



Proyecto n° PG-08-31-4222-1998

**GENUS: Modelo tridimensional virtual de articulación de rodilla, estudio y degeneraciones. Diseño y construcción de prótesis completas de rodilla**

Responsable: Miguel Cerrolaza

Etapas cumplidas /Etapas totales 3/3

Especialidad: Bioingeniería

**Resumen.** El trabajo está enfocado al estudio teórico de la articulación de la rodilla estudiando los efectos en patrones de marcha asociados a pacientes amputados o con parálisis cerebral quienes desarrollan marchas en cuncillitas, lo que inciden en la aparición de contractura en flexión de rodillas, pié equino y amputación de rodilla. Crea una plataforma virtual destinada al diseño y construcción de reemplazos totales y parciales de rodilla, desarrolla un modelo completo del hueso y modelos parciales a diferentes distancias de la articulación, empleando métodos numéricos como elementos finitos de contorno, modelos computacionales para el pié y elaboración de prótesis de cadera. En el estudio se reproducen los pasos quirúrgicos necesarios para la colocación de la prótesis en un modelo virtual de tibia, tomando en cuenta la magnitud y ubicación de la fuerza muscular. El diseño de reemplazos para la rodilla depende de la disponibilidad de pacientes y capacidad de recuperación, sin embargo las prótesis modulares, en especial para pacientes pediátricos con anomalías contribuye a la mejora de los patrones de marcha.

**Productos**

*Publicaciones*

*Memorias*

L. Martino, M. Cerrolaza, R. Rupcich, y R. Bravo, “Modelo multisegmento del pié para análisis biomecánico”, *Desarrollo y Avances en Métodos Numéricos para Ingeniería y Ciencias Aplicadas*, Vol. 1, B1:127-B1:132, 2008.

*Artículos*

1. C.M. Müller Karger, C. González, H.M. Aliabadi, y M. Cerrolaza, “Three dimensional BEM and FEM stress analysis of human tibia under normal and pathological conditions”, *Journal of Computer Modeling in Engineering & Sciences*, 2(1), 1-3, 2000.

2. C.M. Müller Karger y M. Cerrolaza, “Un nuevo método para la simulación de la estructura ósea mediante la versión p de elementos finitos”, *Boletín Técnico del IMME*, 39(3), 23-54, 2001.

3. C.M. Müller Karger, E. Rank, y M. Cerrolaza, “P version of the finite element method by highly heterogeneous simulation of human bone”, *Finite Element in Analysis Design*, 40(7), 757-770, 2004.

*Eventos*

1. C.M. Müller Karger , M.E. Zeman, y M. Cerrolaza, “Highly heterogeneous finite element model of bone using computerized tomographies”, *V International Symposium on Computer Methods in Biomechanical and Biomedical Engineering*, Italia, 2001, (en CD).



2. R. Rodríguez, C. Márquez, C.M. Müller Karger, “Análisis por elementos finitos de la tibia sometida a reemplazo articular”, *II Congreso Latinoamericano de Ingeniería Biomédica, Cuba*, 2001.
3. C.M. Müller Karger, H. Broker, E. Rank, y M. Cerrolaza, “3D geometric modelling and analysis of bones using P-version of finite elements methods”, *European Congress on Computational Methods in Applied Science and Engineering ECCOMAS*, España, 2000.
4. T. San Antonio y C.M. Müller Karger, “Análisis de contacto para optimizar las superficies de los componentes tibial y femoral de una prótesis de rodillas”, *VI Congreso Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería y Ciencias Aplicadas*, Caracas, 2002.
5. R. Rodríguez, C. Márquez, y C.M. Müller Karger, “Análisis y simulación de las condiciones de carga a las que está sometida la rodilla durante la marcha”, *V Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica*, Mérida, Venezuela, 2001.
6. T. San Antonio y C.M. Müller Karger, “Diseño y modelaje tridimensional de prótesis de rodilla”, *V Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica*, Mérida, Venezuela, 2001.
7. C.M. Müller Karger, C. González, F. Aliabadi, y M. Cerrolaza, “Boundary elements analysis for tibial plateau”, *International Conference on Boundary Elements Techniques*, Londres, UK, 1999.
8. C.M. Müller Karger, R. Rodríguez, y C. Márquez, “Análisis tridimensional por elementos de contorno de la tibia humana para el estudio mecánico de la rodilla”, *V Congreso Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería y Ciencias Aplicadas*, Puerto La Cruz, Venezuela 2000.
9. T. San Antonio y C.M. Müller Karger, “Avance en el diseño y modelaje tridimensional de prótesis de rodilla”, *V Congreso Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería y Ciencias Aplicadas*, Puerto La Cruz, Venezuela, 2000.
10. L. Martino, M. Cerrolaza, R. Rupcich, y R. Bravo, “Modelo multisegmento del pie para análisis biomecánico”, *IX Congreso Internacional de Métodos Numéricos para Ingeniería y Ciencias Aplicadas, (CIMENICS'2008)*, Isla de Margarita, Venezuela, 2008.

#### Otros

##### Tesis de Doctorado

C.M. Müller Karger, “Modelo tridimensional virtual de articulación de rodilla. Estudio y degeneraciones”, (S/F)

##### Tesis de Maestría

T. San Antonio, “Diseño, simulación y caracterización de prótesis de rodilla”, (S/F)

##### Tesis de Pregrado

1. C.J. Márquez y R. Rodríguez, “Análisis de esfuerzo comparativo entre Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico hueso normal y reemplazo articular: Análisis por elementos finitos de componente tibial de prótesis de rodilla”, (S/F)
2. L. Rodríguez, “Propuesta de diseño de una prótesis para pacientes con amputaciones sobre rodillas”, (S/F)
3. C. Luna y O. Zamora, “Diseño y construcción de un dispositivo para pacientes con hiperflexión de rodilla”, (S/F)



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
CONSEJO DE DESARROLLO CIENTIFICO Y HUMANISTICO



4. Carlos E. Ramírez, y José A. Olivares, “Diseño de una prótesis metálica de cadera tipo Thompson”, 2007.