



Proyecto n° PI-08-31-5403-2004

## Desarrollo de modelos matemáticos para el estudio del proceso de regeneración ósea

Responsable: Cerrolaza, Miguel

Etapas cumplidas / Etapas totales 2/2

Especialidad: Métodos numéricos

**Resumen:** La investigación se centra en generar un modelo predictor de procesos de consolidación ósea en 3D basado en técnicas numéricas que permita obtener la geometría final del callo óseo, incorporando la variación de las propiedades mecánicas del tejido y la variación de la forma externa del hueso. Genera un modelo de diferenciación de tejidos para caracterizar el patrón de osificación durante el proceso de curación de fracturas, basado en el método de elementos de contorno, mediante la implementación de núcleos fundamentales poroelásticos y piezoeléctricos. Con la simulación poroelástica desacoplada y en régimen estacionario, es posible establecer una metodología básica para estudiar la capacidad de adaptación y calidad del callo, en función del estado mecánico impuesto. Desarrolla paralelamente un código para la simulación piezoeléctrica, que considera estímulos de origen mecánico y eléctrico en sólidos con propiedades anisotrópicas para que la simulación a mediano plazo sea lo más real posible.

### Productos

#### Publicaciones

##### Artículos

1. Y.A. González, C. González, y M.E. Cerrolaza, “Aplicación del método de elementos de contorno para modelar la consolidación ósea”, *Rev. Int. Métodos Numéricos para el Cálculo y Diseño en Ingeniería*, **24**(2), 2008.
2. Y.A. González, C. González, y M.E. Cerrolaza, “Poroelastic analysis of bone tissue differentiation by using the boundary element method”, *J. Engineering Analysis with Boundary Elements*, (en prensa).
3. Y.A. González, A. P. Cisilino, y M.E. Cerrolaza, “Aplicación del método de elementos de frontera poroelástico para análisis en biomecánica”, *Acta Cient. Venezolana*, (en prensa).

##### Eventos

1. Y.A. González, A.P. Cisilino, y M.E. Cerrolaza, “Aplicación del método de elementos de contorno a problemas con simetría axial: implementación de la formulación para elasticidad lineal”, *XV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones ENIEF 2006*, Santa Fe, Argentina, 2006.
2. Y.A. González, M.E. Cerrolaza, y C. González, “Correlación poroelástica para el estudio de la regeneración ósea basada en el método de elementos de contorno”, *IX Congreso Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, CIMENICS 2008*, Caracas, 2008.
3. V. Duarte, M. Cerrolaza, K. Thöni, y G. Beer, “Three dimensional piezoelectric boundary element simulation”, *IX Congreso Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, CIMENICS 2008*, Caracas, 2008.