

LA CIRUGÍA TORÁCICA EVOLUCIONA HACIA UN ECOSISTEMA INTELIGENTE IMPULSADO POR IA, IMPRESIÓN 3D Y REALIDAD AUMENTADA

La cirugía torácica entra en una etapa de precisión aumentada, donde el cirujano opera con modelos anatómicos personalizados, navegación en tiempo real y apoyo cognitivo basado en datos. Esta sinergia tecnológica mejora resultados y reduce riesgos en uno de los escenarios más críticos de la medicina.



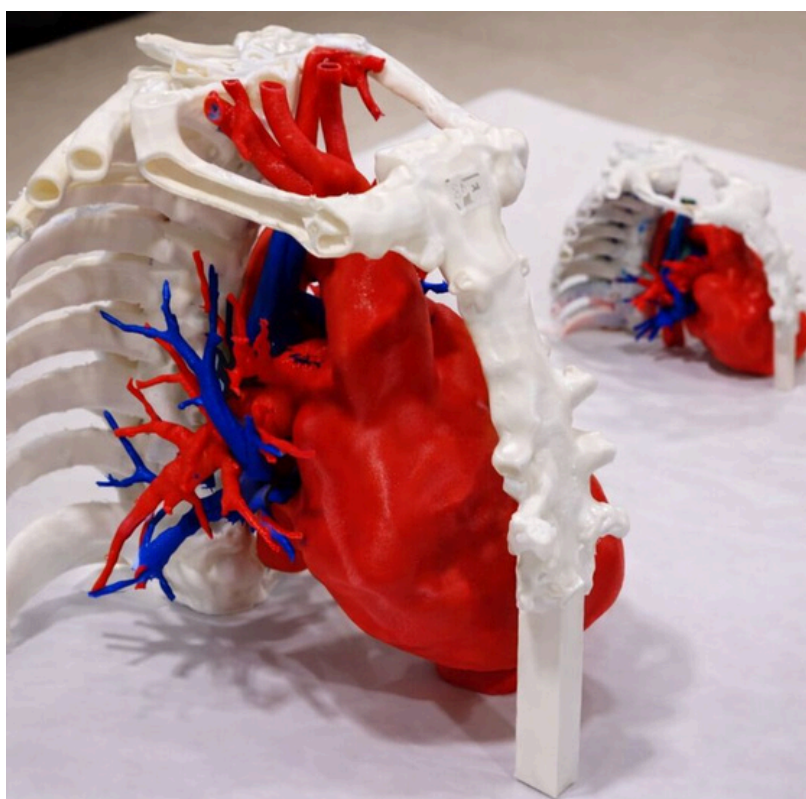
**Dr. Carlos
Fernando Giraldo**

*Cirujano torácico y
miembro de la SECT
(Sociedad Española
de Cirugía Torácica)*



**Dr. Sebastián
Sevilla**

*Cirujano torácico y
miembro de la SECT
(Sociedad Española
de Cirugía Torácica)*



**SE
CT** SOCIEDAD
ESPAÑOLA
DE CIRUGÍA
TORÁCICA

El trauma torácico, con su alta urgencia y complejidad, sigue siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en las urgencias quirúrgicas. La Cirugía Torácica ya no puede depender solo del paradigma tradicional; necesita una revolución basada en la precisión.

La aplicabilidad de la tecnología en el ámbito médico, y especialmente en el quirúrgico, es cada vez más evidente. Estas herramientas se

ponen hoy al servicio del cirujano bajo una visión de medicina personalizada, orientada a optimizar cada acto quirúrgico.

Esta realidad ya está presente en numerosos hospitales de España y del mundo, donde se ha incorporado a la práctica clínica diaria como una herramienta más que contribuye a una cirugía más precisa, segura y eficiente.

Las nuevas tecnologías como los modelos 3D, tanto impresos como en su versión virtual, son una herramienta para desarrollar una cirugía paso a paso y segura, permitiendo planificar con mucha antelación cada acto con mayor precisión y previendo situaciones complejas. Además, facilitan la comunicación dentro del equipo quirúrgico y mejoran la comprensión anatómica específica de cada paciente en escenarios clínicos complejos.

Actualmente, contemplamos un horizonte en el que la sinergia de tecnologías disruptivas no sólo asiste al cirujano, sino que da lugar a un ecosistema quirúrgico inteligente, capaz de adaptarse al contexto clínico y de anticiparse a las necesidades del acto quirúrgico.

La convergencia entre la impresión 3D, la inteligencia artificial (IA), la robótica, las tecnologías ciberfísicas y los quirófanos inteligentes no sólo permitirá optimizar los resultados clínicos, sino que redefinirá de forma integral cada fase del acto quirúrgico y del manejo del trauma torácico, desde el triaje inicial hasta la rehabilitación postoperatoria.

Los modelos impresos en 3D, basado en imágenes de TC de alta resolución, han demostrado tener un impacto creciente en cirugía torácica compleja y del trauma. Estudios recientes muestran que los modelos anatómicos impresos permiten una comprensión tridimensional precisa de fracturas costales complejas, lesiones pulmonares penetrantes y deformidades postraumáticas.

Así, el equipo quirúrgico puede contar con un modelo anatómico físico, paciente-específico, que además de permitir comprender táctilmente la patología, simula la reducción de fracturas y diseña la plantilla para implantes customizados (*Patient-Specific Implants - PSI*). La evidencia demuestra que esta planificación reduce el tiempo quirúrgico y mejora la osteosíntesis.

En el trauma torácico grave, la impresión 3D permite pasar de un enfoque “reactivo” a uno anticipativo y personalizado, alineado con los principios de la medicina de precisión.

La literatura reciente destaca reducciones significativas en tiempo quirúrgico, sangrado intraoperatorio y estancia en UCI cuando se emplean modelos 3D.

A medio plazo, se vislumbra la integración de implantes personalizados impresos en 3D, biocompatibles y diseñados específicamente para adaptarse a la anatomía postraumática de cada paciente, especialmente en el tratamiento de defectos complejos de la pared torácica. Estos implantes, anatómicamente precisos, favorecen la osteointegración, reducen el dolor postoperatorio y contribuyen a una rehabilitación funcional más rápida y eficaz.

En el contexto del trauma torácico, donde la anatomía suele encontrarse distorsionada por hemorragia, edema o desplazamientos óseos, la realidad aumentada (RA) actúa como un auténtico sistema de navegación o “GPS quirúrgico”, proporcionando al cirujano información anatómica precisa más allá de lo visible a simple vista. Diversos estudios han demostrado que el uso de estas tecnologías se asocia a una mayor precisión en la localización de estructuras críticas, reducción del tiempo quirúrgico y disminución de la extensión de la disección, factores relacionados con una menor pérdida sanguínea y una reducción de las complicaciones postoperatorias.



A su vez, la realidad aumentada (RA) superpone la reconstrucción 3D de la anatomía crítica (vasos, bronquios, focos de fractura) directamente sobre el campo operatorio real del paciente. Esta función de "GPS quirúrgico" es crucial para la localización precisa de estructuras en un campo a menudo hemorrágico o distorsionado por el trauma, minimizando la extensión de la disección.

Desde una perspectiva cuantitativa, la incorporación de sistemas de realidad aumentada abre la puerta a la medición objetiva del acto quirúrgico, permitiendo registrar trayectorias, tiempos de ejecución y decisiones intraoperatorias. Estos datos, analizados mediante IA, no solo contribuyen a mejorar los resultados clínicos, sino que se convierten en una herramienta estratégica para la optimización

de procesos, la formación quirúrgica y la mejora continua de la calidad asistencial.

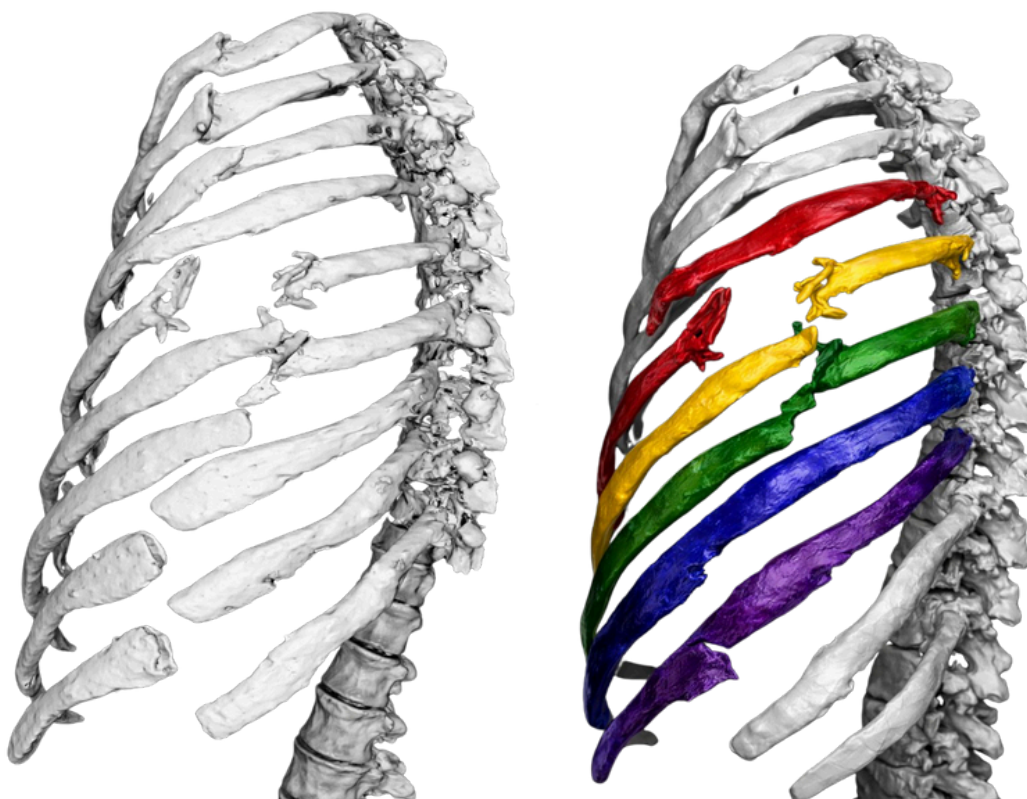
La visión no es sustituir el juicio clínico, sino potenciarlo. La IA debe integrarse como un copiloto cognitivo, proporcionando información en tiempo real al cirujano torácico y al equipo de trauma, especialmente en situaciones críticas donde cada minuto cuenta.

Se considera clave que estas tecnologías se incorporen también a la formación de cirujanos torácicos. La combinación de simulación avanzada, modelos 3D e IA, permitirá entrenar escenarios de trauma complejos sin riesgo para el paciente,

mejorando la preparación de los equipos quirúrgicos.

No obstante, este avance exige un cambio cultural, inversión institucional y colaboración estrecha entre clínicos, ingenieros, científicos e industria.

La impresión 3D, la IA, la robótica y los quirófanos inteligentes no representan una promesa lejana, sino una realidad emergente que ya está transformando la cirugía torácica. En el trauma torácico, donde la complejidad y la urgencia son la norma, estas tecnologías ofrecen una oportunidad única para mejorar resultados, reducir variabilidad y aumentar la seguridad del paciente.





FARMABIOTEC

FINANCIACIÓN

¿Tienes
un nuevo
proyecto?

DESDE FARMABIOTEC
FINANCIACIÓN
TE AYUDAMOS A
BUSCAR LA MEJORES
OPCIONES



CONTACTA CON NOSOTROS Y CONVIERTE TU PROYECTO EN REALIDAD



Marcos Muñoz Docampo
✉ marcos@farmabiotec.com
☎ 672 050 625

EN COLABORACIÓN CON

