

Biología Celular y Tisular

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1. Datos Descriptivos

| | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| Asignatura | Biología Celular y Tisular |
| Materia | BIOLOGÍA |
| Departamento responsable | Biología Molecular |
| Créditos ECTS | 6 |
| Carácter | Básica |
| Titulación | Graduado en Ingeniería Biomédica |
| Curso | Primero |
| Especialidad | No aplica |

| | |
|-----------------------------------|------------------|
| Curso académico | 2013-2014 |
| Semestre en que se imparte | Segundo Semestre |
| Semestre principal | Segundo Semestre |
| Idioma en que se imparte | Castellano |
| Página Web | |

2. Profesorado

| NOMBRE Y APELLIDO | DESPACHO | Correo electrónico |
|-------------------------|---|---------------------------|
| Miguel Angel Torres (C) | Laboratorio C. Unidad de Bioquímica. ETSI Agrónomos | Miguelangel.torres@upm.es |
| Jan Zouhar | Laboratorio C. Unidad de Bioquímica. ETSI Agrónomos | Jan.zouhar@upm.es |
| | | |
| | | |

3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

| | |
|---|--|
| Asignaturas superadas | <ul style="list-style-type: none"> No procede |
| Otros resultados de aprendizaje necesarios | <ul style="list-style-type: none"> Se asume que los alumnos han asimilado los conocimientos de Biología impartidos en Bachillerato. |

4. Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN



| Código | Competencia | Nivel |
|--------|--|-------|
| CE47 | Conocer los niveles jerarquizados de complejidad biológica: Desde las moléculas hasta organismos más complejos. | 3 |
| CE48 | Conocer los tipos celulares y sus mecanismos principales, así como su impacto en la formación de tejidos | 3 |
| CE49 | Conocer los sistemas fisiológicos y órganos humanos tanto a nivel estructural como funcional y sus patologías más relevantes. | 3 |
| CG1 | Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza. | 3 |
| CG2 | Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos. | 3 |
| CG3 | Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y comunicación. | 2 |
| CG4 | Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos. | 3 |
| CG5 | Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. | 2 |
| CG6 | Adoptar una actitud ante los problemas de su competencia que considere que su papel no es exclusivamente aportar soluciones sino, siempre que sea posible, participar además en la propia identificación y definición de dichos problemas. | 2 |
| CG9 | Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales. | 2 |
| CG12 | Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo. | 2 |
| CG15 | CG15. Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés. | 2 |

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Elemental
Nivel de adquisición 2: Medio
Nivel de adquisición 3: Avanzado



| RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA | | | |
|--|--|---|----------------------|
| Código | Resultado de aprendizaje | Competencias asociadas | Nivel de adquisición |
| RA01 | Conocer la composición, estructura y función de los principales sistemas de membranas de las células eucarióticas (membrana plasmática, retículo endoplásmico, aparato de Golgi, lisosomas y vacuolas) y de las superficies celulares. | CE47, CG1, CG3, CG12, CG15 | 3 |
| RA02 | Conocer la composición y función del citosol, el citoesqueleto y orgánulos citoplásmicos (mitocondrias, plastos y peroxisomas). | CE47, CG1, CG3, CG12, CG15 | 3 |
| RA03 | Conocer la estructura y características del núcleo celular (cromatina, cromosomas, nucleolo) y las bases de la gametogénesis y la fecundación animal. | CE47, CG1, CG3, CG12, CG15 | 3 |
| RA04 | Conocer las características generales, la composición de los distintos tipos de tejidos existentes en los animales y sus consideraciones clínicas. | CE47, CE48, CE49, CG1, CG3, CG5, CG12, CG15 | 3 |
| RA05 | Comprender la organización de los tejidos en los órganos y sistemas de los animales. | CE47, CE48, CE49, CG1, CG3, CG12, CG15 | 3 |
| RA06 | Conocer las características generales, la composición y los tipos de tejidos existentes en las plantas. | CE47, CE48, CG1, CG3, CG5, CG12, CG15 | 3 |
| RA07 | Comprender la organografía microscópica vegetal y sus consideraciones biotecnológicas. | CE47, CE48, CG1, CG3, CG12, CG15 | 3 |



POLITÉCNICA

ETSIT
UPM 

| | | | |
|------|---|---|---|
| RA08 | Comprender las técnicas básicas de biología celular y de histología animal y vegetal. | CE47, CE 48, CE49, CG1, CG4, CG6, CG9, CG12, CG15 | 3 |
| RA09 | Adquirir experiencia práctica en el manejo de técnicas de utilidad para el desarrollo del trabajo profesional del graduado. | CE47, CE 48, CE49, CG1, CG2, CG9, CG15 | 3 |

5. Sistema de evaluación de la asignatura

| INDICADORES DE LOGRO | | |
|----------------------|--|--------------------|
| Ref | Indicador | Relacionado con RA |
| IL01 | Conocer las características fundamentales de la célula eucariótica (vegetal y animal). | RA01, RA02, RA03 |
| IL02 | Conocer la composición, estructura y función de la membrana plasmática y del transporte a través de membranas. | RA01 |
| IL03 | Conocer las características de las cubiertas de las células animales, de la pared celular vegetal y comprender los principios de la señalización y comunicación intercelular. | RA01 |
| IL04 | Conocer la composición del citosol y las funciones relacionadas. | RA02 |
| IL05 | Adquirir conocimiento sobre la composición, estructura y funciones del citoesqueleto. | RA02 |
| IL06 | Conocer y diferenciar las características del retículo endoplásmico y el aparato de Golgi. | RA01 |
| IL07 | Conocer la estructura, origen y funciones de los lisosomas y de las vacuolas. Comprender el tráfico de vesículas, la secreción celular y los procesos de endocitosis y exocitosis. | RA01 |
| IL08 | Conocer las características generales, el origen, la composición, estructura y función de mitocondrias y de plastos. | RA02 |
| IL09 | Conocer la composición, estructura, función y biogénesis de los peroxisomas y glioxisomas. | RA02 |
| IL10 | Conocer las características del núcleo celular, de la envoltura nuclear y de los principios que rigen el transporte entre núcleo y citoplasma. | RA03 |
| IL11 | Adquirir conocimientos sobre la estructura y niveles de organización de la cromatina. Conocer la estructura del cromosoma y las características de los cromosomas especiales. | RA03 |
| IL12 | Conocer la composición, estructura y funciones del nucleolo. Conocer la biogénesis de los ribosomas, su estructura y función. | RA03 |

| INDICADORES DE LOGRO | | |
|-----------------------------|---|---------------------------|
| Ref | Indicador | Relacionado con RA |
| IL13 | Conocer las características generales de la gametogénesis y la fecundación animal. | RA03 |
| IL14 | Comprender los procesos que ocurren durante el desarrollo embrionario y la diferenciación celular. Comprender el concepto y significado de la muerte celular. | RA03 |
| IL15 | Conocer los fundamentos de las técnicas básicas de estudio de la célula y de cada uno de sus orgánulos y estructuras específicos. | RA08, RA09 |
| IL16 | Comprender el concepto de tejido. Conocer los tipos de tejidos animales y su origen embrionario. | RA04 |
| IL17 | Conocer las técnicas básicas de estudio en histología. | RA04 |
| IL18 | Conocer las consecuencias clínicas de las alteraciones en los tejidos animales. | RA04, RA05 |
| IL19 | Conocer los tipos de tejidos epiteliales y las especializaciones de las células que los constituyen. | RA04 |
| IL20 | Conocer las características diferenciales de las glándulas endocrinas, exocrinas y paracrinas. | RA04 |
| IL21 | Conocer las características y tipos de tejido conjuntivo. | RA04 |
| IL22 | Conocer los tipos de fibras y la composición de la matriz extracelular. | RA04 |
| IL23 | Conocer las características y tipos de tejido cartilaginoso. | RA04 |
| IL24 | Conocer la estructura del hueso y su formación. | RA04 |
| IL25 | Conocer la composición de la matriz ósea y los tipos celulares del tejido óseo. | RA04 |
| IL26 | Conocer las características y tipos de tejido adiposo. | RA04 |
| IL27 | Conocer la composición de la sangre, sus tipos celulares y el proceso de formación de los diferentes linajes celulares. | RA04 |
| IL28 | Conocer las características de las células, tejidos y órganos linfáticos. | RA04 |
| IL29 | Conocer las características de los tejidos musculares liso, esquelético y cardíaco. | RA04 |
| IL30 | Conocer las características de las neuronas y células de sostén del tejido nervioso. | RA04 |

| INDICADORES DE LOGRO | | |
|-----------------------------|---|---------------------------|
| Ref | Indicador | Relacionado con RA |
| IL31 | Conocer cómo los diferentes tejidos se ensamblan en órganos y sistemas como base para comprender los procesos fisiológicos que tienen lugar y las patologías asociadas. | RA05, RA08, RA09 |
| IL32 | Conocer los diferentes tipos de tejidos vegetales. | RA06 |
| IL33 | Conocer los tipos de meristemos y su clasificación. | RA06 |
| IL34 | Conocer las características de los tejidos protectores o de recubrimiento. | RA06 |
| IL35 | Conocer las características de los tejidos secretores. | RA06 |
| IL36 | Conocer las características de los tejidos parenquimáticos. | RA06 |
| IL37 | Conocer las características de los tejidos de soporte (colénquima y esclerénquima). | RA06 |
| IL38 | Conocer las características de los tejidos vasculares (xilema y floema). | RA06 |
| IL39 | Conocer la anatomía de los órganos vegetativos y reproductores de las plantas y su interés en aplicaciones biotecnológicas. | RA07, RA08, RA09 |

| EVALUACION SUMATIVA | | | |
|--|------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Breve descripción de las actividades evaluables | Momento | Lugar | Peso en la calif. |
| Prácticas de laboratorio: guión, resultados, examen | Según grupos | Aula y laboratorio | 13% |
| Trabajos cooperativos o individuales, conferencias y visitas | Todo el semestre | Aula de clase y fuera de aula | 12% |
| 1º examen parcial liberatorio (Temas 1-11) | Semana 6 | Aula 102-L5 | 25 % |



| EVALUACION SUMATIVA | | | |
|---|----------------|--------------|--------------------------|
| Breve descripción de las actividades evaluables | Momento | Lugar | Peso en la calif. |
| 2º examen parcial liberatorio (Temas 12-17) | Semana11 | Aula 102-L5 | 15% |
| 3º examen parcial liberatorio (Temas 18-28) | Semana 19 | Aula 102-L5 | 35 % |
| Examen final teórico de toda la asignatura, para alumnos que no realicen el evaluación continúa | Semana 19 | Aula102-L5 | 75 % |
| | | | Total: 100% |

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Los alumnos serán evaluados por defecto mediante evaluación continua, según los criterios especificados más abajo. Los alumnos que lo deseen podrán, no obstante, ser evaluados mediante una única prueba final, siempre y cuando lo comuniquen al coordinador. La evaluación de la asignatura en su convocatoria extraordinaria se realizará mediante una única prueba final, con independencia de la opción elegida en la convocatoria ordinaria.

La asistencia a clase teórica (mínimo 25 clases) y a prácticas es obligatoria para aprobar la asignatura. Para aprobar la asignatura se deberán tener aprobadas tanto la parte teórica como las prácticas.

La calificación de la asignatura mediante **evaluación continua** se determinará en función de 4 elementos:

1. **Pruebas tipo test cada 3-4 temas:** 10% de la nota.
2. **Prácticas de laboratorio:** asistencia, entrega de resúmenes y examen de prácticas: 15 %
 - Los estudiantes deberán asistir a 3 sesiones de prácticas de laboratorio, de 10 horas en total. Se evaluará según el trabajo realizado, los resúmenes con los resultados entregados tras cada práctica y un examen de prácticas. La realización de las prácticas puede suponer hasta un 15 % de la nota final.
 - Es necesario aprobar las prácticas (>4,5) para aprobar la asignatura.
3. **Evaluación de los conocimientos teóricos adquiridos:** 75%
 - Se realizarán pruebas de evaluación parciales eliminatorias de los conocimientos adquiridos, en las semanas 6, 10 y 19, con un porcentaje de la nota del 25%, 15% y 35% respectivamente.
 - Los estudiantes tendrán la posibilidad de presentarse a un **examen teórico final** la semana 19, que coincide con coincide con el 3º examen parcial liberatorio. Los estudiantes que hayan superado los exámenes parciales liberatorios 1º y 2º deberán examinarse únicamente del 3º examen parcial liberatorio. Por otro lado los estudiantes que no hayan superado alguno de los exámenes liberatorios anteriores se podrán examinar de estos además del 3º examen liberatorio.
 - Es necesario aprobar este apartado (>4,5) para aprobar la asignatura.
4. **Elaboración y entrega o presentación de trabajos, individuales o en grupo:** Actividad para subir nota (hasta 1 punto).
 - Los estudiantes deberán elaborar, individualmente o por grupos, una serie de trabajos que planteará el profesor. Algunos trabajos podrán ser presentados en clase para fomentar la discusión. La realización de estos trabajos puede contribuir a subir la nota hasta 1 punto.

6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

| CONTENIDOS ESPECÍFICOS | | | |
|------------------------|--|--|--------------------------|
| Unidad Temática | Tema | Apartado | Indicadores Relacionados |
| 1. BIOLOGIA CELULAR | 1. Introducción a la célula | 1. Célula animal y vegetal | IL01 IL15 |
| | 2. Membrana plasmática y membranas celulares | 1. Estructura, composición y funciones | IL02 |
| | | 2. Transporte a través de membrana | IL02 |
| | | 3. El potencial de membrana | IL02 |
| | 3. Superficie celular | 1. Matriz extracelular | IL03, IL22 |
| | | 2. Pared de la célula vegetal | IL03 |
| | | 3. Principios de la comunicación celular | IL03 |
| | 4. El citosol y el citoesqueleto | 1. Citosol: composición y funciones | IL04 |
| | | 2. Citoesqueleto: composición, estructura y funciones | IL05 |
| | | 3. Microtúbulos | IL05 |
| | | 4. Microfilamentos de actina | IL05 |
| | | 5. Filamentos intermedios | IL05 |
| | 5. Retículo endoplásmico y aparato de Golgi | 1. El retículo endoplásmico: composición y estructura | IL06 |
| | | 2. Funciones del retículo endoplásmico liso y rugoso | IL06 |
| | | 3. Aparato de Golgi: composición, estructura y funciones | IL06 |



| | | | |
|--|---|---|------|
| | | 4. Tráfico de vesículas y secreción celular. Exocitosis | IL06 |
| 6. Lisosomas y vacuolas | 1. Lisosomas: composición, estructura, origen y funciones | IL07 | |
| | 2. Endocitosis | IL07 | |
| | 3. Vacuolas: composición, estructura, origen y funciones | IL07 | |
| 7. Mitocondrias, plastos y peroxisomas | 1. Características generales y origen de mitocondrias y plastos | IL08 | |
| | 2. La mitocondria: composición, estructura y funciones | IL08 | |
| | 3. Los plastos: tipos | IL08 | |
| | 4. El cloroplasto: composición, estructura y funciones | IL08 | |
| | 5. Peroxisomas y glioxisomas: composición, estructura, función y biogénesis | IL09 | |
| 8. El núcleo | 1. La envoltura nuclear | IL10 | |
| | 2. Tráfico entre núcleo y citoplasma | IL10 | |
| | 3. La cromatina: composición y niveles de organización | IL11 | |
| | 4. Eucromatina y heterocromatina | IL11 | |
| | 5. El cromosoma: estructura, bandedo cromosómico y cariotipo | IL11 | |
| | 6. Cromosomas especiales | IL11 | |
| 9. El nucleolo y los ribosomas | 1. El nucleolo: composición, estructura y función | IL12 | |
| | 2. Biogénesis, composición, estructura y función de los | IL12 | |



| | | | |
|-----------------------------|---|--|-----------|
| | | ribosomas | |
| | 10. Ciclo celular y regulación. Gametogénesis. | 1. Mitosis, ciclo celular y regulación | IL13 |
| | | 2. Meiosis | IL13 |
| | | 3. Espermatogénesis y ovogénesis | IL13 |
| | 11. Muerte celular | 1. Definición y características morfológicas diferenciales entre apoptosis y autofagia | IL14 |
| | | 2. Respuesta hipersensible | IL14 |
| 2. HISTOLOGÍA VEGETAL | 12. Introducción a la histología vegetal | 1. Tipos de tejidos vegetales | IL32 |
| | | 2. Tinciones empleadas en histología vegetal | IL17 |
| | 13. Meristemos y diferenciación | 1. Tipos de meristemos y localización | IL33 |
| | 14. Tejidos protectores o de recubrimiento y secretores | 1. Epidermis | IL34 |
| | | 2. Estomas, tricomas y cutículas | IL34 |
| | | 3. Peridermis | IL34 |
| | | 4. Tejidos secretores | IL35 |
| | 15. Parénquima y tejidos de soporte | 1. Tipos y funciones de las células parenquimáticas | IL36 |
| | | 2. Colénquima y esclerénquima: características citológicas y localización. | IL36,IL37 |
| | 16. Tejidos vasculares | 1. Tipos celulares del xilema | IL38 |
| | | 2. Xilema primario y secundario | IL38 |



| | | | |
|-----------------------------|---|---|-----------|
| | | 3. Madera | IL38 |
| | | 4. Tipos celulares del floema | IL38 |
| | | 5. Floema primario y secundario | IL38 |
| | 17. Organografía microscópica vegetal | 1. Anatomía de los órganos vegetativos (hoja, tallo, raíz) y reproductivos (flor, semilla) | IL32 |
| | | 2. Consideraciones biotecnológicas | IL39 |
| 3. HISTOLOGÍA ANIMAL | 18. Introducción a la histología animal | 1. Fecundación animal y desarrollo embrionario. | IL13, L14 |
| | | 2. Concepto, tipos de tejidos y origen embriológico. | IL16 |
| | | 2. Especialización celular | IL01 IL15 |
| | | 3. Tinciones empleadas en histología animal | IL17 |
| | 19. Tejido epitelial | 1. Generalidades y clasificación | IL19 |
| | | 2. Polaridad de las células epiteliales | IL19 |
| | | 3. Especializaciones apicales (microvellosidades), laterales (adhesión célula a célula) y basales (adhesión célula-matriz extracelular) | IL19 |
| | | 4. Tipos de glándulas | IL20 |
| | | 5. Consideraciones clínicas | IL18 |
| | 20. Tejido conjuntivo | 1. Generalidades, clasificación y tipos celulares del tejido conjuntivo. | IL21 IL22 |
| 2. Consideraciones clínicas | | IL18 | |



| | | | |
|----------------------------------|---|--|------|
| | 21. Tejido adiposo | 1. Generalidades | IL26 |
| | | 2. Tejido adiposo unilocular y multilocular | IL26 |
| | | 3. Consideraciones clínicas | IL18 |
| | 22. Tejido cartilaginoso | 1. Generalidades y clasificación | IL23 |
| | | 2. Tipos de cartílago: hialino, elástico y fibroso | IL23 |
| | | 3. Consideraciones clínicas | IL18 |
| | 23. Tejido óseo | 1. Componentes y estructura del hueso | IL24 |
| | | 2. Matriz ósea | IL25 |
| | | 3. Tipos celulares del tejido óseo | IL25 |
| | | 4. Osificación u osteogénesis | IL24 |
| | | 5. Consideraciones clínicas | IL18 |
| | 24. Tejido sanguíneo | 1. Composición de la sangre: plasma, eritrocitos, leucocitos y trombocitos | IL27 |
| | | 2. Médula ósea y hematopoyesis | IL27 |
| | | 3. Consideraciones clínicas | IL18 |
| | 25. Tejido linfático y respuesta inmune | 1. Generalidades | IL28 |
| 2. Células del sistema linfático | | IL28 | |
| 3. Tejidos y órganos linfáticos | | IL28 | |
| 4. Respuesta inmunitaria | | IL28 | |



| | | | |
|------------------------|--------------------------------------|---|------|
| | 26. Tejido muscular | 1. Generalidades y clasificación | IL29 |
| | | 2. Músculo liso, esquelético y cardiaco | IL29 |
| | | 3. Consideraciones clínicas | IL18 |
| | 27. Tejido nervioso | 1. Generalidades | IL30 |
| | | 2. Neuronas | IL30 |
| | | 3. Sinapsis | IL30 |
| | | 4. Células de sostén | IL30 |
| | | 5. Neurohistoquímica | IL30 |
| | | 6. Consideraciones clínicas | IL18 |
| | 28. Organografía microscópica animal | 1. Tegumentos | IL31 |
| | | 2. Sistema cardiocirculatorio | IL31 |
| | | 3. Sistema respiratorio | IL31 |
| | | 4. Sistema renal | IL31 |
| | | 5. Sistema digestivo | IL31 |
| | | 6. Sistema nervioso | IL31 |
| 7. Sistema motor | | IL31 | |
| 8. Sistema reproductor | | IL31 | |
| 9. Sistema endocrino | | IL31 | |

7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

| BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS | |
|---|---|
| CLASES TEÓRICAS | La exposición de los contenidos del temario se realizará mediante lección magistral, enfatizando los aspectos conceptuales. El profesor utilizará presentaciones multimedia y se facilitarán imágenes, vídeos y esquemas a los alumnos a través de la plataforma Moodle. |
| PRÁCTICAS DE LABORATORIO | El objetivo de las prácticas es que el alumno conozca las técnicas básicas de preparación de muestras que se emplean en los laboratorios de biología celular e histología, así como la observación e identificación de los tejidos en el contexto de los órganos en que se encuentran. Previamente se impartirá una explicación sobre el contenido de cada práctica. El alumno deberá entregar una memoria del trabajo realizado en el plazo de siete días después de la finalización de las prácticas. |
| TRABAJOS AUTÓNOMOS | Los alumnos prepararán trabajos monográficos sobre aspectos concretos de la asignatura o sobre temas de actualidad relacionados con los contenidos de la misma. Algunos trabajos serán seleccionados para realizar presentaciones orales con objeto de fomentar la discusión. |
| TUTORÍAS | Los alumnos tendrán acceso a las tutorías personalizadas, cuando sean solicitadas al profesor. Al final de cada unidad temática se realizará una tutoría general para aclarar conceptos y solucionar dudas. |
| OTRAS ACTIVIDADES FORMATIVAS | Visitas al Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas y al Centro de Tecnología Biomédica. Asistencia a conferencias relacionadas con los contenidos de la asignatura. |

8. Recursos didácticos

| RECURSOS DIDÁCTICOS | |
|---|--|
| BIBLIOGRAFÍA | Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Introducción a la biología celular. Editorial Médica Panamericana. 3ª edición. 2011. |
| | Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Biología molecular de la célula. Omega. 5ª edición. 2010. |
| | Cooper GM, Hausman RE. La célula. Marbán libros. 5ª edición. 2010. |
| | Evert RF. Esau. Anatomía vegetal. Omega. 3ª edición. 2008. |
| | Karp G. Biología celular y molecular. McGraw-Hill Interamericana. 5ª edición. 2009. |
| | Kierszenbaum, A. Histología y biología celular. Elsevier. 2ª edición. 2008. |
| | Lodish H, Berk A, Matsudaira P, Kaiser CA, Krieger M, Scott MP, Zipursky L, Darnell J. Biología celular y molecular. Editorial Médica Panamericana. 5ª edición. 2005. |
| | Paniagua R, Nistal M, Sesma P, Álvarez-Uría M, Fraile B, Anadón R y Sáez FJ. Citología e Histología Vegetal y Animal. 2 volúmenes. McGraw-Hill Interamericana. 4ª edición. 2007. |
| | Ross M, Pawlina W. Histología. Editorial Médica Panamericana. 5ª edición. 2007. |
| Welsch U. Sobotta. Histología. Editorial Médica Panamericana. 2ª edición. 2009. | |
| RECURSOS WEB Y MULTIMEDIA | Presentaciones de power point para ilustrar las clases magistrales. Se distribuirán las imágenes, vídeos y esquemas empleados en las clases teóricas a través de la plataforma Moodle. |

9. Cronograma de trabajo de la asignatura

| Semana | Actividades en Aula | Trabajo Individual | Trabajo en Grupo | Actividades de Evaluación | Prácticas de laboratorio | Otros (Seminarios, etc.) |
|-----------------------|--|---|---|---|---|---|
| Semana 1 (8 horas) | <p>PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA (0,5 h)</p> <p>TEMA 1.- Introducción a la célula. (1,5 h)</p> <p>TEMA 2.- Membrana plasmática y membranas celulares. (2 h)</p> <p>(4 horas)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • (4 horas) | <ul style="list-style-type: none"> • | <ul style="list-style-type: none"> • | <ul style="list-style-type: none"> • | <ul style="list-style-type: none"> • |
| Semana 2 (8 horas) | <p>TEMA 3.- Superficie celular. (2 h)</p> <p>TEMA 4.- El citosol y el citoesqueleto. (2 h)</p> <p>(4 horas)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • (4 horas) | <ul style="list-style-type: none"> • | <ul style="list-style-type: none"> • | <ul style="list-style-type: none"> • | <ul style="list-style-type: none"> • |
| Semana 3 (8 horas) | <p>TEMA 5.- Retículo endoplásmico y aparato de Golgi. (2 h)</p> <p>TEMA 6.- Lisosomas y vacuolas. (1 h)</p> <p>TEMA 7.- Mitocondrias, plastos y peroxisomas. (1 h)</p> <p>(4 horas)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • (4 horas) | <ul style="list-style-type: none"> • | <ul style="list-style-type: none"> • | <ul style="list-style-type: none"> • | <ul style="list-style-type: none"> • |

| | | | | | | |
|------------------------|--|-------------|-------------|--|---|--|
| Semana 4 (8 horas) | TEMA 7.- Mitocondrias, plastos y peroxisomas. (1 h) TEMA 8.- El núcleo. (3 h) (4 horas) | • (4 horas) | • (8 horas) | • | • Prácticas UT1; Grupo 1. 25/02/2013 (3 horas) • Prácticas UT1; Grupo 2. 26/02/2013 (3 horas) • | • |
| Semana 5 (8 horas) | TEMA 9.- El nucleolo y los ribosomas. (1 h) TEMA 10.- El ciclo celular. (1 h) TEMA 11.- Muerte celular. (0,5 h) (2,5 horas) | • (4 horas) | • | • | • Prácticas UT1; Grupo 3. 04/03/2013 (3 horas) | • Tutoría General (1 hora) • Discusión en grupo (0,5 horas) |
| Semana 6 (10 horas) | TEMA 12.- Introducción a la histología vegetal. (2 h) (2 horas) | • (4 horas) | • | • Examen parcial liberatorio UT1 (Temas 1-11) (2 horas) | • | • |

| | | | | | | |
|------------------------|--|-------------|---|---|---|---------------------------------|
| Semana 7 (11 horas) | TEMA 13.- Meristemos y diferenciación. (2 h) TEMA 17.- (2 h) Organografía microscópica vegetal (4 horas) | • (4 horas) | • | • | • Prácticas UT2; Grupo 1. 18/03/2013 (4 horas) • Prácticas UT2; Grupo 2. 19/03/2013 (4 horas) • | • |
| Semana 8 (8 horas) | TEMA 14.- Tejidos protectores o de recubrimiento y secretores. (1 h) TEMA 15.- Parénquima y tejidos de soporte. (1 h) TEMA 16.- Tejidos vasculares. (2 h) (4 horas) | • 4 horas) | • | • | • Prácticas UT2; Grupo 3. 25/03/2013 (4 horas) • | • |
| Semana 9 | TEMA 17.- (1 h) Organografía microscópica vegetal TEMA 18.- Gametogénesis y fecundación animal. Introducción a la histología animal. (2 h) (3 horas) | • (4 horas) | • | • | • | • Tutoría General (1 hora) • |

| | | | | | | |
|------------------------|--|-------------|-------------|---|---|---|
| Semana 10 (8 horas) | TEMA 19.- Tejido epitelial. (2 h) (2 horas) | • (4 horas) | • | • Examen parcial liberatorio UT2 (Temas 12-17) • (2 horas) | • | • Discusión en grupo. Tutoría General (1 hora) |
| Semana 11 (8 horas) | (2 horas) | • | • | | • | • |
| Semana 12 (8 horas) | TEMA 20.- Tejido conjuntivo. (1,5 h) TEMA 21.- Tejido adiposo. (0,5 h) TEMA 22.- Tejido cartilaginoso (1 h) (3 horas) | • (4 horas) | • (8 horas) | • | • | • Discusión general (1 h) |
| Semana 13 (6 horas) | TEMA 22.- Tejido cartilaginoso (0,5 h) TEMA 23.- Tejido óseo. (1 h) (1,5 horas) | • (4 horas) | • (8 horas) | • | • | • Discusión general (0,5 h) |

| | | | | | | |
|-------------------------|---|-------------|---|---|--|----------------------------|
| Semana 14 (12 horas) | TEMA 23.- Tejido óseo. (1,5 h) TEMA 24.- Tejidos sanguíneo. (1,5 h) (3 horas) | • (4 horas) | • | • | • | • Discusión general (1 h) |
| Semana 15 (6 horas) | TEMA 28.- Organografía microscópica animal. (2 h) TEMA 26.- Tejido muscular. (2 h) (4 horas) | • (4 horas) | • | • | • Prácticas UT3; Grupo 1. 13/05/2013 (4 horas) | • |
| Semana 16 (11 horas) | TEMA 24.- Tejidos muscular (1h) TEMA 25.- Tejido linfático y Sistema Inmunitario. (3 h) (4 horas) | • (4 horas) | • | • | • Prácticas UT3; Grupo 2. 20/05/2013 (4 horas) • Prácticas UT3; Grupo 3. 21/05/2012 (4 horas) | • |
| Semana 17 (8 horas) | TEMA 27.- Tejido nervioso. (3 h) (3 horas) | • (4 horas) | • | • | • | • Tutoría General (1 hora) |

| | | | | | | |
|------------------------|------------|------------|------------|---|------------|-----------|
| Semana 18 (5 horas) | • | • | • | • | • | • |
| Semana 19 (2 horas) | • | • | | <ul style="list-style-type: none"> • Examen parcial UT3 / Examen Final (3 horas) • Examen de Practicas (1 hora) | • | • |
| Total: 162 horas | (52 horas) | (64 horas) | (24 horas) | (8 horas) | (10 horas) | (6 horas) |

Observaciones: Tutorías (sin especificar horario) 8 horas

1: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno. Se estiman 27 horas de dedicación del alumno por ECTS.

2: La resolución de problemas en grupo presupone una parte de trabajo individual de cada uno de los miembros del mismo

