Universidad de Navarra

***Ingeniería de Tejidos(Ing.Gr.)***
*Guía docente 2026-27*

# PRESENTACIÓN

**Breve descripción**:

Tissue engineering is a broad, emerging and multidisciplinary field with the ultimate mission of serving patients with novel tools for tissue function restoration and maintenance. Also this discipline provides the perfect environment for a better understanding of the main principles of tissue growth and diseases debut. The development of novel biodegradable, biocompatible polymeric scaffolds is one of the main tools for tissue engineering. Structure, fiber orientation, composition or mechanical properties are some of the key features that biomedical engineers can control to provide the optimal environment for cellular growth and differentiation.

This course will provide the students with the necessary knowledge on basic concepts related to tissue engineering: cellular and tissue response, design and engineering of biomaterials and bioreactors. Special emphasis will be made on scaffold fabrication techniques and cellular integration. The students will be encouraged to develop analytical and critical thinking over the available technologies and design their own approaches for the current medical challenges. It will be necessary to meet the standards, regulations and ethical guidelines in this field. Previos laboratory courses are required in order to successfully attend this course (i.e. biological technique lab or other basic lab training).

**Titulación (Módulo/Materia)**:

- Ingeniería Biomédica (Bioingeniería/ Ingeniería e Tejidos)

**Detalles**:

- **ECTS**: 4 ECTS
- **Curso, semestre**: 4.º curso, 1.º semestre
- **Carácter**: Obligatorio
- **Idioma**: English

**Profesores de la asignatura**:

- Sancho Erkizia, Ana / Profesor Titular
- Ander Matheu (Biogipuzkoa)
- Imaz Borrajeros, Ane Miren / Personal de apoyo a la docencia
- Vinacua Conde, Mireya / Personal de apoyo a la docencia

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)**

## INGENIERÍA EN INGENIERÍA BIOMÉDICA

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.

CG2 - Promover las capacidades y competencias dirigidas hacia la resolución de problemas, la iniciativa, la toma de decisiones, la creatividad, el análisis y el razonamiento crítico.

CE12 - Adquirir la capacidad de emitir juicios sobre la utilización de biomateriales en ámbitos concretos.

Universidad de Navarra

CE13 - Evaluar un problema de la ingeniería biomédica y plantear posibles soluciones mediante el empleo de biomateriales.

CE20 - Análisis de las diversas técnicas emergentes de ingeniería de tejidos y crecimientos celulares.

CE21 - Realización de prácticas con diversos tipos de tejidos vivos sobre diversos tipos de sustrato.

## PROGRAMA

The syllabus of this course is organized in theory lessons, seminars and laboratory practices.

**Part 1: Introduction and review of cellular biology basic concepts**

- Lesson 1: The tissue engineering paradigm, context and challenges.
- Lesson 2: Cell types and source, stem cells, induced pluripotent stem cells, potency, differentiation, lineage, niche, plasticity, etc.
- Lesson 3: Cellular migration, angiogenesis, molecular machinary
- Lesson 4: Cell line, hayflick limit, apoptosis, cell culture basic techniques.

**Part 2: Tissue organization: extra cellular matrix (ECM) and cellular interactions**

- Lesson 5: Definitions and types of tissues, ECM composition and function.
- Lesson 6: Cellular interactions, cell junctions, focal adhesion points, etc.
- Lesson 7: Mechanotransduction and molecular sensing

**Part 3: Scaffolding technologies**

- Lesson 8: Definition, types, function, requirements and challenges
- Lesson 9: Fabrication techniques (2D and 3D), novel developments.
- Lesson 10: Characterization techniques (structural, mechanical, etc.)

**Part 4: Additional topics**

- Bioreactors, emerging technologies (organ-on-a-chip), microtechnologies.
- GMP guidelines, manufacturing processes, and ethical and legal issues.
- Case study: Different challenges of tissue engineering

**Laboratory classes will cover the following fields:**

**(1) Cellular culture and characterization techniques**

**(2) ECM/Scaffold techniques**

El programa de la asignatura está organizado en sesiones teóricas, seminarios y prácticas de laboratorio.

**Parte 1: Introducción y revisión de los conceptos básicos de biología celular**

- Lección 1: El paradigma de la ingeniería de tejidos, contexto y desafíos.
- Lección 2: Tipos celulares y fuentes: células madre, inducidas pluripotentes, potencialidad, diferenciación linaje, plasticidad, nicho, etc.
- Lección 3: Migración celular, angiogénesis, maquinaria molecular intracelular.
- Lección 4: Líneas celulares, límite de Hayflick, apoptosis, técnicas básicas de cultivo celular.

**Parte 2: Organización tisular: Matric extra celular (ECM) e intereacciones celulares**

- Lección 5: Definiciones y tipos de tejidos, ECM: composición y función.
- Lección 6: Interacciones célula-ECM, uniones celulares, adhesiones focales, etc.
- Lección 7: Mecánica celular y tisular, mecanotransducción y mecanismos moleculares

**Parte 3: Tecnologías de scaffolding**

- Lección 8: Definición, tipos, función, requierimientos y desafíos.
- Lección 9: Técnicas de fabricación (2D and 3D), nuevos desarrollos y tecnologías.
- Lección 10: Técnicas de caracterización de scaffolds (estructural, mecánica, etc.)

**Parte 4: Temas adicionales**

- Bioreactores y tecnologías emergentes (organ-on-a-chip), microtecnologías.
- Normas y guías GMP, procesos de generación de productos, cuestiones éticas y legales.
- Casos de estudio: Diferentes desafíos de ingeniería de tejidos

**Las clases de laboratorio están divididas en dos categorías:**

**(1) Técnicas de cultivo celular y caracterización**

**(2) Tecnologías de fabricación de ECM/Scaffold**

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

Las actividades formativas de la asignatura se sustentan en 20 horas de clases expositivas, 6 horas seminarios y 14 horas de a prácticas de laboratorio, siendo la presencialidad completa por parte de los estudiantes en todas las actividades formativas.

La dedicación a esta asignatura en términos de estudio personal se estima en 60 horas no presenciales.

## TEACHING ACTIVITIES

The teaching activities for this module comprise 20 hours of lectures, 6 hours of seminars and 14 hours of laboratory practicals, with students required to attend all teaching activities in person.

The time required for this module in terms of independent study is estimated at 60 hours of self-study.

## ASSSESSMENT

**ORDINARY EVALUATION**

»Theoretical exam: **50%**

» Laboratory sessions: **30%**

» Seminars: **20%**

In order to pass the course in the ordinary exam, taking into account the weighting of each section, a final grade equal to or higher than 5 out of 10 must be obtained and, as a minimum.

**EXTRAORDINARY EVALUATION**

- Final exam covering the topics failed in the subject: 100%

Universidad de Navarra

Those who have failed the course in the ordinary evaluation will have to retake the exam only for the failed sections. As in the ordinary evaluation, taking into account the weighting of each section, in order to pass the course a final grade equal to or higher than 5 out of 10 must be obtained.

**ATTENTION:** any attempt at fraud, copying, plagiarism or other irregular behaviour constitutes a serious offence as set out in Title IV, 'Academic Disciplinary Rules for Students', of the University of Navarra's Code of Conduct.

---

# EVALUACIÓN

**CONVOCATORIA ORDINARIA**

- Evaluación de contenidos teóricos (50%)
- Evaluación de prácticas de laboratorio (30%)
- Evaluación de seminarios (20%)

Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria, teniendo en cuenta la ponderación de cada apartado, se debe obtener una calificación final igual o superior a 5 sobre 10.

**CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**

- Examen final (100%)

Quien haya suspendido la asignatura en la convocatoria ordinaria, deberá volver a examinarse únicamente de los apartados suspendidos. Al igual que en la convocatoria ordinaria, teniendo en cuenta la ponderación de cada apartado, para aprobar la asignatura se debe obtener una calificación final igual o superior a 5 sobre 10.

**ATENCIÓN:** Se recuerda que cualquier intento de fraude, copia, plagio u otro comportamiento irregular supone una infracción grave tal y como está contemplado en el título IV "Normas de disciplina académica de los estudiantes" dentro del Sistema de normas sobre la convivencia en la Universidad de Navarra.

# HORARIOS DE ATENCIÓN

**Dra Ana Sancho Erkizia (asanchoe@unav.es)**

- Despacho M015. Edificio Miramón. Planta 0.
- Horario de tutorías: se concertará con cita previa mediante un correo electrónico enviado a la profesora.
- One-on-one sessions: an e-mail should be sent to the teacher in order to make an appointment.

# BIBLIOGRAFÍA

The design of this course was inspired based on the current state of the art, including scientific papers, conference proceedings, recently publish text books, and other sources of information. Throughout course students will find presentations, laboratory experimental procedures, papers, videos, and different materials developed by the professors.

However students are encourage to search, read and watch other interesnting materials available on the Web. In this sense the recomended bibliografy is composed of two books:

Universidad de Navarra

- Lanza, RP, Langer, R, and Vacanti, J.P., Principles of Tissue Engineering, 4th edition (2008) ISBN 0124366309 Localízalo en la Biblioteca (Versión electrónica)
- At the bench: A laboratory Navigator. 2005. Kathy Barker. CSHL Press ISBN 0879697083 Localízalo en la Biblioteca (For the lab sessions)
- Bruce Alberts. Molecular Biology of the Cell Localízalo en la Biblioteca