

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 19-12-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Bioingeniería

Coordinador/a: GUERRERO ASPIZUA, SARA

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 3 Cuatrimestre : 2

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

El alumno debe haber cursado Biología Celular y Molecular y Bioquímica.

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

RA3: Ser capaces de realizar diseños conceptuales para aplicaciones de bioingeniería de acuerdo a su nivel de conocimiento y comprensión, trabajando en equipo. El diseño abarca dispositivos, procesos, protocolos, estrategias, objetos y especificaciones más amplias que las estrictamente técnicas, lo cual incluye conciencia social, salud y seguridad, y consideraciones medioambientales y comerciales.

RA4: Ser capaces de usar métodos apropiados para llevar a cabo estudios y resolver problemas del ámbito biomédico, en consonancia con su nivel de conocimiento. La investigación implica la realización de búsquedas bibliográficas, el diseño y ejecución de prácticas experimentales, la interpretación de datos, la selección de la mejor propuesta y la comunicación de los conocimientos, ideas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio. Puede requerir la consulta de bases de datos, normas y procedimientos de seguridad.

RA5: Adquirir conocimientos medios-avanzados de la ingeniería y de las ciencias biomédicas, así como demostrar una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en su campo de estudio.

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.

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.

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.

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.

CG2: Capacidad para diseñar, redactar y desarrollar proyectos científico-técnicos en el ámbito de la ingeniería biomédica.

CG4: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. Capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor.

CG7: Redactar, representar e interpretar documentación científico-técnica.

CG8: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos, físicos, químicos y bioquímicos que puedan plantearse en la ingeniería biomédica.

CG18: Capacidad para aplicar conocimientos de Anatomía humana y Fisiología a la resolución de problema en Medicina desde el punto de vista de la Bioingeniería. Capacidad de identificar problemas médicos que puedan ser tratados mediante técnicas englobadas en la Ingeniería Biomédica.

ECRT19: Reconocer y comprender la estructura de diferentes tejidos mediante el uso del microscopía óptica convencional y virtual. Conocimientos de los distintos tipos de células madre, sus ventajas y

limitaciones y sus aplicaciones en la ingeniería de tejidos y medicina regenerativa.

CT1: Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado.

CT2: Capacidad de establecer una buena comunicación interpersonal y de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales.

CT3: Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio.

## OBJETIVOS

La ingeniería tisular es un campo multidisciplinar que aplica los principios de la ciencia de la vida, la ingeniería y la ciencia básica en el desarrollo de sustitutos tisulares viables para restaurar, mantener o mejorar la función de los tejidos humanos.

Este curso está diseñado para proporcionar un conocimiento básico de los diferentes tejidos y órganos, y una introducción a la ingeniería de tejidos, incluyendo: dinámica e interacciones estructurales entre el mesénquima y parénquima, el papel del microambiente del tejido, las células madre, genes y terapias celulares.

Se requerirá que los estudiantes adquieran conocimiento y experiencia a partir del análisis de la literatura y realizarán presentaciones en grupo sobre el estado del arte en cuanto al desarrollo de unidades funcionales de tejidos diseñadas con tecnología de última generación.

Los estudiantes tendrán que utilizar un microscopio convencional y virtual para reconocer y documentar las estructuras tisulares normales y patológicas. Los estudiantes seguirán un SPOC (pequeño curso online privado) que intensificará el conocimiento adquirido durante la evaluación continua.

Los estudiantes llevarán a cabo presentaciones audiovisuales como resultado de su investigación en campos relacionados con la medicina regenerativa.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Obtener una visión general de la ingeniería de tejidos y la medicina regenerativa

Comprender el papel de las tecnologías emergentes en ingeniería y ciencias de la vida aplicadas a la ingeniería de tejidos

1) Revisión del estado actual de la ingeniería de tejidos y la medicina regenerativa.

2) Tejidos: unidades morfológicas y funcionales

Organización de las células en las estructuras superiores

Dinámica de las interacciones célula-ECM

Análisis de los procesos fisicoquímicos que afectan, limitan y controlan el funcionamiento de células y tejidos.

Tejido Epitelial, Tejido Conectivo, Tejido Muscular y Tejido Nervioso

3) Sistemas y órganos: unidades morfológicas y funcionales

Interacciones estructurales y dinámicas entre el mesénquima y el parénquima

El papel de microambiente del tejido, matriz extracelular y la comunicación mediante factores de crecimiento

4) Sistema tegumentario

5) Diseño de las unidades funcionales de tejidos

Las células madre y la ingeniería genética

6) Seminarios sobre reconocimiento de tejidos y el uso del microscopio virtual.

7) "SPOC" sobre ingeniería de tejidos y medicina regenerativa que reforzará los contenidos de la evaluación continua.

8) Preparación de material audiovisual basado en Medicina Regenerativa

EXPERIMENTOS DE LABORATORIO: (Cada estudiante realizará 15 horas de prácticas en los laboratorios de Bioingeniería de la UC3M)

a. Uso del microscopio convencional para el conocimiento de la estructura tisular.

b. Comprensión de la organización microscópica de los tejidos, órganos y sistemas.

- c. Observación tisular y captura de imagen. Ingeniería de Tejidos.
- d. Histología como herramienta diagnóstica.
- e. Uso de técnicas inmunohistoquímicas.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

El programa se divide en clases magistrales (regulares y conferencias invitadas), sesiones de discusión y de problemas, seminarios de microscopio virtual, un curso online (SPOC), preparación de material audiovisual basado en medicina regenerativa y finalmente clases prácticas de laboratorio.

Los estudiantes tienen que leer los capítulos asignados, artículos, problemas, etc, antes de las clases correspondientes. En las secciones de discusión y problemas, se presentarán y discutirán artículos científicos pertinentes.

En las clases de laboratorio, los estudiantes divididos en grupos pequeños llevarán a cabo los experimentos descritos con la ayuda de un supervisor y la guía del laboratorio elaborada por el equipo de profesores.

Los estudiantes tendrán que realizar un examen al terminar las prácticas.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

<b>Peso porcentual del Examen Final:</b>	60
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	40

### METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología de la enseñanza se basará principalmente en clases magistrales, seminarios, un curso online(SPOC) y finalmente sesiones prácticas.

Los estudiantes están obligados a leer la documentación sugerida antes de las clases magistrales y los seminarios.

Las clases magistrales serán utilizadas por los profesores para subrayar y aclarar algunos puntos difíciles o interesantes de la lección, previamente preparados por los estudiantes.

La evaluación se basa en las pruebas de evaluación continua y un examen final que cubre toda la materia. Las clases de tutoría se llevarán a cabo antes del examen final a petición del estudiante.

La asistencia a clases magistrales y seminarios no es obligatoria. Sin embargo, la no asistencia a cualquier prueba resultará en una puntuación de 0 en dicha parte de la evaluación (ver más abajo).

Las sesiones prácticas consistirán en trabajos de laboratorio (15 horas en 5 sesiones) y una prueba escrita al final de las

sesiones. La asistencia al 80% de las sesiones prácticas es obligatoria; de lo contrario, la puntuación será 0 en este apartado.

#### CALIFICACIONES:

Puntuación total: 10 puntos

Evaluación continua: 4 puntos sobre 10

Examen final: 6 puntos sobre 10

**EVALUACIÓN CONTINUA:** 40% de la puntuación final de la asignatura (4 puntos de la puntuación total), e incluye dos componentes:

- 1) Exámenes de evaluación continua: Incluyendo un mínimo de 2 parciales y entregas solicitadas(VM Atlas, video, MOOC test,...)
- 2) Laboratorio. Se realizará una prueba escrita al final de las sesiones de laboratorio.

La asistencia al menos al 80% de las sesiones prácticas es obligatoria; de lo contrario, la puntuación será 0 en esta actividad.

**EXAMEN FINAL:** El examen final cubrirá todo el temario (incluyendo el material aprendido en las prácticas de laboratorio, los seminarios y el SPOC) y representará el 60% de la puntuación final. La puntuación mínima en el examen final para superar la asignatura es de 4,5 sobre 10, sin tener en cuenta la nota obtenida en la evaluación continua.

**EXAMEN EXTRAORDINARIO:** La nota del examen extraordinario será:

- a) 100% del examen extraordinario
- b) 60% del examen extraordinario y el 40% de la evaluación continua si está disponible en el mismo curso.

**CONDUCTA ACADÉMICA:** A menos que se especifique lo contrario, los exámenes serán a libro cerrado, sin ordenador ni teléfono, o cualquier otra cosa que no sea un instrumento de escritura y el examen en sí mismo. El

**Peso porcentual del Examen Final:** 60

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 40

plagio, el engaño u otros actos de deshonestidad académica no serán tolerados. Cualquier infracción de cualquier tipo dará lugar a una calificación reprobatoria.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Langer, Robert S, Lanza, R. P., and Vacanti, Joseph Principles of Tissue Engineering. 4th ed. , Elsevier, 2014
- Mescher, Anthony L. Junqueira's Basic Histology : Text and Atlas. 15th Ed., McGraw-Hill, 2018
- Micou, Melissa Kurtis, and Dawn M. Kilkenny A Laboratory Course in Tissue Engineering., CRC Press, 2013

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Fawcett, Don W., and Ronald P. Jensch Bloom and Fawcett's Concise Histology. 2nd ed. , Arnold, 2002
- Junqueira, Luiz Carlos Uchoa, and Jose Carlos Carneiro Histologia Básica. 12ª ed. , Elsevier. Panamericana, 2015
- Saltzman, W. Mark. Tissue Engineering Engineering Principles for the Design of Replacement Organs and Tissues., Oxford UP, 2004