

Simulación mecánica de estructura andamio para la generación de Implantes Biomiméticos óseos usando manufactura aditiva

PROBLEMA

El cáncer de hueso representa el 0.1% de mortalidad en niños. Los pacientes sufren la extracción y el reemplazo del hueso afectado por implantes. Los tipos más utilizados son: endoprótesis, que absorbe mayor carga (stress shielding) al ser metálicos y más resistentes que el hueso; y alógrafo, que al ser cadavéricos no inducen crecimiento del hueso sano.

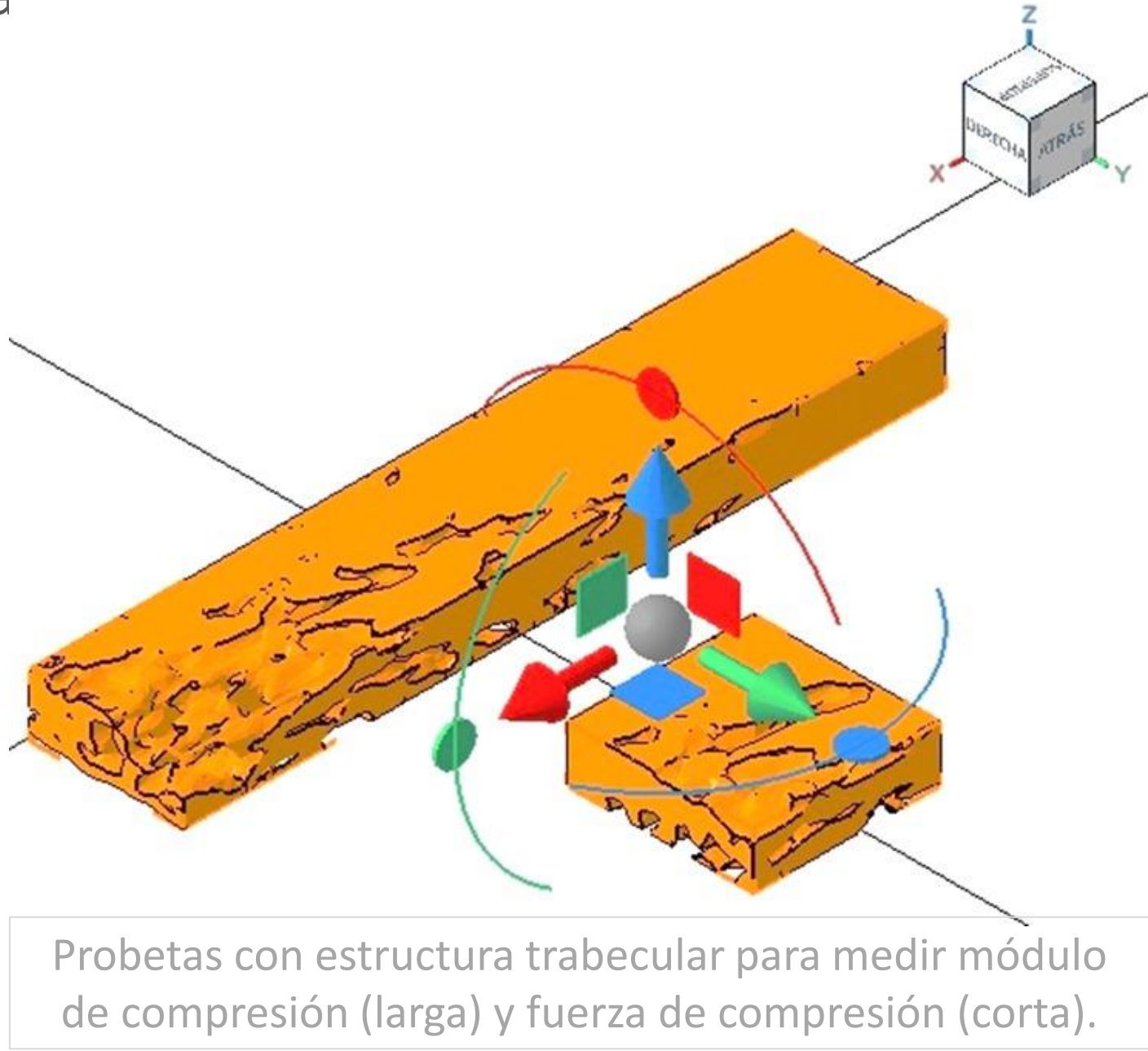
OBJETIVO GENERAL

Comparar la resistencia mecánica de los andamios (scaffolds) de estructura trabecular y compacta empleando simulación virtual, demostrando que al incluir la estructura trabecular mejoramos las propiedades mecánicas para posterior diseño de implantes óseos biomiméticos utilizando manufactura aditiva.

PROPUESTA

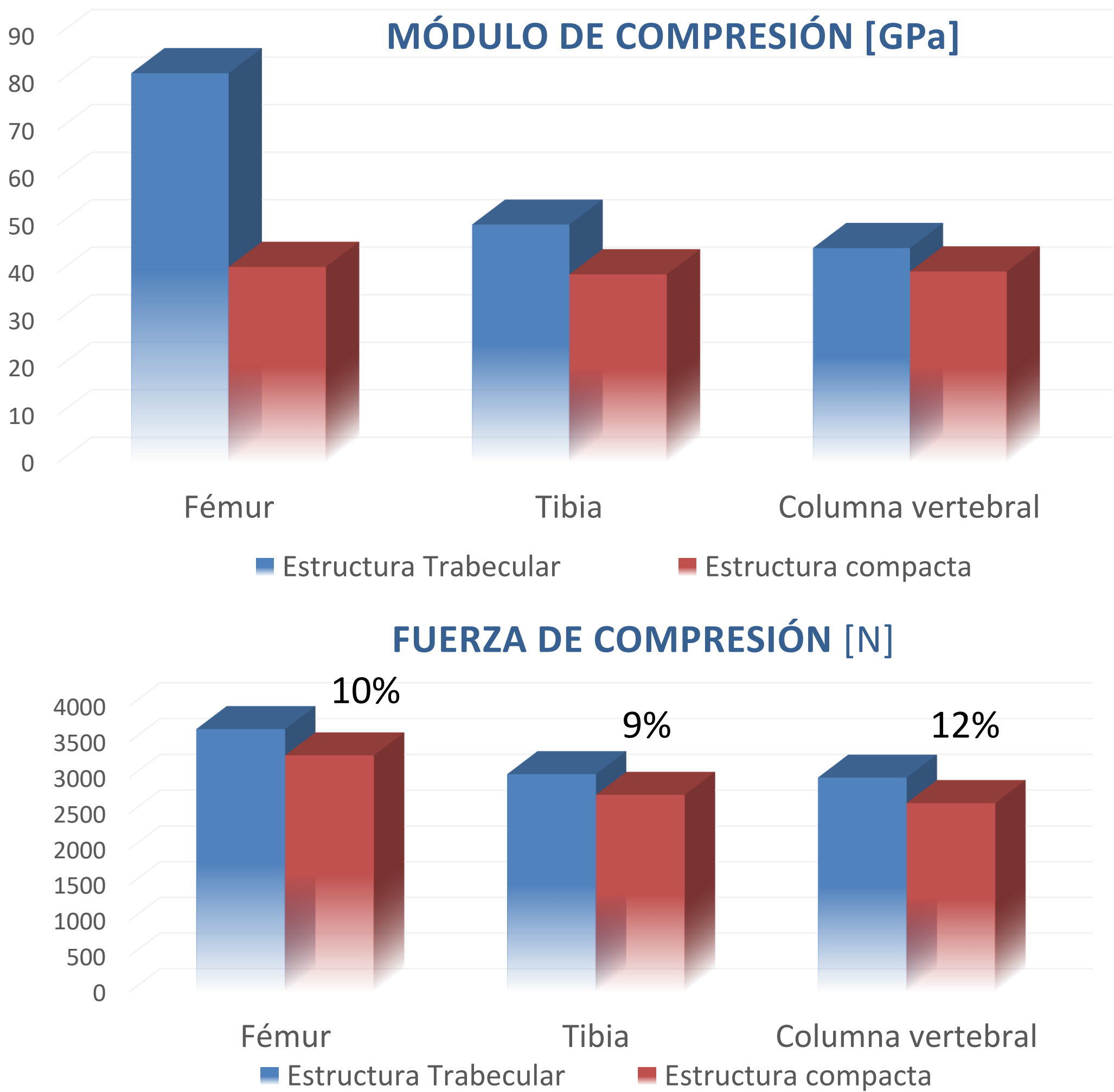
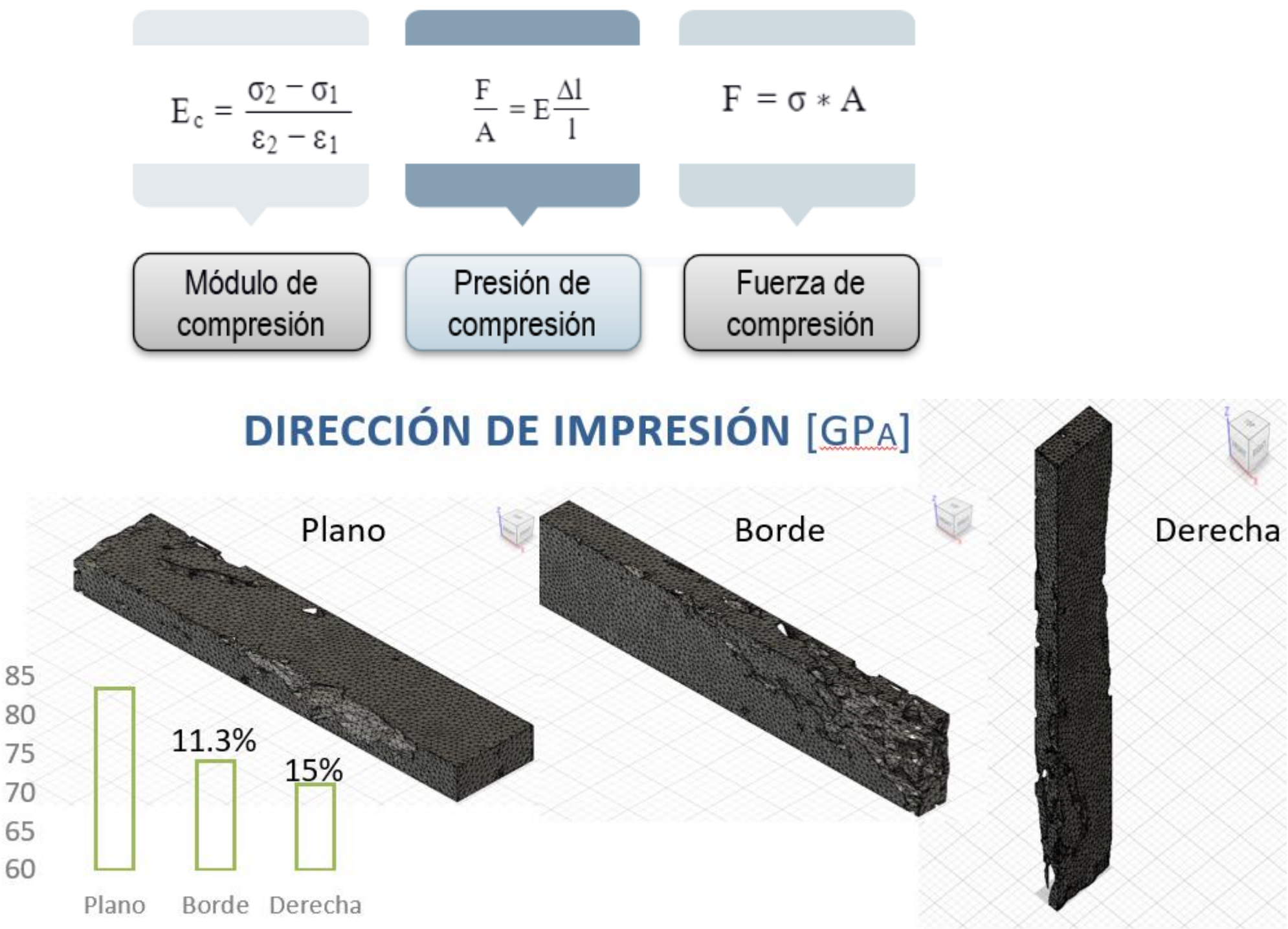


Se diseñó 30 probetas extrayendo la estructura trabecular de tres huesos diferentes: tibia, fémur y columna vertebral partiendo del uso de imágenes médicas, para determinar un posible aumento en las propiedades mecánicas (módulo de compresión) de los implantes comparando un diseño que incluya estructura trabecular con un diseño de estructura compacta



RESULTADOS

Mediante el uso de elementos finitos se obtuvo el módulo y fuerza de compresión, además de la mejor dirección de impresión entre probetas trabeculares y compactas.



CONCLUSIONES

- Las propiedades mecánicas de los implantes que incluyen la estructura trabecular son superiores a aquellos que no la incluyen.

La dirección de impresión mejora las propiedades mecánicas ya que, en efecto si se hace coincidir la dirección de carga natural del hueso con la dirección de impresión existe un aumento considerable de este módulo.
- La manufactura aditiva juega un papel importante en el ámbito de la medicina este ofrece mayor precisión o aplicaciones más exactas en base a la orientación de impresión siendo óptima para la complejidad de la estructura trabecular.