

## Simulación virtual. Una alternativa sostenible.

Esteban Peña Pitarch<sup>a</sup>, Neus Ticó Falguera<sup>b</sup>, Montserrat Abenoza Guardiola<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa (UPC). (esteban.pena@upc.edu)

<sup>b</sup> Xarxa Assistencial Fundació Althaia, Manresa

### 1.- Introducció

Cada vez más, en cualquier proceso, sea industrial, medico o educativo, se impone la implantación de ambientes de simulación virtual.

Dentro de cualquier proceso industrial, un buen diseño paramétrico del objeto u objetos que se pretenden fabricar, primero debe ser dibujado y simulado en tres dimensiones con el fin de ver y perfeccionar dicho objeto antes de fabricarlo. Pero aún hay más, en determinados casos es necesario construir prototipos, que dependiendo del objeto, pueden ser a escala real o a una escala mas reducida. Estos prototipos se ajustan todas las veces necesarias con el fin de encontrar un diseño final que se adecue a las demandas del mercado.

En el proceso medico, cada vez mas se implantan simulaciones virtuales con el fin de poder tener modelos de las partes a estudiar, ejemplos de ello, son simulaciones que se están realizando de flujos sanguíneos, del corazón, de diferentes partes del cuerpo, así como, partiendo de radiografías en dos dimensiones de roturas de fémur, crear un modelo tridimensional con el fin de estudiar las posibles causas de dicha rotura, estos son unos ejemplos, sin menoscabar otros que existen actualmente y no se citan aquí.

En cuando al educativo, las simulaciones actuales engloban muchas áreas de conocimientos y disciplinas, desde la medicina hasta la mecánica, pasando por la electrónica y la minería.

Por lo expuesto, anteriormente, todas estas simulaciones tienen un gran espectro de aplicaciones y hacen que todo sistema sea más sostenible, desde el punto de vista de la fabricación hasta el de la educación.

Nuestro grupo, multidisciplinar, esta especializado en la simulación virtual del cuerpo humano, tendiendo a la especialización de la simulación en determinadas patologías, tales como el ictus.

### 2.- Modelo Virtual

El modelo virtual propuesto tiene su aplicación en cualquier entorno que necesite ser simulada la cinemática directa e inversa del cuerpo humano. Por ejemplo, en la simulación de la recuperación de una persona que ha sufrido un ictus durante todo el proceso de rehabilitación. Otra aplicación es: conocidos los parámetros de espasticidad, de funcionalidad y psicológicos, se pueden crear patrones de recuperación de otros pacientes con características de prognosis similares.

La figura 1 muestra un esquema de varazo y mano con 29 grados de libertad mano izquierda. La figura 2 muestra un detalle de la mano izquierda.

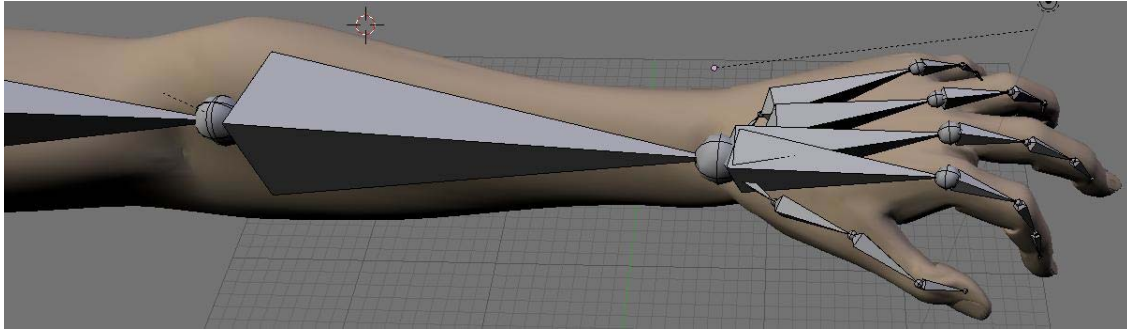


Figura 1. Modelo virtual mano izquierda.

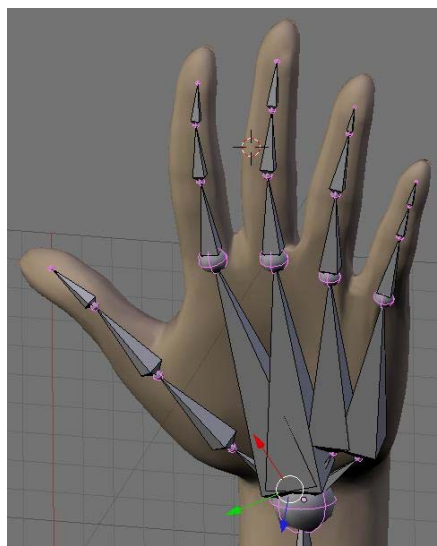


Figura 2. Mano izquierda con 25 grados de libertad.

### **3.- Conclusiones**

Con un modelo humano virtual muy fidedigno al real, con longitudes paramétricas es posible no solo simular la evolución de la enfermedad del paciente, sino que puede darse al fisioterapeuta como una herramienta con el fin de diseñar las tablas y métodos de rehabilitación mas adecuados para cada paciente.

También permite el diseño ergonómico de herramientas, de lugares de trabajo, de máquinas y prototipos por citar algunos. Todo ello lleva implícito unos sistemas de sostenibilidad puesto que reduce tiempos y modelos de fabricación, sea en el entorno que sea medico o industrial.

### **Agradecimientos**

Este proyecto ha sido financiado parcialmente por DPI2007-63665 y Fundación Mapfre.

## **Bibliografía**

E. Peña Pitarch, J. Yang, and K. Abdel-Malek. Santos™ hand: A 25 degrees of freedom model. In Proceedings. of SAE Digital Human Modeling for Design and Engineering, June 2005.

B. Valhlberg y K. Hellström. Treatment and assessment of neglect after stroke-from a physiotherapy perspective: A systematic review. *Advances in Physiotherapy*, 10, 178-187. 2008.