

MOVE 4D. Un nuevo caso de éxito del modelo de promoción del conocimiento y transferencia tecnológica del IBV

J. David Garrido Jaén,
Beatriz Mañas Ballester,
Sandra Alemany Mut,
Carme Gimeno Molla,
Daniel Gómez López

Instituto de Biomecánica
(IBV). Universitat Politècnica
de València. Edificio 9C.
Camino de Vera s/n. (46022)
Valencia. España

Desde sus orígenes en 1976, el Instituto de Biomecánica (IBV) se ha caracterizado por una clara orientación a la transferencia de conocimiento y de tecnología. En ese sentido, en 2020, el IBV lanzó su último desarrollo, MOVE 4D, una novedosa e inédita tecnología de escaneo 3D de las formas corporales en movimiento, con una serie de funcionalidades específicas que suponen un gran paso adelante en la aplicabilidad práctica de los modelos digitales humanos en contextos tan diversos como la antropometría digital, la biomecánica, los factores humanos, la salud o la producción de contenidos multimedia.

Como medida del éxito del modelo de promoción y transferencia de conocimiento del IBV, en el presente artículo se presenta el lanzamiento y puesta en marcha de un laboratorio basado en la tecnología desarrollada por el centro tecnológico valenciano. La Universidad alemana de Dresden y más concretamente el Instituto de Maquinaria Textil y Tecnología de Materiales de Alto Rendimiento (ITM), constituye un ejemplo muy significativo de la relevancia científica y tecnológica a nivel internacional de la actividad desplegada por el IBV en los últimos años.



INTRODUCCIÓN

El Instituto de Biomecánica (IBV), como centro tecnológico de referencia internacional en el estudio dinámico del ser humano, se ha caracterizado desde sus orígenes en 1976, por su clara orientación hacia la transferencia de conocimiento y el desarrollo tecnológico en los distintos ámbitos donde focaliza su actividad.

A lo largo de los últimos 40 años, son muchos los ejemplos y casos de éxito que han acompañado al IBV en relación con la transferencia tecnológica, fundamentada en la consolidación de sus diversas líneas de investigación y desarrollo.

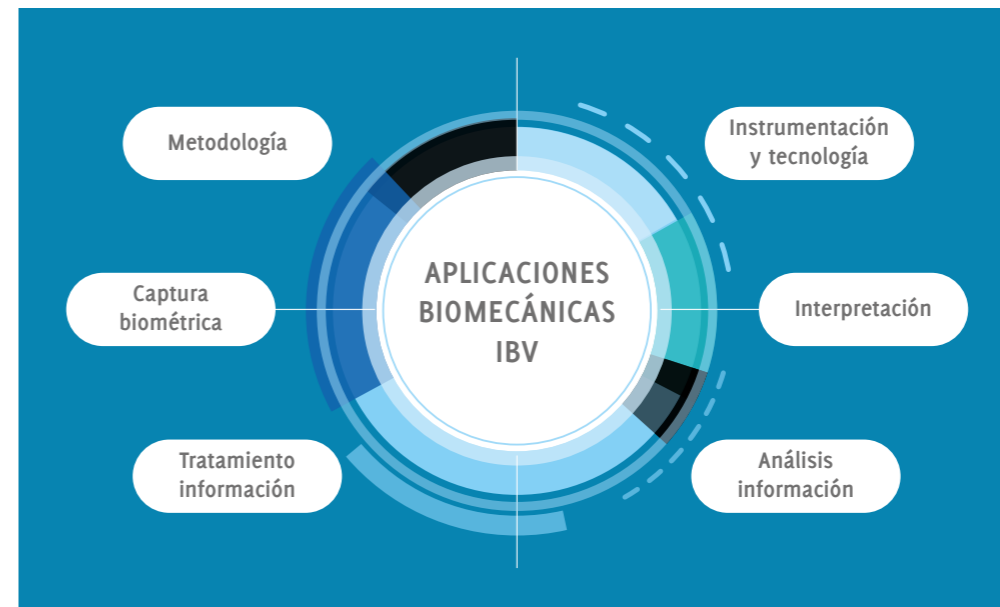
En este sentido, el modelo de promoción y transferencia del conocimiento del IBV se caracteriza por articularse a través del concepto “aplicación biomecánica”, la cual puede ser entendida como una solución tecnológica donde se encapsula todo el *know-how* del IBV en relación a aspectos

metodológicos, de captura y tratamiento de información biométrica, así como del análisis e interpretación de resultados; todo ello, combinado con los últimos avances en instrumentación y tecnología biomecánica.

Dentro de este contexto, merece mención especial la actividad desplegada por el IBV en el campo de la digitalización de las formas humanas, el cual ha venido desarrollándose a lo largo de los últimos años de manera muy significativa, posicionando al centro tecnológico valenciano como máximo exponente internacional en este campo, tal y como se desprende de los numerosos proyectos nacionales e internacionales liderados, como también por su presencia en organismos y grupos de trabajo internacionales de referencia como la plataforma WEAR (*World Engineering Anthropometry Resource*) o el IEEE (Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica) entre otros.

Figura 1

Dimensiones de las aplicaciones biomecánicas IBV, pilar fundamental de su modelo de transferencia tecnológica.





Los trabajos realizados por el IBV en el desarrollo de conocimiento y nuevas tecnologías asociadas al estudio y digitalización de las formas humanas se remontan al año 2000, donde de manera consecutiva se llevaron a cabo importantes estudios nacionales de recogida y actualización de información antropométrica y dimensional de la población española. Estos trabajos, unidos a otros de carácter internacional, posibilitaron al IBV desarrollar tecnología propia de escaneado 3D de las formas corporales. Este desarrollo vino acompañado de la definición de nuevos métodos y algoritmos que facilitaron la utilización de la información antropométrica digital de manera más ágil y sencilla, logrando superar las barreras tecnológicas que,

hasta ese momento, imposibilitaban su aplicación en campos concretos de la industria como el *retail*, el diseño de indumentaria, la producción de equipos personalizados de protección individual o la valoración de determinadas patologías del aparato locomotor.

Fruto de esta actividad de más de 20 años, el IBV presentó en 2020 su escáner MOVE 4D, un escáner capaz de digitalizar en 3D el cuerpo humano en movimiento a muy altas resoluciones espaciales y temporales y con la posibilidad de obtener, de manera automática, modelos homólogos digitales de alta precisión, realismo y con información anatómica inédita hasta el momento.

Figura 2
MOVE 4D.
Escáner 4D de cuerpo completo desarrollado por el IBV.





Las funcionalidades proporcionadas por el escáner MOVE 4D, resultado de la combinación de los últimos avances en IA, visión por computador e instrumentación biomecánica, lo convierten en un activo esencial para el desarrollo de investigación de frontera en diversos ámbitos relacionados con los factores humanos, la antropometría, el análisis de movimientos, la simulación digital, así como el diseño de productos y servicios personalizados.

En este sentido, algunas de las razones que explican la singularidad de la tecnología MOVE 4D en comparación con otros escáneres, pueden encontrarse en los resultados proporcionados por sus algoritmos de procesamiento, los cuales permiten:

- Detectar automáticamente una altísima densidad de marcadores anatómicos a lo largo de toda la duración del movimiento.
- Generar, sin intervención del usuario, mallas homólogas estancas para cada fotograma.
- Hacer el seguimiento de cualquier punto entre fotografías 3D para describir el movimiento (Hasta un máximo de 50.000 puntos).
- Obtener automáticamente más de 100 medidas anatómicas a través de una cinta métrica digital (A pose, según la norma ISO 20685-1).
- Segmentar automáticamente la información procedente de las distintas partes del cuerpo.
- Generar un esqueleto interno compatible con el modelo ISB (*International Society of Biomechanics*).
- Exportar mapas UV con textura homóloga.





MOVE 4D: UN ACTIVO ESENCIAL PARA CENTROS DE I+D DE REFERENCIA INTERNACIONAL

Desde los primeros instantes en que el sistema fue presentado a la comunidad científica internacional, fueron muchas las organizaciones y empresas de todo el mundo las que se han interesado por las potencialidades del sistema, tanto en los contextos focalizados en actividades de investigación, como en los relativos a su aplicación en los procesos productivos clave de las empresas relacionadas con el diseño y personalización de productos.

Dentro de todas estas organizaciones atraídas por la tecnología MOVE 4D, especial mención merece la Universidad Técnica de Dresden (TUD), y más concretamente la Cátedra de Tecnología Textil del ITM (Instituto de Maquinaria Textil y Tecnología de Materiales de Alto Rendimiento). Es precisamente el ITM, como centro de investigación de referencia internacional en el desarrollo de tecnologías y productos textiles innovadores, además de especialista en simulación de tejidos de altas prestaciones, el que se convirtió, a finales de 2020, en el primer centro de referencia internacional en dotarse de la tecnología de escaneo 4D desarrollada íntegramente por el IBV.

Dentro de este proyecto estratégico de actualización de las capacidades tecnológicas del ITM, el escáner MOVE 4D se ha constituido en poco tiempo en uno de los pilares centrales en los que se articula la actividad de investigación y desarrollo de este instituto, tal y como se desprende de sus actuales líneas de investigación relacionadas con el estudio de las interacciones de los seres humanos con la indumentaria. Se trata, por tanto, de un activo esencial en el posicionamiento y liderazgo mundial del ITM en los campos de la digitalización y el desarrollo de productos

Figura 3

Acto institucional de inauguración del Laboratorio de Formas Humanas del ITM (Universidad de Dresden).





virtuales para prendas, así como de nuevos conceptos de tejidos tecnológicos de altas prestaciones.

Una muestra representativa de los avances científico-técnicos que el ITM ha podido desarrollar en los últimos meses

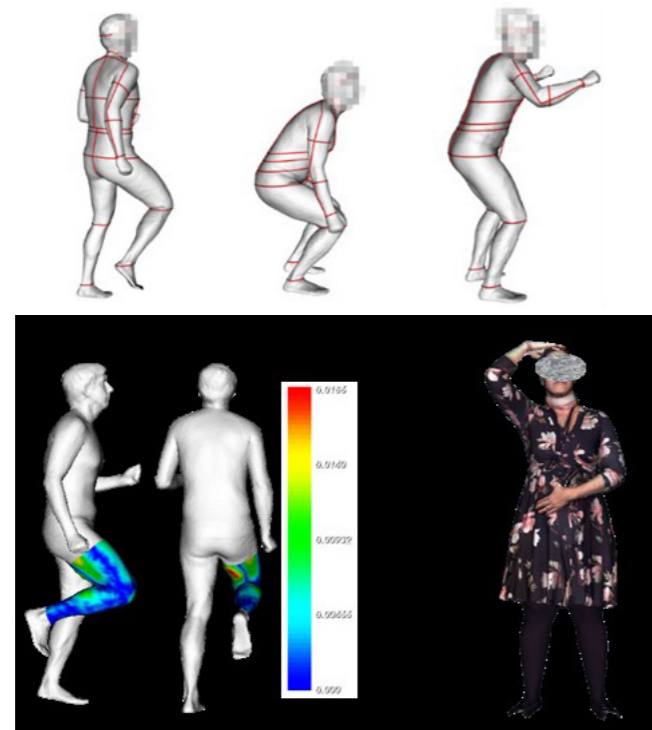
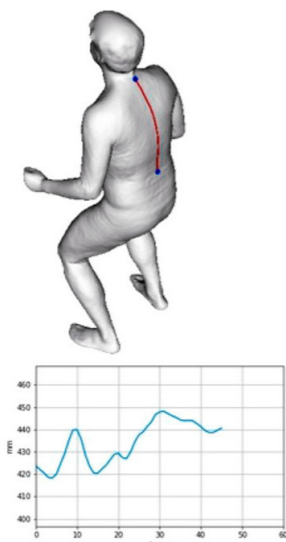
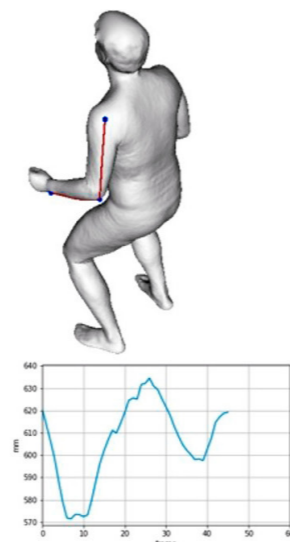


Figura 4

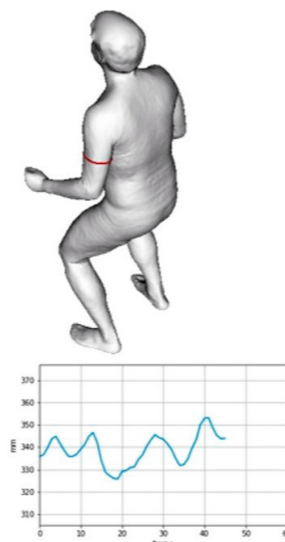
Ejemplos de aplicaciones científicas del escáner MOVE 4D.



Longitud del cuello a la cintura



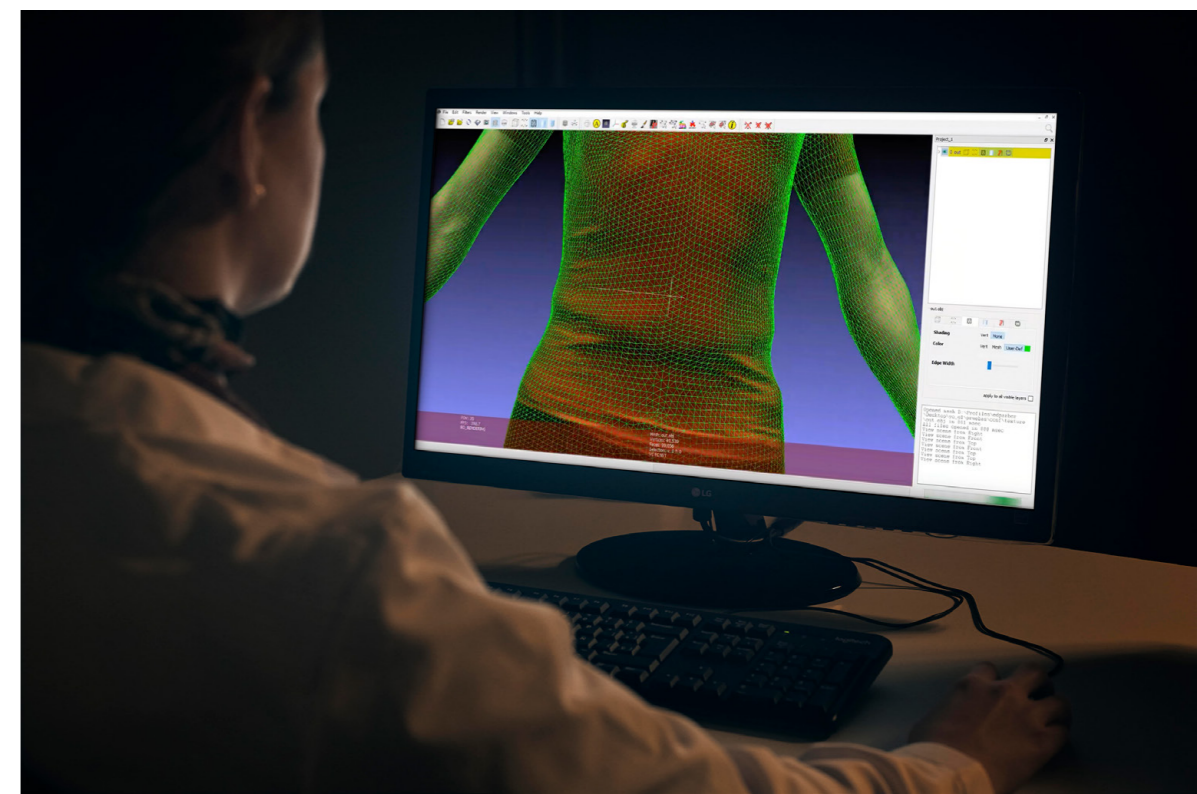
Longitud del brazo



Circunferencia del brazo

gracias a la tecnología de escaneo 4D del IBV, han sido ampliamente presentados en la reciente edición de la *International Conference Clothing-Body Interaction 2021*, donde entre otras investigaciones, se han presentado aplicaciones científico-técnicas en áreas temáticas relacionadas con:

- Biomecánica, *rigging* y modelos cinemáticos.
- Interacción mecánica entre la indumentaria y el cuerpo humano, modelos de simulación por elementos finitos y técnicas de modelado de tejidos blandos.
- Estudio del confort térmico en indumentaria.
- Así como otros campos relacionados con los factores humanos en el diseño de indumentaria de altas prestaciones.





CONCLUSIONES

Dentro de la actividad de transferencia de tecnología del IBV, sin duda, el laboratorio de formas humanas de la Universidad de Dresden ha constituido un hito muy relevante en la puesta en valor de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico del centro tecnológico valenciano.

Tras la puesta en marcha de este primer laboratorio de escaneo 4D a nivel internacional, han sido otras muchas las entidades y empresas que han confirmado su apuesta en la tecnología de escaneo MOVE 4D, destacando entidades líderes a nivel mundial en el sector del diseño y distribución de ropa deportiva, defensa, salud, así como otros centros universitarios de investigación especializadas en *Big Data*, así como el desarrollo y aplicación de los modelos digitales humanos. □

Agradecimientos

Nos gustaría hacer público nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Dresden (TUD) y en particular al Instituto

de Maquinaria Textil y Tecnología de Materiales de Alto Rendimiento (ITM) por su interés y confianza en las actividades desplegadas por el Instituto de Biomecánica (IBV) en el ámbito de la antropometría digital. Especialmente queremos extender nuestro agradecimiento al Profesor Yordan Kiosev, especialista en tecnología de ensamblaje de productos textiles y director del laboratorio de escaneo de la Cátedra de Tecnología Textil del ITM, por su profesionalidad, entusiasmo y rigor a lo largo de todo el proyecto. Su compromiso y dedicación han resultado determinantes en el éxito de la puesta en marcha de esta nueva e innovadora infraestructura tecnológica. También queremos agradecer muy especialmente el apoyo de IVACE (Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial) a las actividades del IBV en este ámbito, tal y como se desprenden de la financiación recibida a través de los proyectos CUSTOM_DHM (IMDEEA/2020/87), 3D BODY DYNAMICS (IMDEEA/2018/58 y IMDEEA/2019/69) y ANT_REGISTRO (IMDEEA/2017/62), los cuales han constituido la piedra angular para el desarrollo y consolidación del conocimiento del IBV en los ámbitos de la antropometría digital humana y su aplicación en diversos sectores industriales.



Cofinanciado por
la Unión Europea