

# Ensayos mecánicos de flexión y torsión sobre estructuras porosas destinadas a la cirugía regenerativa

## INTRODUCCIÓN

Las estructuras porosas surgen de la idea de regenerar o sustituir tejidos óseos que han sufrido pérdidas irreparables o que no realizan las funciones que estos deberían. Tienen como función principal la reproducción y adhesión de las células, además de servir como soporte mecánico para el nuevo tejido.

## OBJETIVO

Este trabajo se centra en el análisis de la resistencia mecánica, de diferentes tipos de estructuras porosas, frente a la flexión y a la torsión. De esta manera se podrá analizar la similitud con el comportamiento del hueso, a partir de la obtención del Módulo de Elasticidad (E) y del Módulo de Rigidez (G).

## MÉTODO

Para poder obtener los parámetros necesarios, se siguen los siguientes pasos;

- 1º Medición de las probetas.
- 2º Realización de los ensayos.
- 3º Análisis gráfico de los valores obtenidos a través de los ensayos (Tensión-Deformación).
- 4º Cálculo de los parámetros Módulo de Elasticidad (E) y Módulo de Rigidez (G).
- 5º Comparación del comportamiento de las probetas con el tejido óseo.

## ESTUDIO EXPERIMENTAL

Las fórmulas utilizadas para el cálculo de los parámetros que se están estudiando son los siguientes:

- Módulo de elasticidad (E):

$$E = \frac{F \cdot L^3}{48 \cdot d \cdot I}$$

- Módulo de Rigidez (G):

$$G = \frac{T \cdot L}{J \cdot \theta}$$

## CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos, se han llegado a las siguientes conclusiones:

- La estructura que mejor comportamiento presenta ante ambos esfuerzos mecánicos es la S72.
- En comparación al comportamiento del tejido trabecular, la estructura que más se asemeja es la S72P.
- El comportamiento del tejido cortical es mucho más rígido que cualquiera de las estructuras analizadas. La NGS es la que más se le acerca.
- Las estructuras NG, DG, SG y SGP, presentan valores pequeños de módulo de rigidez, pero se encuentran dentro del rango del tejido trabecular.
- La STO presenta un comportamiento impredecible debido a su estructura.

## RESULTADOS

Pieza	Flexión		Torsión	
	E (MPa) Media ± DT	$\sigma_{max}$ (MPa) Media ± DT	G (MPa) Media ± DT	$\tau_{max}$ (MPa) Media ± DT
Normal Gyroid	1136,3 ± 54,0	24,8 ± 2,4	851,5 ± 28,0	20,1 ± 0,6
Normal Gyroid con Shell	4478,3 ± 121,5	285,8 ± 13,4	5082,1 ± 76,5	87,1 ± 2,1
Deformed Gyroid Zx2	2261,3 ± 132,1	132,1 ± 2,6	1026,1 ± 34,3	29,6 ± 0,4
Stochastic	1870,6 ± 138,2	138,2 ± 6,6	863,5 ± 11,0	18,5 ± 0,7
Sheet Gyroid	2070,6 ± 183,8	183,8 ± 3,4	1962,1 ± 41,4	61,3 ± 0,4
Sheet Gyroid perf.	1564,9 ± 123,4	123,4 ± 4,4	1696,7 ± 25,0	52,1 ± 0,6
Sheet Gyroid 69	4154,7 ± 176,9	176,9 ± 6,2	4447,9 ± 13,2	114,2 ± 1,0
Sheet Gyroid 69 perf.	3168,9 ± 89,3	89,3 ± 2,5	2909,4 ± 44,0	78,6 ± 2,4
Sheet Gyroid 72	4902,6 ± 157,6	157,6 ± 5,2	5207,2 ± 34,0	142,3 ± 0,8
Sheet Gyroid 72 perf.	3929,5 ± 193,3	193,3 ± 16,0	2800,2 ± 65,5	82,0 ± 0,9

