

## INTRODUCCIÓN

Uno de los retos más importantes y fascinantes en las instituciones universitarias es el asociado al establecimiento de la sinergia entre los grupos de investigación de cualquier área para impulsar y mejorar el impacto social de la investigación desarrollada. Es un hecho que en el medio universitario hace falta la interacción entre los investigadores, particularmente en áreas en que están involucradas la Ingeniería y la Medicina, las cuales forman una unión natural. Lo anterior trae como consecuencia un impacto negativo en la enseñanza educativa, pues los profesores no suelen hablar de las interacciones entre estas disciplinas mientras están enseñando, probablemente debido a su falta de experiencia en esos campos, lo que los lleva prudentemente a no hablar de ello y por tanto se crea un juego de doble ciego en el que cada uno por separado ignora las potencialidades de dicha interacción y, peor aún, de su unión.

Las universidades de países hispanos han entendido la necesidad de generar esa sinergia y están enfrentando este reto, caminado hoy en día por un sendero común, que se muestra alentador, en el cual la Ingeniería y la Medicina forman parte de un todo. Este libro muestra en quince capítulos resultados de diseño de dispositivos en el campo de la rehabilitación y la órtesis. A lo largo del libro se muestra en este trabajo cómo ambas ramas del saber forman un vínculo inevitable que sirve de base para proponer soluciones a problemas de la sociedad, en las cuales la interdisciplinariedad y la alianza son factores clave de los adelantos tecnológicos del nuevo siglo y la innovación se presenta a través de mejores resultados que los obtenidos con alternativas conocidas.

Los primeros cuatro capítulos tratan sobre el diseño de dispositivos de rehabilitación. Los dos primeros se enfocan en la rehabilitación de la extremidad inferior, bien sea en el diseño de un dispositivo para

rehabilitación pasiva, como en el capítulo I, o para autorrehabilitación de la rodilla, como en el capítulo 2. Los capítulos 3 y 4 se enfocan en el diseño de dispositivos para la rehabilitación de la muñeca. El siguiente grupo de capítulos (5 al 7) trata sobre el diseño de órtesis. Así, en el capítulo 5 se presenta una metodología para el diseño de aplicaciones en miembros inferiores, la cual es descrita y su aplicación se muestra a través de varios casos de dispositivos desarrollados. El capítulo 6 presenta el diseño de una órtesis para el tobillo pie con la ventaja de que el dispositivo presenta un antibloqueo equino y un sistema de compensación de cargas para la marcha. Seguidamente, el capítulo 7 presenta una perspectiva general del mecanizado 3D para el diseño y fabricación de órtesis. El capítulo 8 desarrolla una prótesis de mano con mutilaciones parciales para ser acoplada al muñón.

Los últimos capítulos tratan de forma independiente aspectos relevantes para el diseño de dispositivos de rehabilitación y órtesis. Por ejemplo, en el capítulo 9 se describe el proceso de modelado de un robot para rehabilitación mediante el software V-REP y su integración a otros programas con objeto de desarrollar telerrehabilitación. El capítulo 10 desarrolla un dispositivo para asistir la bipedestación en los niños, cuyo diseño de la forma está inspirado en el arte precolombino. Un aspecto del diseño de dispositivos es el material empleado en la fabricación. En este sentido, el capítulo 11 contiene un estudio del comportamiento del tejido óseo y su aplicación en el diseño de órtesis. En el campo médico, un aspecto importante es el desarrollo de dispositivos de asistencia al paciente; en esta línea, el capítulo 12 presenta el diseño particular de una silla de ruedas plegable. Asimismo, el capítulo 13 presenta una propuesta de vestuario para facilitar la asistencia a personas parapléjicas. El capítulo 14 presenta un tema de actualidad en el que se introducen técnicas de aprendizaje a fin de desarrollar sistemas de control para interacción humano-robot que permiten aprender la fuerza requerida para asistir al paciente en la ejecución de la terapia de rehabilitación. Finaliza el libro con el capítulo 15, que desarrolla una mano protésica antropomórfica para suplir amputaciones del miembro superior.

Finalmente, queremos destacar que los capítulos incluidos en este libro fueron sometidos a un proceso de evaluación por expertos del campo de

los autores y bajo la modalidad doble ciego. Cada capítulo fue revisado por al menos dos revisores juntos con los comentarios de los editores. Los capítulos incluidos recogen el trabajo de un total de 45 autores de distintas universidades, como la Universidad de los Andes (Venezuela), la universidad Carlos III de Madrid (España), la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, sedes Ibarra y Ambato (Ecuador), la Universidad Politécnica Salesiana (Ecuador), la Universidad Politécnica de Valencia (España), la Universidad Simón Bolívar (Venezuela), la Universidad Experimental del Táchira (Venezuela), la Universidad Experimental Francisco de Miranda (Venezuela) y la Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. Queremos agradecer a sus autores por haber participado en la elaboración de este proyecto, pues sin sus contribuciones no hubiese sido posible obtener un libro de contenido tan enriquecedor que sirva de referencia a otros autores en el campo de la rehabilitación y la órtesis.

El reto planteado fue asumido con gran responsabilidad por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, la Universidad Técnica Particular de Loja, la Universidad de Los Andes y la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, sede Ibarra, las cuales han hecho este esfuerzo editorial conjunto que será de gran valor a las investigaciones en las diversas áreas temáticas tratadas y servirá de insumo tanto a los ambientes académicos como hospitalarios, empresariales y organizacionales.

Los editores queremos agradecer profundamente el trabajo voluntario de los 27 revisores, cada uno experto en el campo de estudio de cada capítulo. El libro ha contado con la participación de evaluadores que actualmente trabajan en universidades o institutos de investigación en Canadá, Colombia, Ecuador, España, Estados Unidos, México, Reino Unido y Venezuela. Hemos de destacar que los revisores fueron externos, es decir, que no participan como autores de algún capítulo del libro. Sin el trabajo y dedicación de estos revisores no hubiese sido posible manejar de forma eficiente el proceso de revisión y cumplir con los estándares fijados en la edición del libro.