBA GLOBAL CONVOCATORIA ORDINARIA

El/la alumno/a realizará las pruebas necesarias para evaluar y medir la adquisición de los resultados del aprendizaje de los contenidos teóricos (80%) y prácticas obligatorios (15%), y la competencia transversal (5%). Es requisito para aprobar la asignatura tener una media igual o superior a 5 sobre 10 en la parte teórica y en la experimental. En caso de suspender los contenidos teóricos de la asignatura, la calificación de las prácticas aprobadas se conservará para siguientes convocatorias. No se hará media ponderada si las notas de los contenidos teóricos y prácticos son inferiores a 5 sobre 10.

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Se realizará un examen escrito global de contenidos teóricos de la asignatura. El peso de este examen dependerá de si al alumno ha participado en actividades de aula en la convocatoria ordinaria. Si el alumno no ha realizado ninguna actividad durante el curso, o renuncia a las mismas, ). El examen de los contenidos teóricos de la convocatoria extraordinaria tendrá un valor del 80% de la nota final y la competencia transversal un 5%. Se requiere una nota de 5 sobre 10 para que se sume la calificación de Prácticas de laboratorio (15%).

Se obtendrá la calificación de No presentado en el acta de la asignatura en caso de no haber realizado ninguna prueba de la evaluación progresiva o no haber realizado la evaluación por prueba global.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell. Garland Science. 6th edition. 2014	Bibliografía	Libro de texto recomendado

Calvo A. Biología Celular Biomédica. Elsevier. 2015.	Bibliografía	Libro de texto recomendado
Cooper GM, Hausman RE. La célula. Marbán. 7ª edición. 2017.	Bibliografía	Libro de texto recomendado
Gartner L. Texto de Histología. Elsevier. 5ª edición. 2021.	Bibliografía	Libro de texto recomendado
Ovalle W. Netter. Histología esencial. Con correlación histopatológica. Elsevier. 3ª edición. 2021.	Bibliografía	Libro de texto recomendado
Álvarez Nogal, R. Atlas de histología y organografía de las plantas. Universidad de León. 2002	Bibliografía	Libro de consulta
Álvarez Nogal, R. Citología e histología de las plantas. Eolas ediciones. 2015.	Bibliografía	Libro de consulta
Ross M, Pawlina W. Histología: Texto y Atlas. Wolters Kluwer. 7ª edición. 2015	Bibliografía	Libro de consulta
Smith AM, Coupland G, Dolan L, Harberd N, Jones J, Martin C, Sablowski R, Abigail A. Plant Biology. Garland Science. 2009.	Bibliografía	Libro de consulta
<a href="https://mmegias.webs.uvigo.es/inicio.html">https://mmegias.webs.uvigo.es/inicio.html</a>	Recursos web	Atlas que incluye la organización de la célula, histología y organografía animal y vegetal, y técnicas histológicas. Contiene ejercicios de autoevaluación.
<a href="http://www.cdb.riken.jp/jp/stemcells/">http://www.cdb.riken.jp/jp/stemcells/</a>	Recursos web	Stem Cell Introduction. A series of animations with audio and text commentary that clearly explain the basics of stem cell biology.
<a href="http://sites.sinauer.com/cooper7e">http://sites.sinauer.com/cooper7e</a>	Recursos web	Material suplementario del manual Cooper GM, Hausman RE. The cell: a molecular approach.

<a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLc8e2NNCopVuHveOiG0YomKQd1lZpFhsB">https://www.youtube.com/playlist?list=PLc8e2NNCopVuHveOiG0YomKQd1lZpFhsB</a>	Recursos web	Nature videos. Lista de reproducción in depth animations.
<a href="https://wehi.edu.au/wehi-tv?page=1">https://wehi.edu.au/wehi-tv?page=1</a>	Recursos web	Animaciones sobre muerte celular, células madre, sistema inmune y cáncer.

## 9. Otra información

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### COMPETENCIA TRANSVERSAL

La Comisión de Calidad del Centro en su reunión de 29 de mayo de 2023 acordó aprobar la propuesta de reasignación de competencias transversales en las asignaturas de los Grados en Biotecnología, Ingeniería Alimentaria, Ingeniería Agrícola, Ingeniería Agroambiental, Ciencias Agrarias y Bioeconomía, y en el Máster Universitario en Ingeniería Agronómica.

En virtud de dicho acuerdo esta asignatura ha sido designada como Asignatura Punto Control de la Competencia Transversal 1 Análisis y síntesis: reconocer y describir los elementos constitutivos de una realidad y organizar la información significativa, aplicando el pensamiento crítico, según criterios preestablecidos adecuados a un propósito. Esto significa que tiene la obligación de recopilación de evidencias de las actividades formativas y de evaluación relacionadas con dicha CT-1 (la evaluación de la antigua CT-9) para su consideración en los sistemas de acreditación de la calidad del Centro.

Con este objetivo, el profesorado de la asignatura Biología Celular e Histología ha diseñado una actividad centrada en la interpretación de imágenes obtenidas por microscopía óptica y/o electrónica, con el fin de analizar las relaciones entre estructura y función. Esta actividad será evaluada mediante una rúbrica en la segunda Prueba de Evaluación Progresiva (PEP 2) y supondrá un 5% de la calificación final de la asignatura.

#### OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

Los contenidos de la asignatura se alinean con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) nº 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. Este objetivo destaca la importancia de la

preparación ante emergencias sanitarias, como la provocada por la COVID-19, que representan una amenaza global y han puesto de manifiesto la necesidad de una respuesta eficaz basada, entre otros elementos, en el conocimiento del sistema inmunitario (por ejemplo, la producción de anticuerpos). En este contexto, el tema 18, titulado Respuesta inmunitaria, adquiere un enfoque transversal, ya que integra el estudio de epitelios, mucosas y células sanguíneas, abarcando tanto la inmunidad celular como la humoral.

## **SEGURIDAD EN EL LABORATORIO**

Para la realización de las prácticas de laboratorio, el alumnado deberá acudir con bata de laboratorio y gafas de laboratorio, así como calzado cerrado. Los guantes se les proporcionarán en el laboratorio de prácticas. Los alumnos que no se presenten con los medios requeridos no podrán realizar las prácticas asumiendo las consecuencias que ello pudiera acarrear en términos de evaluación de la asignatura.

Durante las sesiones, deberán cumplirse estrictamente las normas específicas de seguridad en el laboratorio, las cuales serán recordadas al inicio de las prácticas. Asimismo, se deberán seguir en todo momento las indicaciones concretas del personal responsable de las mismas.

El alumnado deberá asistir en el turno de prácticas asignado. En caso de necesitar un cambio, deberá solicitarlo previamente al profesorado, justificando la causa y obteniendo autorización expresa para realizar la permuta.

## **CORRECCIÓN DE EXÁMENES**

Dada la naturaleza de los ejercicios que forman parte de las actividades de evaluación, en los que las respuestas no son únicas habiendo varias posibilidades, la corrección de los mismos no será publicada. La información sobre la corrección y las posibilidades de respuestas estarán disponibles para los alumnos durante el periodo de revisión establecido oportunamente.