

## Formación *online* sobre osteosíntesis y reparación de fracturas

Stefano Deotti<sup>1</sup>, Joaquín López López<sup>1</sup>, Arturo Gómez Pellín<sup>1</sup>, Carlos Atienza Vicente<sup>1,2</sup>, Beatriz Mañas Ballester<sup>1</sup>, Francisco Matey González<sup>1</sup>, Juan Fernando Giménez Pla<sup>1</sup>, Miguel López Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

<sup>2</sup> GRUPO DE TECNOLOGÍA SANITARIA DEL IBV, CIBER DE BIOINGENIRÍA, BIOMATERIALES Y NANOMEDICINA (CIBER-BBN)

**OSTEOform**

El Instituto de Biomecánica (IBV) ha liderado un proyecto europeo para el desarrollo de una herramienta de *e-learning* sobre técnicas de osteosíntesis. Como resultado del proyecto se ha puesto en marcha un curso de formación *online* que reúne contenidos teóricos de medicina y biomecánica de las técnicas de reparación de las fracturas, contenidos prácticos basados en simulaciones numéricas por elementos finitos de distintos tratamientos de osteosíntesis y una herramienta de clasificación de las fracturas para el entrenamiento del alumno.

### **e-learning Project about osteosynthesis and fracture management**

IBV has led a European project whose aim was the development of an e-learning tool focused on osteosynthesis and fracture management. As a result of the project, a telematic course has been implemented online, providing theoretical contents on Surgical fracture repair systems, practical contents based on Numerical Simulation using Finite Elements for different repair treatments and a fracture classification tool for the training of the student.

### INTRODUCCIÓN

La osteoporosis es una enfermedad que afecta principalmente a la población mayor y representa la causa más común de fracturas. Como consecuencia del envejecimiento de la población y el aumento de la esperanza de vida, se prevé un sensible aumento de los casos de fractura en los próximos años. En este contexto, los conocimientos sobre fabricación de implantes y Cirugía Ortopédica y Traumatología (COT) se han convertido en disciplinas con un claro potencial de crecimiento.

Durante el año 2008 se realizaron en Europa aproximadamente 420.000 operaciones quirúrgicas utilizando implantes, con un gasto asociado de más de 4.800 millones de euros. Un porcentaje significativo de este número (15%, 720 millones de euros) fueron debidas a errores en el diagnóstico de la fractura, en la selección de los implantes o en la planificación preoperatoria.

Estos hechos han propiciado distintos cambios en el sector de COT de los que se destacan los siguientes:

- Necesidad de un mayor número de profesionales formados que hagan frente a la creciente demanda en este campo.
- Mayor presión por parte de los pacientes para mejorar la calidad y evitar errores.
- Introducción de nuevas técnicas quirúrgicas y nuevos modelos de implantes, muchos de ellos desconocidos por el cirujano.

Además, hay que tener en cuenta las conclusiones más significativas del proyecto eTEN de validación de mercado ORTHOSIM (el proveedor europeo de servicios de simulación para la cirugía ortopédica), que demuestran el interés de los principales agentes de mercado por contar con una solución de formación *online* basada en la simulación de casos clínicos. El proyecto OSTEOFORM ([www.osteoform.org](http://www.osteoform.org)) ha permitido satisfacer esta solicitud por parte de cirujanos, ingenieros biomédicos y personal investigador y docente, a través de la puesta en marcha de una herramienta formativa telemática que combina aspectos de formación general en Cirugía Ortopédica y Traumatología, aspectos biomecánicos relacionados con la osteosíntesis, implantes quirúrgicos y nuevas herramientas de diagnóstico y planificación clínica.

El proyecto, cofinanciado por el Programa de Aprendizaje Permanente 2007-2013 Leonardo da Vinci, ha contado con la participación de los centros de investigación BGU Murnau (Alemania) y Komag (Polonia), la Fundación Teknon de Barcelona, la Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria (FENIN), la Universidad Politécnica de Valencia, a través del Centro de Formación de Posgrado, y la empresa Adapting S.L.

>

## > OBJETIVO Y FASES DEL PROYECTO

El objetivo principal del proyecto ha sido desarrollar un curso sobre biomecánica de las fracturas y de las técnicas de osteosíntesis dirigido a los profesionales tanto del sector médico especializados en ortopedia y traumatología como a los del sector de fabricación de implantes e instrumental quirúrgico (Figura 1). Para conseguir este objetivo, se estableció un plan de trabajo a dos años que preveía 4 fases técnicas principales.



Figura 1. Página web del curso e índice de los contenidos.

### 1. Detección de las necesidades formativas de los usuarios potenciales

En esta fase se evaluaron las necesidades formativas específicas que tienen en Europa los colectivos a los que se dirige el curso:

- Instituciones de salud (Públicas o Privadas).
- Fabricantes de implantes (Departamento de I+D, Departamento comercial).
- Centros de Investigación y Desarrollo.
- Universidades y Centros de Formación Permanente.

Para este fin se realizó una encuesta utilizando una metodología de análisis, expresamente diseñada por los expertos del IBV. Los resultados permitieron definir los objetivos de aprendizaje, definir los correspondientes módulos formativos del curso y seleccionar las fuentes de los contenidos.

### 2. Adaptación e integración de contenidos formativos

Durante la segunda fase del proyecto se realizó un importante trabajo de adaptación de los contenidos formativos y de elaboración de los módulos del curso, integrando las partes teóricas y prácticas según un esquema didáctico específico para formación telemática. En esta fase los expertos de biomecánica y técnicas quirúrgicas de osteosíntesis del consorcio trabajaron conjuntamente aportando sus conocimientos

y revisando el material formativo con el objetivo de obtener un conjunto coherente y exhaustivo.

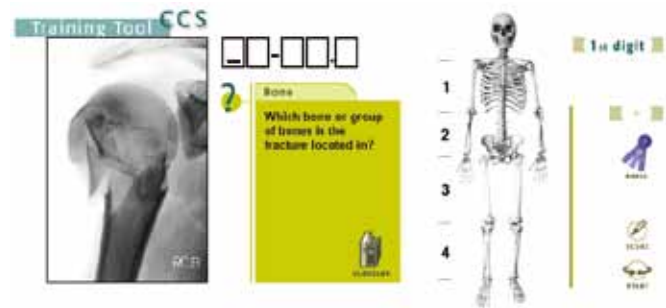


Figura 2. Herramienta de entrenamiento para la clasificación de fracturas.

En lo que respecta a la parte práctica, se integró en el curso una herramienta de entrenamiento para la clasificación de fracturas (Figura 2). El uso de esta herramienta permite a los cirujanos mejorar su capacidad para realizar un correcto diagnóstico, reduciendo así los tiempos de planificación operatoria. Además, se incluyó un módulo sobre simulaciones de tratamientos quirúrgicos de osteosíntesis basados en modelos de elementos finitos (Figura 3). Estos modelos favorecen la comprensión de los conceptos biomecánicos que rigen los procesos de osteosíntesis; en particular, aquellos que se basan en el uso de implantes. La aplicación de dichos conceptos permitirá a los cirujanos reducir los errores en las cirugías, disminuyendo así el riesgo de fracaso, y a los ingenieros optimizar el proceso de diseño de los implantes para el tratamiento de las fracturas y obtener diseños más fiables y menos costosos, comprobando su correcto funcionamiento.

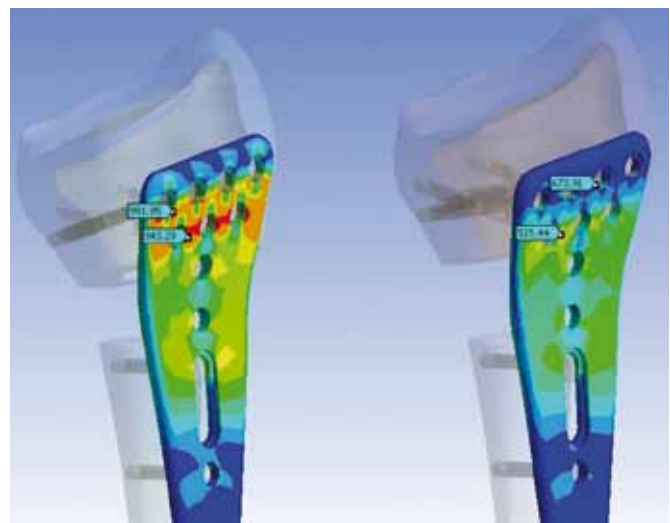


Figura 3. Simulaciones numéricas por elementos finitos de una placa de osteosíntesis (comparación de distintas configuraciones de los tornillos).

### 3. Desarrollo del curso telemático

Una vez desarrollados los contenidos, el curso se implementó online en la plataforma telemática del proyecto ([www.osteiform-campus.adapting.com](http://www.osteiform-campus.adapting.com)), obteniendo una

herramienta formativa telemática accesible para cualquier profesional y estudiante europeo. El curso se desarrolló en inglés y en los diferentes idiomas de los socios: castellano, polaco y alemán.

#### 4. Realización de un curso piloto. Validación

Finalmente, se evaluó la herramienta desarrollada realizando un curso piloto con usuarios finales procedentes de los diferentes países de los socios del proyecto. El curso piloto permitió validar la adecuación del curso telemático frente a las capacidades y necesidades de los alumnos, tanto de los contenidos teóricos y prácticos, como de la estructura general (Figura 4).

### CONCLUSIONES

El resultado del proyecto OSTEOFORM es un curso de formación *online* dedicado a la biomecánica de las fracturas y de las técnicas de osteosíntesis dirigido a los profesionales del sector médico especializados en Ortopedia y Traumatología y del sector de fabricación de implantes e instrumental quirúrgico.

Este curso integra material didáctico proveniente de distintos centros europeos punteros y permite que los usuarios adquieran conocimientos desde el punto de vista médico e ingenieril. Los contenidos formativos se adaptan a las necesidades de los usuarios y las metodologías didácticas utilizadas para su preparación favorecen el aprovechamiento del curso. Además, al emplear modelos de simulación biomecánica en los casos prácticos, el usuario comprende de forma clara y visual los contenidos teóricos, reforzándolos.

Esta nueva herramienta, disponible en cuatro idiomas diferentes (inglés, español, polaco y alemán), asegurará el acceso a una formación continuada en el ámbito de la COT y ofrecerá contenidos innovadores y relevantes que permitirán a sus usuarios estar más capacitados para la práctica de su profesión.

Este curso pasará a formar parte de la oferta formativa del IBV a través del campus virtual (<http://campus.ibv.org/>), en el que ya se encuentran disponibles los siguientes cursos relacionados: **Biomecánica clínica, Actualización de los fundamentos biomecánicos de las técnicas quirúrgicas del aparato locomotor, Fundamentos biomecánicos de las técnicas quirúrgicas de raquis y Biomateriales.** ●

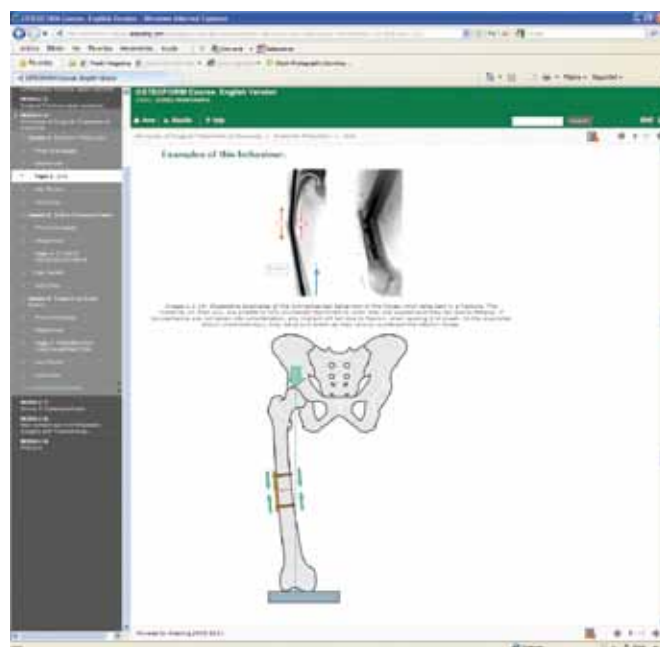


Figura 4. Layout del curso *online*.

#### AGRADECIMIENTOS

A los socios del proyecto (BGU Murnau, Komag, Fundación Teknon, FENIN, CFP-UPV, Adapting S.L.).

Proyecto de Transferencia de la Innovación Leonardo da Vinci, cofinanciado por la Comisión Europea mediante el Programa de Aprendizaje Permanente.

