

# Ingeniería Biomédica. Tecnologías de carne y hueso

Pablo Laguna Lasaosa

Coordinador de la División de Ingeniería Biomédica del I3A.

El trabajo conjunto de ingenieros, biólogos, médicos, físicos y matemáticos está detrás de la tecnología que más cuida de nuestra salud.

**S**in la Ingeniería biomédica, la Medicina no sería como hoy la conocemos. Los doctores no contarían con imágenes del interior de nuestro cuerpo, obtenidas sin siquiera tocarnos la piel; la cirugía mínimamente invasiva seguiría siendo un sueño; tampoco implantes, prótesis o válvulas cardíacas serían compatibles con nuestros tejidos.

Un centro de diagnóstico por imagen, un quirófano y también el maletín de un médico están llenos de Ingeniería biomédica, la disciplina que se ocupa de resolver problemas en Biología y Medicina haciendo uso de los principios y las técnicas de la Ingeniería. Hace cincuenta años, este campo de la tecnología era prácticamente inexistente, pero desde entonces ha ido creciendo hasta tener hoy un papel muy importante en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades y cobrar cierta relevancia comercial. En muchas escuelas de Ingeniería de las sociedades tecnológicamente avanzadas, la Ingeniería biomédica es ya una disciplina académica.

En la Universidad de Zaragoza, se ha creado recientemente el Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), que cuenta con una división de Ingeniería biomédica como una de sus líneas estratégicas, y para el próximo curso 2003-04 se iniciará un pro-

grama de doctorado interuniversitario en Ingeniería biomédica entre el I3A de la Universidad de Zaragoza y la Politécnica de Cataluña. Además de los trabajos y proyectos en marcha, se ilustran a continuación, aunque hay que destacar que también se investiga en el desarrollo de sillas de ruedas automatizadas (Grupo de Robótica), materiales de memoria de forma NiTi en implantes (Grupo de Biomateriales), diagnóstico automático a través del electrocardiograma (Grupo de Tecnología de las Comunicaciones), manipulación de genes (Grupo de Ingeniería Genética)...

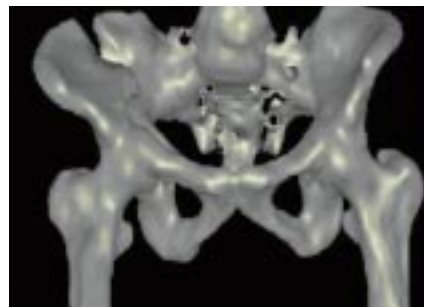
**DEL DATO VIRTUAL AL MODELO REAL** El Grupo de Informática Gráfica Avanzada (GIGA) ha desarrollado técnicas para convertir los datos obtenidos por tomografía computerizada en modelos reales, como el prototipo real de un cráneo de la figura. Los pasos fueron: filtrado, segmentación, construcción de malla, simplificación y suavizado. Esta tecnología puede aplicarse al diagnóstico médico, a la planificación de intervenciones quirúrgicas, al diseño de prótesis personalizadas, a la docencia y a la formación de especialistas.

nocer a priori qué zonas sufren mayores tensiones de carga según la distribución del peso del cuerpo y estudiar así los desgastes óseos, las zonas con mayor riesgo de fractura, las zonas donde los implantes sufren mayores tensiones y pueden generar daños a largo plazo y, en su caso, abordar el diseño de prótesis personalizadas.

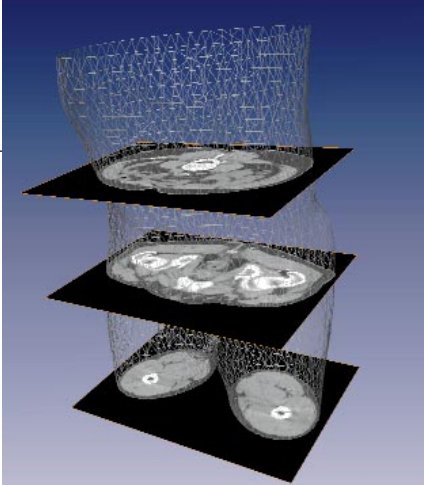


**DAR LA CARA** Modelado de la imagen del rostro humano con fines biométricos realizado por el Grupo de Tecnologías de Información Visual (VIT). El objetivo de este modelado es contar con un conjunto de características, extraídas de la imagen del rostro de una persona, de forma que definan y caractericen completamente a ese individuo y así poder ser utilizadas en sistemas de seguridad biométricos. El desarrollo de estos sistemas tiene una gran importancia para garantizar que la persona que accede a un determinado recinto es la que dice ser y no puede usar métodos de suplantación fácilmente accesibles con otras técnicas de seguridad no asociadas a medidas biométricas y que permiten que claves, números secretos, tarjetas codificadas etc., sean fácilmente vulnerados por un usuario distinto al que han sido asociados.

**INFORMACIÓN QUE ENTRA POR LOS OJOS** Reconstrucción tridimensional

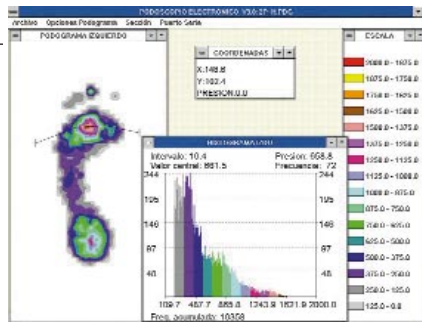


**QUÉ ZONA SUFRE MÁS TENSION** Modelado por elementos finitos de las tensiones sobre una pelvis humana, realizado en el Grupo de Estructuras y Modelado de Materiales (GEMM). Esta técnica permite co-



a partir de datos de tomografía computerizada realizada por el grupo VIT. Estos proyectos permiten visualizar la gran cantidad de información médica que suministran hoy los sistemas de imagen, y que requieren de herramientas informáticas de representación y análisis para poder realizar diagnósticos más precisos, tomar medidas de tumores u órganos, planificar posteriores intervenciones quirúrgicas y, en definitiva, contar con las herramientas para un mejor conocimiento de la realidad tridimensional a la cual tenemos acceso solamente a través de los cortes que nos da la tomografía computerizada. Sobre estas representaciones se pueden diseñar sistemas automáticos de segmentación tridimensional, reconocimiento de partes del cuerpo de interés, etc.

**DIME CÓMO PISAS** Imagen planar obtenida de un podoscopio desarrollado por el grupo de Diseño Electrónico del I3A. Mediante estas medidas se puede obtener el pa-



trón de cargas sobre el pie y diagnosticar los defectos de carga para su tratamiento, corrección y posterior seguimiento. Este grupo realiza desarrollos electrónicos con aplicación en Ingeniería biomédica entre los que se puede destacar, además del podoscopio, un sistema para tratamiento por radiofrecuencia de los tumores hepáticos.

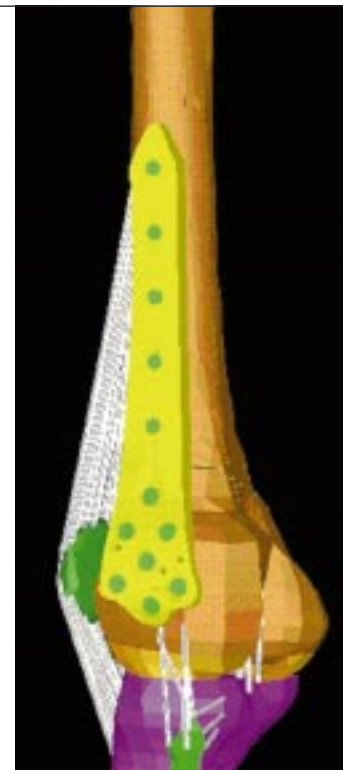
#### MEDICINA A DISTANCIA

El Grupo de Tecnologías de las Comunicaciones (GTC) desarrolla un sistema de transmisión, desde unidades móviles, como una ambulancia, y a través de redes inalámbricas, de los datos vitales del enfermo (electrocardiograma, etc.) que permitan adelantar un diagnóstico desde un centro especializado y, así, conseguir una intervención lo más rápida posible sobre el paciente y poder anticipar acciones a tomar a la llegada de éste al centro hospitalario. La telemedicina es ya una realidad.

#### COMPORTAMIENTO DE TEJIDOS

Modelado por elementos finitos de la articulación de la rodilla incluyendo tejidos du-

ros (huesos) y blandos (tendones) realizado por el Grupo de Estructuras y Modelado de Materiales (GEMM). El GEMM desarrolla proyectos dentro de la Mecanobiología Computacional, planteando modelos de elementos finitos del comportamiento de tejidos duros (remodelación ósea, fractura ósea) y blandos (comportamiento hiperelástico fibroso de ligamentos, bifásico de cartilagos y vasos sanguíneos).



"Extracto de un artículo publicado el 11/03/03 en el suplemento Tercer Milenio de Heraldo de Aragón"

# Seminario de Telemedicina en la Universidad de Zaragoza

Ignacio Martínez Ruiz

Grupo de Tecnologías de las Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza.

Expertos en Salud y Nuevas Tecnologías analizaron el pasado mes de febrero la situación de la Telemedicina en un seminario celebrado en la Facultad de Medicina de Zaragoza y patrocinado por la Fundación Vodafone.

**E**l Aula Magna de la Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza acogió, durante los días 27 y 28 de febrero, el Seminario "Telemedicina y Salud Pública", organizado y patrocinado por la Fundación Vodafone, con la colaboración de la Facultad de Medicina y del Departamento de Salud, Consumo y Servicios Sociales del Gobierno de Aragón.

El Seminario, inaugurado por Felipe Petriz, Rector de la Universidad de Zaragoza, y clausurado por Alberto Larraz, Consejero de Salud, Consumo y Servicios Sociales del Gobierno de Aragón, contó con la participación de numerosos expertos sanitarios y del ámbito de las TICs, que debatieron acerca del futuro que los incipientes sistemas de comunicaciones móviles pueden aportar, tanto a los

servicios de salud, como a la investigación y al desarrollo de programas de teleasistencia y telemedicina.

La historia de la sanidad, gracias a los avances de las tecnologías de la información y de las comunicaciones que se han producido en los últimos años, ha sufrido una transformación que engloba desde la informatización de los historiales clínicos, a la asistencia médico-paciente desde la distancia. Sin duda, las ventajas que este desarrollo ha ocasionado mediante la aplicación y difusión de estas nuevas tecnologías para el bien social y el interés general, abren nuevos modelos de servicios para la salud y una mejora para la calidad de vida.

