

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS UEX
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	502684	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Ingeniería Celular y Tisular		
Denominación (inglés)	Cell and Tissue Engineering		
Titulaciones	Grado en Biotecnología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	7	Carácter	Obligatorio
Módulo	Biología Celular y Microbiología		
Materia	Biología Celular y Tisular		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
David González Flores	DBC3	dgonzalez@unex.es	
Martín Partido, Gervasio	DBC2	gmartin@unex.es	
Sánchez Guardado, Luis Oscar	DBC7	guardado@unex.es	
Área de conocimiento	Biología Celular		
Departamento	Anatomía, Biología Celular y Zoología		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	González Flores, David		

Competencias
Competencias básicas
<p>CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p>
<p>CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p>
<p>CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p>

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_D002	

CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias generales

CG1: Aptitud para seguir con aprovechamiento los cursos de posgrado que le faculten de manera específica en terrenos docentes, investigadores o profesionales.

CG2: Capacidad para generar, adquirir y procesar, de manera autónoma, información relacionada con la Biotecnología.

CG3: Capacidad para planificar, ejecutar y criticar procesos de conocimiento en el ámbito de su actividad.

CG4: Capacidad para aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a sistemas biológicos y sanitarios.

CG5: Capacidad para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, mediante la integración de conocimientos y la participación en equipos multidisciplinarios.

CG6: Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional en el ámbito de la Biotecnología.

CG7: Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.

CG8: Capacidad de trasladar el aprendizaje teórico a un contexto práctico.

CG9: Capacidad de auto-evaluación para tomar conciencia de la necesidad de mantener actualizados los conocimientos, habilidades y actitudes mediante un proceso de formación continua.

Competencias transversales

CT1: Aplicar los conocimientos adquiridos en el título a su desempeño laboral de una forma profesional y rigurosa, así como desenvolverse con seguridad en un laboratorio.

CT2: Utilizar y aplicar tecnología de información y comunicación (TIC) en el ámbito formativo y profesional.

CT3: Poseer y comprender la información de libros de texto avanzados y acceder a

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_D002	

conocimientos procedentes de la vanguardia del campo de estudio del título.

CT4: Desarrollar habilidades de aprendizaje, organización y planificación, necesarias tanto para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía, como para el desempeño profesional

CT5: Interpretar, analizar y sintetizar datos e información relevante que permitan al alumno desarrollar ideas, resolver problemas y emitir un razonamiento crítico sobre temas importantes de índole social, científica o ética.

CT6: Transmitir de forma eficaz resultados y conclusiones a un público tanto especializado como no especializado.

CT7: Expresarse correctamente de forma escrita y oral en la lengua nativa, así como dominar suficientemente un idioma extranjero, preferentemente el inglés.

CT8: Liderar o trabajar en equipo adaptándose positivamente a diferentes contextos y situaciones.

CT9: Respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, así como adquirir un compromiso ético de respeto a la vida y al medio ambiente.

Competencias específicas

CE2: Conocer la estructura y función de células y tejidos.

CE6: Comprender la estructura de las membranas celulares y su papel en el transporte de moléculas, transducción de energía y transducción de señales.

CE7: Comprender y conocer la estructura y organización del material hereditario, los genomas y el código genético, así como los mecanismos de mantenimiento, expresión y evolución de los genomas.

CE8: Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos pluricelulares, su regulación e integración, así como las bases moleculares de dichos procesos.

CE10: Tener una visión integrada del funcionamiento celular (incluyendo el metabolismo y la expresión génica), abarcando su regulación y la relación entre los diferentes compartimentos celulares.

CE11: Comprender y conocer los fundamentos de la inmunología celular y molecular.

CE12: Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de las Biociencias en los sectores sanitario y biotecnológico.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_D002	

CE13: Conocer las técnicas básicas de cultivos celulares, así como las de procesamiento de células y tejidos para obtener preparaciones de orgánulos subcelulares.

CE16: Capacidad para trabajar de forma adecuada utilizando el material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.

CE17: Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de las Biociencias.

CE23: Comprender y conocer los fundamentos y aplicaciones de la manipulación genética de microorganismos, células superiores, animales y plantas.

CE24: Adquirir el conocimiento de las técnicas experimentales e informáticas habituales en Biociencias y saber interpretar la información que aportan.

CE29: Conocer y comprender los aspectos biotecnológicos de los ámbitos de la industria bioquímica, farmacéutica, alimentaria y medioambiental, así como en biomedicina, producción animal y vegetal.

CE31: Capacidad para desarrollar competencias técnicas y científicas en el contexto de un laboratorio de investigación o de una empresa.

CE33: Conocimiento avanzado de manipulación selectiva y controlada de procesos celulares y biomoleculares para generar nuevos productos biotecnológicos.

CE34: Conocer los principios y técnicas de la ingeniería celular y tisular.

CE35: Identificar y dar soluciones a demandas tecnológicas y científicas en los ámbitos de la industria bioquímica, farmacéutica, alimentaria y medioambiental, así como en biomedicina, producción animal y vegetal.

CE36: Identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los bioprocesos actuales.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_D002	

Contenidos
Breve descripción del contenido
<p>Introducción a la ingeniería celular y tisular. Biología de la célula en cultivo. El laboratorio de cultivo celular. El medio de cultivo. Tipos de cultivos. Técnicas de caracterización celular. Matriz extracelular, adhesión celular y citoesqueleto. Medicina regenerativa y Terapia celular. Células madre. Reconstrucción de tejidos: biomateriales. Bioingeniería cutánea. Obtención de hueso in vitro: técnicas y aplicaciones. Obtención de cartílago in vitro: técnicas y aplicaciones. La regeneración cardiovascular. La regeneración del tejido hematógeno. Bioingeniería tisular para los órganos nerviosos. Donación y trasplante de células y tejidos.</p>
Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema 1: Introducción a la ingeniería celular y tisular</p> <p>Contenidos del tema 1: Concepto. Antecedentes. Las células y la matriz extracelular. Adhesión celular y citoesqueleto. Factores de crecimiento. Expresión génica, determinación y diferenciación celular. Morfogénesis. Células madre y sus aplicaciones. Transportadores celulares o polímeros. Formación y regeneración de los tejidos. Donación de células y tejidos.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 1: no hay actividades prácticas.</p>
<p>Denominación del tema 2: El laboratorio de ingeniería celular y tisular</p> <p>Contenidos del tema 2: Características de un laboratorio de cultivo celular. Técnicas y medios instrumentales. Material de laboratorio.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Manejo del microscopio óptico del laboratorio.</p>
<p>Denominación del tema 3: Obtención, aislamiento y cultivo de células</p> <p>Contenidos del tema 3: Obtención y aislamiento de células humanas y animales. Biología de la célula en cultivo. El medio de cultivo. Tipos de cultivos. Análisis y fenotipado de las células. Las aplicaciones de los cultivos celulares en el campo de la ingeniería tisular.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Principios básicos de cultivos celulares.</p>
<p>Denominación del tema 4: Control <i>in vitro</i> de ingeniería tisular</p> <p>Contenidos del tema 4: Condiciones de los medios de cultivo. Andamios empleados en ingeniería tisular. Biorreactores. Mecanobiología. Aplicaciones sobre diferentes modelos de tejidos.</p>

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_D002	

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Manipulación de las condiciones de poblaciones celulares.

Denominación del tema 5: **Biología de las células madre**

Contenidos del tema 5: Células madre: una visión general. Aspectos éticos de la investigación con células madre. Células madre embrionarias. Células madre adultas. Células pluripotentes inducidas. Avances recientes y perspectivas de futuro sobre la reprogramación de células somáticas. Renovación y diferenciación de células madre. Envejecimiento de las células madre. Perspectivas en la investigación con células madre.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Análisis inmunohistoquímico de las células madre del intestino delgado y del sistema visual.

Denominación del tema 6: **Síntesis *in vivo* de tejidos y órganos**

Contenidos del tema 6: Regeneración y reparación. Respuesta de tejidos frente a agresiones a lo largo de la escala filogenética. Estudios de regeneración *in vivo*.

Descripción de las actividades prácticas del tema 6: no hay actividades prácticas.

Denominación del tema 7: **Reconstrucción de tejidos: biomateriales**

Contenidos del tema 7: Generalidades de los biomateriales. Propiedades de los materiales. Clases de materiales utilizados en biomedicina. Matrices extracelulares como andamios (*scaffolds*) o soportes de tejidos. Hidrogeles en la ingeniería de tejidos. Respuestas celulares a la superficie y arquitectura de soportes utilizados en ingeniería de tejidos. Desarrollo de nuevos materiales para aplicaciones en el campo de la medicina regenerativa.

Descripción de las actividades prácticas del tema 7: no hay actividades prácticas.

Denominación del tema 8: **Bioingeniería cutánea y estructuras anejas**

Contenidos del tema 8: Introducción. Estructura y función de la piel. Proceso de curación de las heridas cutáneas. Ingeniería de tejidos de la piel. Mecanismos de acción de la bioingeniería de la piel. Los injertos de piel autólogos.

Descripción de las actividades prácticas del tema 8: No hay actividades prácticas.

Denominación del tema 9: **Bioingeniería del sistema esquelético**

Contenidos del tema 9: Introducción. Estructura y función del hueso. Procesos de curación de las fracturas óseas. Terapias convencionales. Estructura y función del cartílago. Lesiones del cartílago. Bioingeniería del cartílago. Estructura y función del disco intervertebral (DIV). Bioingeniería para la regeneración del DIV. Descripción histológica de tendones y ligamentos. Bioingeniería de tendones y ligamentos.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_D002	

Descripción de las actividades prácticas del tema 9: No hay actividades prácticas.

Denominación del tema 10: **Ingeniería tisular del aparato digestivo y glándulas anejas**

Contenidos del tema 10: Organización general del tubo digestivo. Célula madres en el aparato digestivo. Bioingeniería del aparato digestivo. Hígado: organización histológica. Bioingeniería del hígado. Organización histológica del páncreas. Bioingeniería del páncreas endocrino.

Descripción de las actividades prácticas del tema 10: Análisis inmunohistoquímico de las células madre del intestino delgado.

Denominación del tema 11: **Bioingeniería del sistema cardiovascular**

Contenidos del tema 11: Características generales del sistema cardiovascular. Corazón. Vasos sanguíneos: arterias, capilares y venas. Células progenitoras en la homeostasis y regeneración cardiaca. Ingeniería tisular cardiaca. Bioingeniería de las válvulas cardiacas. Injertos vasculares.

Descripción de las actividades prácticas del tema 11: No hay actividades prácticas.

Denominación del tema 12: **Bioingeniería del sistema respiratorio**

Contenidos del tema 12: Concepto, distribución. Caracteres estructurales de los elementos que lo integran: células y matriz extracelular. Anatomía y organografía básica del aparato respiratorio.

Descripción de las actividades prácticas del tema 12: No hay actividades prácticas.

Denominación del tema 13: **Bioingeniería de los riñones y del sistema genitourinario**

Contenidos del tema 13: Histología de los riñones y vías urinarias. Células madre en el desarrollo y la regeneración del riñón. Enfoque de ingeniería tisular para el reemplazo de la función renal. Estrategias de reconstitución. Progreso en la ingeniería tisular de estructuras urológicas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 13: No hay actividades prácticas.

Denominación del tema 14: **Bioingeniería de los órganos nerviosos y sensoriales**

Contenidos del tema 14: Desarrollo e histología del sistema nervioso. Células madre del sistema nervioso. Implantes cerebrales y medulares. Sistema nervioso periférico. Regeneración de la fibra nerviosa. Cultivo de neuroesferas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 14: Análisis inmunohistoquímico de las células madre de la retina.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_D002	

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas	Horas actividades prácticas				Horas actividad de seguimiento	Horas. No presencial
Tema	Total		GG	CH	L	O		
TEMA 01	4,1	2		0			0,1	2
TEMA 02	10,1	4		1			0,1	5
TEMA 03	11,1	3		1			0,1	7
TEMA 04	10,2	3		1			0,2	6
TEMA 05	11,7	3		2			0,2	6,5
TEMA 06	12,7	3		2			0,2	7,5
TEMA 07	14,1	4		1			0,1	9
TEMA 08	9,2	2		1			0,2	6
TEMA 09	9,1	2		1			0,1	6
TEMA 10	11,1	4		1			0,1	6
TEMA 11	10,2	3		1			0,2	6
TEMA 12	9,1	3		1			0,1	5
TEMA 13	9,2	3		1			0,2	5
TEMA 14	8,1	2		1			0,1	5
Evaluación	10	4		0			0	6
TOTAL	150	45		15			2	88

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades prácticas de laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: Actividades prácticas en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminarios o problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

1. Clases expositivas de teoría y problemas. Descripción: método expositivo que consiste en la presentación por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. También incluye la resolución de problemas ejemplo por parte del profesor.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas prácticos propuestos. Descripción: método basado en el planteamiento de problemas por parte del profesor y la resolución de los mismos en el aula.
3. Aprendizaje basado en problemas (ABP). Descripción: método de enseñanza/aprendizaje que tiene como punto de partida un problema que ha diseñado el profesor y que el estudiante resuelve de manera autónoma o guiada para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.
4. Aprendizaje a partir de la experimentación. Descripción: método de enseñanza-aprendizaje basado en el método científico en el que el estudiante plantea hipótesis,

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_D002	

experimenta, recopila datos, busca información, aplica modelos, contrasta las hipótesis y extrae conclusiones.

5. Aprendizaje cooperativo. Descripción: método de enseñanza-aprendizaje basado en un enfoque interactivo de organización del trabajo. Se trata de lograr un intercambio efectivo de información entre los estudiantes, los cuales deben estar motivados tanto para lograr su propio aprendizaje como el de los demás.

Resultados de aprendizaje

Conocer los fundamentos del comportamiento celular en cultivo.

Conocer las normas que regulan el trabajo en instalaciones de seguridad biológica, sus normas de seguridad, equipos y procedimientos básicos.

Identificar todo el material de laboratorio básico de cultivos celulares.

Comprender las técnicas básicas de cultivo celular: siembra, propagación, mantenimiento, división, conservación de líneas y estrategias de caracterización y diferenciación.

Manejar las principales técnicas que permiten obtener y mantener diferentes cultivos celulares Conocer los fundamentos de la caracterización celular.

Analizar las aplicaciones de los cultivos celulares en la ingeniería tisular.

Comprender los principios generales de reconstrucción tisular tanto partiendo de poblaciones diferenciadas como partir de células madre.

Conocer los modelos más empleados para la producción de tejidos artificiales mediante crecimiento de poblaciones celulares sobre soportes biocompatibles.

Sistemas de evaluación

Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en cada momento; actualmente, el que aparece en el RD 1125/2003, artículo 5º. Los resultados obtenidos por el estudiante se calificarán según una escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

EVALUACIÓN

Según el artículo 4.1 de la normativa de evaluación (Resolución de 26 de octubre de 2020, del Rector, por la que se ejecuta el acuerdo adoptado por el Consejo de Gobierno por el que se aprueba la Normativa de Evaluación de las Titulaciones oficiales de Grado y Máster de la Universidad de Extremadura, DOE 3 de noviembre de 2020), todos los planes docentes incluirán las siguientes modalidades de evaluación:

- Modalidad de evaluación continua.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_D002	

- Modalidad de evaluación global.

A tal efecto, se indican las características de las dos modalidades de evaluación.

EVALUACIÓN CONTINUA

Constará de los siguientes exámenes:

- 1.- Examen parcial teórico de los temas 1-7.
- 2.- Examen parcial teórico de los temas 8-14.
- 3.- Examen práctico del contenido de las prácticas realizadas a lo largo del semestre. Se realizará conjuntamente con el segundo examen parcial teórico.
- 4.- Examen final. Comprende todos los temas teóricos y prácticos del programa de la asignatura.

El examen final se llevará a cabo en la fecha y horario establecido por la Facultad de Ciencias para los exámenes finales de las diferentes convocatorias del curso actual.

Estructura de los exámenes

1. Exámenes parciales de teoría: El formato se ajustará a cualquiera de las siguientes características: preguntas de desarrollo más o menos largo, análisis y descripción de imágenes o esquemas, preguntas tipo test con opciones múltiples. En la calificación se tendrá en cuenta la información aportada, así como el orden y la claridad en la redacción, en su caso. Calificación máxima: 10 puntos. La calificación global será el promedio de las calificaciones obtenidas en ambas partes, siempre que la calificación, en cualquiera de las partes, sea igual o superior a 5 puntos.

2. Examen práctico: El formato se ajustará a cualquiera de las siguientes características: identificación de estructuras de órganos y sistemas a partir de imágenes, esquemas o fotografías. Preguntas de desarrollo, cuestiones, preguntas tipo test, descripción de imágenes. Calificación máxima: 10 puntos.

Importante: Todos aquellos estudiantes que hubieran igualado o superado la calificación de 5 puntos en cualquiera de las partes constitutivas de los exámenes parciales (teoría y/o prácticas), no tendrán necesariamente que responder a los cuestionarios correspondientes a dichas partes en los exámenes finales/globales del curso vigente y se les asignará la calificación ya obtenida. No obstante, estos estudiantes podrán renunciar a la calificación obtenida en cualquiera de las partes para responder al cuestionario correspondiente. Dicha renuncia se dirigirá al profesor coordinador de la asignatura por correo electrónico con antelación a la fecha del examen final/global.

Los exámenes parciales de teoría y el examen práctico son recuperables.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_D002	

3. Examen final: Se dividirá en dos partes bien diferenciadas: parte teórica y parte práctica. El formato de cada una de estas partes se ajustará al ya descrito en los exámenes parciales. La calificación máxima de cada parte será de 10 puntos.

Es condición imprescindible para aprobar el examen global obtener al menos 5 puntos en la calificación de la parte teórica y 5 puntos en la calificación de la parte práctica.

En el caso de que esto no ocurra, la calificación final será la calificación de la parte no superada.

Si se cumple que la nota teoría es igual o superior a 5 y de la parte práctica también es igual o superior a 5 puntos, la calificación final se obtiene del siguiente modo:

Calificación final= Calificación parte teórica x 0,75 + Calificación parte práctica x 0,25

EVALUACIÓN GLOBAL

La evaluación global es un sistema de evaluación constituido exclusivamente por una prueba final, que engloba todos los contenidos de la asignatura y que se realizará en la fecha oficial de cada convocatoria.

La estructura de esta prueba (examen) y modo de calificación será el mismo que para el examen final descrito anteriormente.

Bibliografía (básica y complementaria)

BIBLIOGRAFÍA

TEXTOS GENERALES

FAWCETT, D.W. (1995) Tratado de Histología de Bloom-Fawcett. (12ª Edición). Interamericana/McGraw-Hill, Madrid.

BRÜEL, CHRISTENSEN, TRANUM-JENSEN, QVORTRUP, GENESER (2015) Geneser Histología. (4ª Edición). Editorial Médica Panamericana.

GARTNER, L.P. (2021) Texto de Histología. Atlas a color. (5ª edición). Elsevier, Barcelona.

JUNQUEIRA, L.C., CARNEIRO, J. (2015). Histología Básica: Texto y Atlas. (12ª edición). Editorial Médica Panamericana.

KIERSZENBAUM, A. L. TRES, L. (2020) Histología y biología celular, Edición 5. Introducción a la anatomía patológica. Elsevier, Barcelona.

PANIAGUA, R., NISTAL, M., SESMA, P., ALVAREZ-URIA, M., FRAILE, B.,

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_D002	

ANADÓN, R., SÁEZ, F.J. (2007) Citología e Histología Vegetal y Animal. (4ª edición). Interamericana/McGraw-Hill, Madrid.

PAWLINA, W. (2015) Ross histologia texto y atlas. Correlaciones con Biología Celular y Molecular (7ª edición). Lippincott williams & wilkins.

STEVENS, J.S, ANDERSON, P.G. (2015). Histología humana (4ª Edición). Elsevier, Madrid.

YOUNG, B., HEATH, J.W. (2014) Histología Funcional. Texto y Atlas en Color (6ª Edición). Elsevier, Barcelona.

ATLAS

BOYA VEGUE, J. (2004) Atlas de Histología y Organografía Microscópica (2ª ed.). Editorial Médica Panamericana, Madrid.

KRISTIC, R.V. (1989) Los Tejidos del Hombre y de los Mamíferos. Interamericana/McGraw-Hill, Madrid

ROSS, M.H., BARNASH, T.A., PAWLINA, W. (2012) Atlas de Histología Descriptiva. Editorial Médica Panamericana, Madrid.

WEBS

<https://www.pathologylive.com/practicas-organografia-microscopica/index.html>

<http://www.histologyguide.org/> (Secciones con zoom continuo)

<https://www.histology.be/content/dmh.html> (Secciones con zoom continuo)

<https://histology.oit.duke.edu/>(Secciones con zoom continuo)

<http://medcell.org/histology/histology.php> (Secciones con zoom continuo)

<http://www.histoemb.fmed.edu.uy/microscopio> (Secciones con zoom continuo)

<http://medsci.indiana.edu/junqueira/virtual/junqueira.htm> (Secciones con zoom continuo)

<http://zoomify.lumc.edu/> (Secciones con zoom continuo)

<http://www.ujaen.es/investiga/atlas/> <http://webs.uvigo.es/mmegias/inicio.html>

<http://wzar.unizar.es/acad/histologia/>

<http://histology.info/>

<http://www.facmed.unam.mx/deptos/biocetis/atlas2013A/tomo1.html>

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_D002	

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Laboratorio de prácticas de Biología Celular: Cañón de proyección. Microscopio óptico del profesor con cámara digital conectada al cañón de proyección. Equipamiento necesario para realizar técnicas de tinción e histoquímicas. Colección de preparaciones para observar al microscopio óptico. Microscopios ópticos para el estudiantado. Colección de micrografías electrónicas. Equipamiento necesario para cultivos celulares y tisulares.

Aula virtual de la asignatura en el Campus Virtual de la UEx, donde se podrá disponer, si procede, de los siguientes recursos:

- ✓ Materiales: presentaciones de cada tema del programa, documentos, artículos científicos, artículos de divulgación científica, noticias en medios de comunicación, animaciones, videos, etc.
- ✓ Enlaces a páginas web de interés: generales, webs de libros de texto, cursos virtuales sobre la materia de la asignatura, webs temáticas para ampliar y profundizar en temas concretos de la asignatura, etc.
- ✓ Enlaces a laboratorios virtuales de prácticas o a simulaciones experimentales.