

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_D002_401366_MBA	

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2024/2025**

Identificación y características de la asignatura			
Código	401366	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Ingeniería Celular y Tisular		
Denominación (inglés)	Cell and Tissue Engineering		
Titulaciones	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	2º	Carácter	Optativo
Módulo	Biotecnología Molecular y Celular		
Materia	Ingeniería Celular y Tisular		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
David González Flores	DBC3	dgonzalez@unex.es	
Sánchez Guardado, Luis Oscar	DBC7	<a href="mailto:guardado@unex.es">guardado@unex.es</a>	
Área de conocimiento	Biología Celular		
Departamento	Anatomía, Biología Celular y Zoología		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Sánchez Guardado, Luis Oscar		

Competencias
<b>Competencias básicas</b>
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_D002_401366_MBA	

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### **Competencias generales**

CG1 - Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, dirigir y desarrollar proyectos que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción, el desarrollo o la explotación de técnicas e instalaciones en el ámbito de la Biotecnología.

CG2 - Capacidad para aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a sistemas biológicos y sanitarios, trasladando el aprendizaje teórico a un contexto práctico.

CG3 - 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.

CG4 - Conocimiento y aplicación de elementos básicos de organización, de gestión de recursos humanos y planificación en el ámbito de la empresa y otras instituciones.

CG5 - Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos y conclusiones en el ámbito de la Biotecnología, a público especializado y no especializado, de un modo claro y preciso.

CG6 - Adquisición en la actividad profesional de un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.

### **Competencias transversales**

CT1 - Destreza en el manejo de las herramientas informáticas básicas para emplear y aplicar tecnología de información y comunicación (TIC) en el ámbito formativo y profesional.

CT2 - Capacidad para buscar, analizar y gestionar la información de libros de texto avanzados y acceder a conocimientos procedentes de la vanguardia del campo de estudio del título, incluyendo la capacidad de interpretación y evaluación.

CT3 - Capacidad de auto-evaluación y aprendizaje para mantener actualizados los conocimientos, habilidades y actitudes mediante un proceso de formación continua desarrollado con un alto grado de autonomía.

CT4 - Capacidad de análisis, síntesis e interpretación de datos e información relevante que permitan al alumno desarrollar ideas, resolver problemas y emitir un razonamiento crítico y autocrítico sobre temas científicos o éticos, comprendiendo el valor y los límites del método científico.

CT5 - Capacidad de expresión y dominio suficiente del inglés especializado en el ámbito de la Biotecnología.

CT6 - Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares adaptándose positivamente a diferentes contextos y situaciones.

CT7 - Capacidad de resolver problemas complejos.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 Facultad de Ciencias
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_D002_401366_MBA	

CT8 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, así como adquisición de un compromiso ético de respeto a la vida y al medio ambiente.

CT9 - Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) y de tener iniciativa y espíritu emprendedor.

### **Competencias específicas**

CE1 - Adquisición de una visión integrada del proceso de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación) desde el descubrimiento de nuevos conocimientos hasta su desarrollo como aplicaciones concretas y la generación de nuevos productos biotecnológicos para su introducción en el mercado.

CE2 - Conocimiento del marco legal de las industrias biotecnológicas, de la gestión empresarial y la gestión de la investigación y de los sistemas de protección de la propiedad intelectual e industrial.

CE3 - Capacidad de elaborar la memoria de solicitud de una patente de una invención biotecnológica.

CE4 - Capacidad para desarrollar competencias técnica y científica en el contexto de un laboratorio de investigación o de una empresa biotecnológica.

CE5 – Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas en el ámbito de la Biotecnología, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y científico.

CE6 - Adquirir el dominio de la terminología avanzada usada habitualmente en Bioquímica y Biología Molecular, Genética, Biología Celular y Tisular, Microbiología, Ecología, Edafología y Fisiología Animal y Vegetal.

CE7 - Conocimiento de las técnicas avanzadas analíticas, experimentales e informáticas habituales en Bioquímica y Biología Molecular, Genética, Biología Celular y Tisular, Microbiología, Ecología, Edafología y Fisiología Animal y Vegetal.

CE8 - Conocimiento avanzado de manipulación selectiva y controlada de procesos celulares y biomoleculares para generar nuevos productos biotecnológicos.

CE11 - Conocer los principios y técnicas avanzadas de los cultivos y de la ingeniería celular.

## **Contenidos**

### **Breve descripción del contenido**

Introducción a la ingeniería celular y tisular. Cultivos de células y tejidos. Células madre y medicina regenerativa. Biomateriales y materiales biocompatibles usados para la reconstrucción de tejidos. Bioingeniería.

### **Temario de la asignatura**

Denominación del tema 1: **Introducción a la ingeniería celular y tisular**

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_D002_401366_MBA	

**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.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 1:** no hay actividades prácticas.

Denominación del tema 2: **El laboratorio de ingeniería celular y tisular**

**Contenidos del tema 2:** Características de un laboratorio de cultivo celular. Técnicas y medios instrumentales. Material de laboratorio.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 2:** Manejo del microscopio óptico del laboratorio.

Denominación del tema 3: **Obtención, aislamiento y cultivo de células**

**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.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 3:** Principios básicos de cultivos celulares.

Denominación del tema 4: **Control in vitro de ingeniería tisular**

**Contenidos del tema 4:** Condiciones de los medios de cultivo. Andamios empleados en ingeniería tisular. Biorreactores. Mecanobiología. Aplicaciones sobre diferentes modelos de tejidos.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 4:** no hay actividades prácticas.

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. Análisis de células muertas con la técnica de TUNEL

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

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_D002_401366_MBA	

**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: nanomateriales, etc.

**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. Anatomía microscópica de la mama. Bioingeniería de la mama.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 8:**

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.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 9:**

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

**Contenidos del tema 10:** Organización general del tubo digestivo. Cavidad bucal y anejas. Reemplazo de los dientes. Ingeniería tisular de estructuras maxilofaciales. Ingeniería tisular periodontal. 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**

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_D002_401366_MBA	

**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. Injertos vasculares. Bioingeniería de las válvulas cardiacas.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 11:**

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. Histogénesis y crecimiento del cartílago. Tipos de cartílago. Funciones del mismo.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 12:**

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. El papel de los biomateriales. Vascularización. Progreso en la ingeniería tisular de estructuras urológicas.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 13:**

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. Implantantes cerebrales y medulares. Sistema nervioso periférico. Regeneración de la fibra nerviosa. Organización histológica del ojo. Células madre del ojo. Reemplazo del tejido corneal. Degeneración retiniana. Bioingeniería del sistema visual. Estructura microscópica del oído. Pérdida de la audición. Métodos de intervención terapéutica del sistema auditivo.

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

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Horas actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	4	2		0			0	2
2	10	4		0,5			0,5	5
3	12	4		0,5			0,5	7
4	11	4		0,5			0,5	6

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>					
	<b>Curso académico:</b> 2024-25		<b>Código:</b> P/CL009_D002_401366_MBA			

5	11,5	4		0,5			0,5	6,5
6	12	4		0,5			0,5	7
7	17	6		1			1	9
8	10	4		0,5			0,5	5
9	8,5	2,5		0,5			0,5	5
10	11	4		1			1	5
11	9	3		0,5			0,5	5
12	9	3		0,5			0,5	5
13	9	3		0,5			0,5	5
14	8	2		0,5			0,5	5
<b>Evaluación</b>	8	3		0			0	5
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>52,5</b>	<b>0</b>	<b>7,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7,5</b>	<b>82,5</b>

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (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, 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

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 Facultad de Ciencias
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_D002_401366_MBA	

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.

Los conocimientos y competencias adquiridos serán evaluados siguiendo los siguientes sistemas:

#### **EVALUACIÓN CONTINUA**

Con ella se tiende a facilitar la progresiva adquisición de competencias por parte de

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_D002_401366_MBA	

los estudiantes. En este tipo de evaluación se aplicará los siguientes instrumentos:

- 1.- Prueba objetiva. Esta prueba podrá consistir en preguntas de formato corto o medio, o de tipo test. La ponderación será del 70%.
- 2.- Elaboración de trabajos. Esta actividad de evaluación incluirá la exposición del trabajo para demostrar los resultados del aprendizaje. La ponderación será del 20%.
- 3.- Asistencia y participación activa en el aula. Evaluación continua basada en la asistencia y participación activa del estudiante en las actividades que se desarrollan en el aula. La ponderación será del 10%.

### **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.

A tal efecto, en cada convocatoria y según el horario establecido por la Facultad de Ciencias, se llevará a cabo un examen final de carácter global. La ponderación será del 100%.

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

#### **BIBLIOGRAFÍA**

Adams, R.L.P. (1990). Cell Culture for Biochemists. Elsevier.

Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J.D. (2008). Molecular Biology of the Cell. Garland Publishing, Inc. New York and London.

Atala, A, Lanza, RP (2002). Methods of Tissue Engineering. Academic Press.

Barnes, D.W., D.A. Sirbasku, G.H. Sato. (1984). Cell Culture Methods for Molecular and Cell Biology. Vol. 1: Methods for Preparation of Media, Supplements, and Substrata for Serum-Free Animal Culture. Alan R. Liss, Inc.

Barnes, D.W.; D.A. Sirbasku y G.H. Sato. (1984). Cell Culture Methods for Molecular and Cell Biology. Vol. 2: Methods for Serum Free Culture of Cells of the Endocrine System. Alan R. Liss, Inc.

Carlson B.M. (2009) Embriología humana y biología del desarrollo. Elsevier. Madrid.

Conn, P.M. (1990). Methods in Neurosciences. Vol. 2: Cell Culture. Academic Press, Inc.

Davis, J.M. (2006). "Basic Cell Culture: A practical approach" 2ª ed. Oxford

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_D002_401366_MBA	

University Press.

Duffo, G. Biomateriales. "Colección Encuentro Inet". 2011. Ministerio de Educación - Instituto Nacional de Educación Tecnológica. República de Argentina.

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

Freshney, R.I. (1983). Culture of Animal Cell: A Manual of Basic Technique. IRL Press.

Freshney, R.I. (1986). Animal Cell Culture: A Practical Approach. IRL Press.

García-Olmo D., García-Verdugo J.M., Alemany A., Gutiérrez-Fuentes J.A. (Eds.) (2008). Cell Therapy. McGraw-Hill-Interamericana. Madrid.

García-Olmo et al. (2008). Cell Therapy. Mc Graw Hill.

Geneser, F. (2000). Histología, 3ª edn. Editorial Médica Panamericana (Buenos Aires).

Goldstein L.S.B., and Schneider M. (2010). Stem cells for dummies. Wiley Publishing, Inc. New York.

Herráez A. (2012) Texto ilustrado e interactivo de biología molecular e ingeniería genética: conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud. Elsevier. Madrid.

Jakoby, W.B. y I.H. (1979). Pastan. Methods in Enzymology. Vol. LVIII: Cell culture. Academic Press Inc.

Lanza RP et al. (2004). Stem Cell, Vol 1 y 2. Academic Press

Lanza R. (Ed.) (2004) Handbook of stem cells. Vol. 1: Embryonic stem cells. Vol. 2: Adult and fetal stem cells. Elsevier Academic Press.

Lanza R. (Ed.) (2009). Essentials of stem cell biology. Elsevier Academic Press

Lanza R., Langer R, and Vacanti J. (Eds.) (2007). Principles of tissue engineering. Elsevier Academic Press.

Lanza RP, Langer R, Vacanti J (2014). Principles of Tissue Engineering. Fourth Edition. Academic Press.

Lazo P.A., Sánchez-García (Eds.) (2010). Medicina regenerativa y células madre. Madrid: Los libros de la catarata.

López Guerrero J.A. (2003) Células madre. La madre de todas las células. Hélice. Madrid.

Lydersen, B.K. (1987). Large Scale Cell Culture Technology. Hanser Publishers.

Minuth W. W., Strehl R., Schumacher K. (2005). Tissue Engineering Essentials for Daily Laboratory Work. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.

Nombela C. (2007). Células madre: encrucijadas biológicas para la medicina. Ed. Edaf.

Park, J.; Lakes, R.S. Biomaterials. An Introduction. Third Edition. 2007 Springer Science+Business Media, LLC.

Pollard, J.W. y J.M. (1990).Walker. Methods in Molecular Biology. Vol. 6. Plant Cell and Tissue Culture. Human Press.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_D002_401366_MBA	

Ratner, B.; Hoffman, A.; Schoen, F.; Lemons, J. Biomaterials Science. An introduction to Materials in Medicine. Second Edition. 2004. Elsevier.

Sell S. (2004). Stem cells handbook. Humana Press.

Vallet-Regi, M. Biomateriales ¿Qué sabemos de? 2013 CSIC. Catarata.

Wilmot I., Schnieke A.E., McWhir J. (1997) Viable offspring derived from fetal and adult mammalian cell. Nature, 385: 810-813.

Yamanaka S. (2007) Strategies and new developments in the generation of patient specific pluripotent stem cells. Cell Stem Cell, 1: 3949.

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

**Laboratorio de prácticas de Biología Celular:** Cañón de proyección, equipamiento necesario para realizar técnicas de tinción e histoquímicas. Colección de preparaciones para observar al microscopio óptico. Microscopios ópticos. Colección de micrografías electrónicas.

**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.