



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
Vicerrectorado Académico

1. Departamento: Mecánica

2. Asignatura: Tópicos Especiales: Introducción a la simulación de modelos de remodelación ósea externa

3. Código de la asignatura: MC-6162

No. de unidades-crédito: 3

No. de horas semanales: Teoría 4 Práctica 0 Laboratorio 2

4. Fecha de entrada en vigencia de este programa:

5. **OBJETIVO GENERAL:** El objetivo general del curso es que el estudiante desarrolle las competencias necesarias para la reproducción de modelos computacionales que puedan simular el comportamiento óseo humano cuando éste es sometido a sollicitaciones mecánicas que promuevan variaciones en la forma del hueso (remodelación ósea externa), haciendo uso de programas comerciales de análisis multifísico, empleando el método del elemento finito.

6. **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:** El estudiante tendrá competencias para:

1. Adquirir conocimientos relacionados con la estructura ósea y sus propiedades mecánicas.
2. Identificar propiedades mecánicas del hueso manejadas en modelos de remodelación ósea externa.
3. Incorporar modelos de remodelación ósea externa en programas de análisis de esfuerzo con elementos finitos.
4. Adquirir conocimientos relacionados en modelos experimentales y teóricos de remodelación ósea externa actualmente en uso en el análisis biomecánico de estructuras óseas.

7. **CONTENIDOS:**

- Biología y biomecánica ósea. (3 semanas)
- Modelos de remodelación ósea externa. (4 semanas)
- Generación de modelo en elementos finitos para análisis del comportamiento biomecánico (5 semanas)

8. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS, DIDACTICAS O DE DESARROLLO DE LA ASIGNATURA: Para alcanzar los objetivos del curso, el estudiante debe:

1. Investigaciones distribuidas a lo largo del trimestre ósea que permitan realizar una actualización del estado del arte en cuanto a anatomía de estructuras óseas y propiedades mecánicas del hueso.
2. Elaboración de resúmenes de artículos de investigación.
3. Prácticas de laboratorio para aprender el uso de los programas de análisis de esfuerzo y deformaciones de modelos multifísicos.
4. Prácticas de laboratorio para aprender el uso de los programas de asignación de propiedades mecánicas a estructuras óseas.
5. Prácticas de laboratorio para aprender sobre el proceso de remodelación ósea externa.

9. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN: El estudiante demostrará el manejo adecuado de los conocimientos adquiridos a través de:

Elaboración de informes y resúmenes	Prácticas de laboratorio evaluadas
Presentaciones	Elaboración de modelos
Seminarios	

10. FUENTES DE INFORMACIÓN: El estudiante consultará:

1. Revistas Especializadas en el área de Biomecánica (nacionales e internacionales)
2. Trabajos de Grado de Maestría y Doctorado realizados en el área (nacionales e internacionales)
3. Manuales y Guías de Usuario de Programas de Análisis Multifísico
4. Carter DR, Beaupré GS, Skeletal function and form, Cambridge University Press, Cambridge, 2007
5. Comin M, Peris J, Prat J, Dejoz JR, Vera P, Hoyos JV, Biomecánica de la fractura ósea y técnicas de reparación, 2ª edición IBV, Valencia – España, 1999.
6. Cowin SC, Bone Mechanics, 2nd edition, CRC Press Inc., Boca Ratón, Florida, 2001
7. Zienkiewicz OC, Taylor RL, El método de los elementos finitos, Vol 1: Formulación Básica y Problemas lineales. Cuarta edición, Mc Graw-Hill, Barcelona-España, 1994

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

- Biología y biomecánica ósea. Conceptos básicos que describen la estructura ósea a nivel macroscópico, microscópico y celular. Revisión de publicaciones referidas la obtención de datos que describan las propiedades mecánicas del hueso cortical y el hueso trabecular. Revisión de artículos especializados y trabajos de grado. Elaboración de resumen. (3 semanas)
- Modelos de remodelación ósea externa: conceptos básicos. Contexto histórico, modelos experimentales, modelos teóricos de remodelación ósea externa. Modelos de remodelación ósea externa utilizando el método del elemento finito. Revisión de artículos especializados y trabajos de grado. Elaboración de resumen y presentación. (4 semanas)
- Generación de modelo en elementos finitos para análisis del comportamiento biomecánico: Revisión de artículos especializados, trabajos de grado, manuales de programas. Elaboración de resumen, práctica de laboratorio evaluada, seminario. (5 semanas)