

# Innovación biomecánica

*en Europa*

08

Diciembre 2019

Revista en línea dirigida a las empresas de la Comunitat Valenciana



**IBV**

INSTITUTO DE  
BIOMECÁNICA  
DE VALENCIA

# Innovación biomecánica

en Europa

Revista creada en 2012 por el Instituto de Biomecánica (IBV).

Este número 08 es la edición en línea aparecida en diciembre de 2019. Reúne todos los artículos con resultados de proyectos financiados dentro del Programa de Ayudas del IVACE a Centros Tecnológicos de la Comunitat Valenciana para el ejercicio 2019, dados a conocer a lo largo de 2019 en la web corporativa: [ibv.org](http://ibv.org).



El texto íntegro es propiedad del Instituto de Biomecánica (IBV). No puede reproducirse sin el previo permiso escrito del editor.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons (Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional)

Edita:

INSTITUTO DE BIOMECAÍNICA (IBV)  
Universitat Politècnica de València  
Edificio 9C – Camino de Vera s/n  
E-46022 VALENCIA (ESPAÑA)  
+34 961 111 170  
[ibv@ibv.org](mailto:ibv@ibv.org)  
[ibv.org](http://ibv.org)

ISSN 2530-3783



9 772444 037003

## proyectos

### Programa de ayudas dirigidas a centros tecnológicos para el ejercicio 2019

#### Programa de proyectos de I+D de carácter no económico realizados en cooperación con empresas

**IMDEEA/2019/14** COPET - Caracterización y desarrollo de modelos de COnfort Postural y Térmico para la obtención de estrategias de diseño y evaluación de productos.

**IMDEEA/2019/16** 4HEALTH - Investigación en nuevas metodologías para el diseño, desarrollo, fabricación, evaluación y certificación de productos sanitarios en el entorno de la industria 4.0.

**IMDEEA/2019/18** 3D\_BODY\_EXPERIENCE - Investigación de avances a implementar en la tecnología de reconstrucción 3D basada en datos para mejorar la experiencia de usuario.

**IMDEEA/2019/19** OPTITALLA - Metodologías para la ayuda a la selección de talla a partir de datos antropométricos.

**IMDEEA/2019/20** OUTCOMES - Desarrollo de una herramienta de apoyo al seguimiento clínico post-comercialización de prótesis de rodilla para fabricantes de producto sanitario.

**IMDEEA/2019/24** 3D\_BODY\_HUB - Desarrollo de herramientas digitales para la gestión y uso de las bases de datos antropométricas de la población para la innovación en el diseño de nuevos productos, procesos y servicios.

**IMDEEA/2019/60** MOV\_HUM - Generación de criterios para la valoración y diseño de productos basados en el estudio de modelos biomecánicos.

**IMDEEA/2019/69** 3DBODY\_DYNAMICS - Nuevo método de modelado digital humano 3D. Deformación de tejidos blandos debidos al cambio de postura y movimiento.

**IMDEEA/2019/75** DISSENY\_UX - Procedimiento para el desarrollo ágil de productos y servicios innovadores basado en metodologías de diseño de experiencia del usuario.

**IMDEEA/2019/82** SUGIÉREME - Programas de promoción de la salud y el bienestar laboral personalizados en función de las necesidades de la empresa y de la población trabajadora.

**IMDEEA/2019/100** SAFESPORT-2 - Desarrollo y validación de técnicas de mejora de las condiciones de superficies de césped artificial para la práctica deportiva.

#### Programa de proyectos de I+D de carácter no económico en el ámbito de la industria 4.0 en cooperación con empresas

**IMDE40/2018/3** VALENCIA\_DATA - Ecosistema digital centrado en las personas.

## artículos



El Confort se puede predecir, IA y 3D Térmico ponen color al calor. Consuelo Latorre Sánchez, Elisa Signes i Pérez, José Laparra Hernández, Alejandro Conde Sánchez, Mateo Izquierdo Riera, Juan Carlos González García, José S. Solaz Sanahuja



El IBV investiga cómo apoyar a las empresas valencianas en el desarrollo de productos sanitarios en el entorno de la industria 4.0. Andrés Peñuelas Herráiz, Raúl Panadero Morales, Juan Gómez Herrero, Fernando García Torres, Julia Tomás i Chenoll, Sofía Iranzo Egea, Arturo Gómez Pellín, Carlos Atienza Vicente, María Jesús Solera Navarro, José Luis Peris Serra



3D body-experience mejora la experiencia de los usuarios en el uso de tecnología de escaneo 3D. Paola Piqueras Fiszman, Beatriz Mañas Ballester, Juan Carlos González García, Sandra Alemany Mut, Luis Fernando Soriano López, Juan Antonio Solves Llorens, Eduardo Parrilla Bernabé, Julio Vivas Vivas



La tecnología que aprende a elegir tu talla de calzado. Alfredo Ballester Fernández, Sara Gil Mora, Jorge Valero Zorraquino, Juan Carlos González García, Alfredo Remón Gómez



Desarrollo de tecnologías para evaluar la funcionalidad de pacientes con prótesis de rodilla y su uso para el seguimiento clínico post-comercialización de productos sanitarios y la estimación de indicadores de gestión hospitalaria. Arturo Gómez Pellín, José Francisco Pedrero Sánchez, José Luis Peris Serra, Isabel Sinovas Alonso, Carlos Atienza Vicente, J. David Garrido Jaén, Ignacio Bermejo Bosch, Fernando García Torres, Giuseppe Caprara



3D-body-HUB: Herramientas para incorporar la antropometría en el diseño de producto. Clara Solves Camallonga, Sara Gil Mora, Beatriz Nácher Fernández, Jordi Uriel Moltó, Alfredo Ballester Fernández, Sandra Alemany Mut, Alfredo Remón Gómez, Juan Carlos González García



Caracterización del miembro superior: proyecto mov-hum. Úrsula Martínez-Iranzo, Daniel Iordanov López, Enric Medina Ripoll, Cristina García Bermell, Ignacio Bermejo Bosch, Juan López Pascual



Nueva metodología de captura y animación de avatares 3D corporales hiperrealistas. Eduardo Parrilla Bernabé, Beatriz Mañas Ballester, J. David Garrido Jaén, Sandra Alemany Mut



El IBV se pone al día para acompañar a las empresas valencianas en procesos de Innovación Lean UX. Amparo López Vicente, Laura Martínez Gómez, Raquel Marzo Roselló, Rosa Porcar Seder, Arizona D. Vitoria González, Rosa María Andreu Muñoz, Carolina Soriano García, Juan Giménez Pla, María Sancho Mollà, Vanessa Jiménez Gil



Programas de capacitación personalizados para la promoción de la salud y el bienestar laboral: Sugíereme. Raket Poveda-Puente, Raquel Portilla Parrilla, Marta Valero Martínez, Alicia Piedrabuena Cuesta, Sonia Serna Arnau, María Martínez Pérez, Silvia San Jerónimo Roperó, Julio Vivas Vivas, Arizona D. Vitoria González, Raquel Marzo Roselló, Laura Martínez Gómez, Mercedes Sanchis Almenara



El IBV aplica nuevas tecnologías para contribuir a la obtención de césped artificial de mejor rendimiento durante toda su vida útil. Luis Sánchez Palop, Mateo Izquierdo Riera, Laura Magraner Llavador, Enrique Alcántara Alcover, José Laparra Hernández, Rafael Mengual Ortolá, Mario Aguado Virseda, Sergio Puigcerver Palau



VALENCIA.DATA. Plataforma de datos personales para fomentar la I+D en la Comunidad Valenciana. Juan Vte. Durá Gil, Raquel Ruiz Folgado, Sandra Alemany Mut, Alfonso Oltra Pastor, J. David Garrido Jaén, Raquel Marzo Roselló

# 3D-body-experience



## 3D body-experience mejora la experiencia de los usuarios en el uso de tecnología de escaneado 3D

Paola Piqueras Fiszman,  
Beatriz Mañas Ballester,  
Juan Carlos González García,  
Sandra Alemany Mut,  
Luis Fernando Soriano López,  
Juan Antonio Solves Llorens,  
Eduardo Parrilla Bernabé,  
Julio Vivas Vivas

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

### INTRODUCCIÓN

La tendencia en la manera en que se obtiene la información antropométrica de usuario ha cambiado mucho en los últimos años, pasando de ser los escáneres 3D de laboratorio los que toman medidas del usuario, a que sea el propio usuario el que participe de forma activa en el proceso de captura y medida mediante tecnología de consumo, y llegue a integrarse como parte de su proceso de compra *online* o seguimiento de su estado físico.

Esto se debe al reciente desarrollo de nuevas tecnologías de escaneado basadas en métodos de bajo coste, como las reconstrucciones 3D basadas en datos, que estiman la forma corporal en 3D a partir de unos pocos parámetros de entrada del usuario, de imágenes o de vídeos. Estas tecnologías tienen bajos requisitos de *hardware*, lo que las hace potencialmente adecuadas para ser implementadas en dispositivos *low-cost* para tiendas minoristas o incluso implementadas en una aplicación.

En esta línea, el IBV ha desarrollado diversas metodologías de reconstrucción 3D que permiten la creación del avatar de una persona o de su pie en 3D de manera fiable y precisa. Sin embargo, hasta ahora estas técnicas requerían que la captura se realizase en condiciones óptimas, lo cual, desde el punto de vista de la experiencia de usuario, suponía importantes limitaciones en su uso.

El proyecto 3D body-experience ha tenido por objetivo investigar en todos aquellos avances en los campos de visión artificial y computación gráfica que puedan mejorar la experiencia del usuario y reducir los errores que pueda cometer cuando emplea esta tecnología. En la primera anualidad del proyecto se exploraron las diferentes posibilidades de mejora, realizándose adaptaciones en la tecnología que han continuado en la segunda anualidad. Además, se ha colaborado estrechamente con las empresas para ir garantizando su aplicación en los sectores como la venta *online* de indumentaria y calzado, actividad física y deporte, y salud, donde más se demanda.

Este proyecto se inició en 2018 y ha tenido una duración de 2 años.

### RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la segunda anualidad del proyecto han sido:

- En reconstrucción **3D del cuerpo**:
  - Mejora en la captura y procesado:
    - » Con el fin de mejorar la experiencia durante la adquisición (captura), se han explorado métodos basados en Inteligencia Artificial (IA) para dar *feedback* en tiempo real al usuario en relación a la detección de figura corporal, y así saber que el proceso se

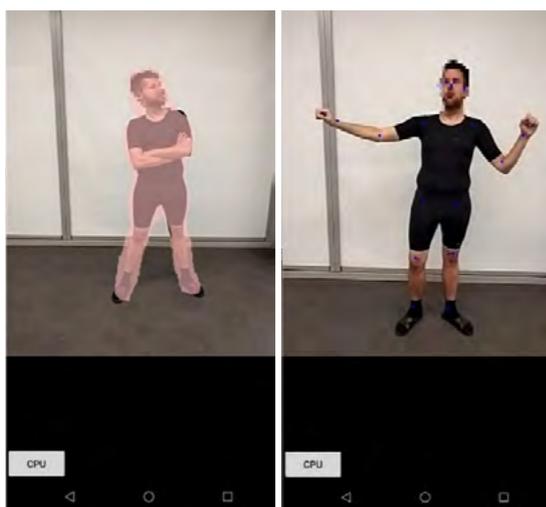


Figura 1. Captura de pantalla del proceso de detección de una persona en imagen (izquierda, sombra rosa) y detección de *keypoints* (derecha, articulaciones en azul) en tiempo real.

está realizando correctamente. La Figura 1 muestra resultados de detección en tiempo real de *keypoints* (puntos característicos) en una persona y de su silueta; estos resultados son muy prometedores.

- » Se han utilizado imágenes obtenidas de la experimentación con usuarios en entorno real llevada a cabo durante el proyecto, es decir, fotos tomadas por usuarios no expertos en su hogar en condiciones de iluminación y de escenario no controladas, para mejorar la detección de la silueta de la persona (segmentación) con IA y hacerla más robusta frente a casos normales de uso. El resultado es que la segmentación presenta una precisión y robustez muy altas (coincidencia por encima del 90% con la realizada por un humano).
- Mejora de las instrucciones, el diseño, y la recuperación y visualización de resultados de acuerdo al *feedback* obtenido con las empresas colaboradoras en el proyecto, los usuarios y la vigilancia del mercado.

- Gestión de datos personales: En cuanto al tratamiento y almacenamiento de datos personales, se ha estado trabajando en dos vías. Por un lado, se ha participado en una fase piloto llevada a cabo por el AI HLEG de la Comisión Europea (*High-Level Expert Group on Artificial Intelligence*), para facilitar la verificación del cumplimiento de los requisitos éticos para un uso fiable de Inteligencia artificial. Por otro lado, se ha trabajado en elaborar una política de privacidad y protección de datos para el uso del sistema de reconstrucción 3D.

- En reconstrucción **3D del pie**: Con la intención de facilitar la experiencia de uso, y en base a los comentarios de una de las empresas colaboradoras del proyecto, se ha explorado un proceso mediante técnicas de IA que proveerá de *feedback* al sujeto mientras realiza las fotografías necesarias, detectando objetos en tiempo real (Figura 2).

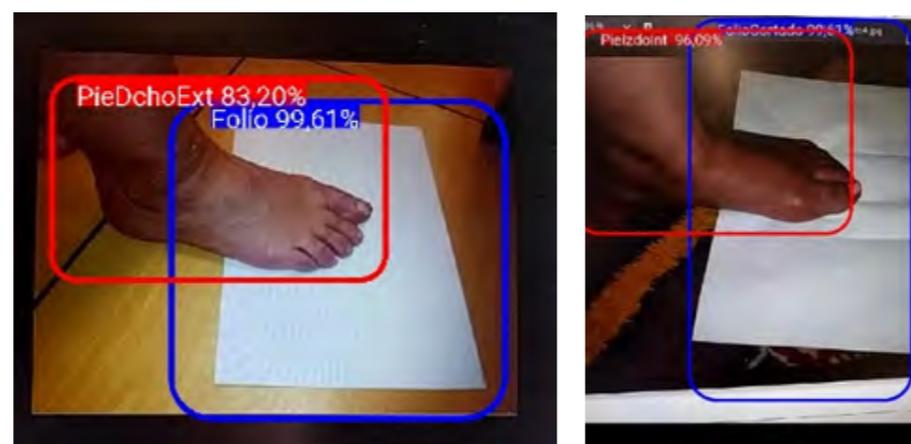


Figura 2. Capturas de pantalla del proceso de detección de pies y folios en imágenes en tiempo real. Izquierda: pie derecho exterior. Derecha: pie izquierdo interior.

- En reconstrucción 3D de espumas fenólicas y pies en descarga: Se ha desarrollado una herramienta para guiar durante el escaneado de espumas fenólicas y pies en descarga, muy empleados por podólogos para elaborar plantillas (Figura 3). Los objetivos de la exploración en el desarrollo de la herramienta han sido, entre otros: definir los parámetros de configuración y un protocolo de escaneo para garantizar una experiencia de uso y calidad satisfactorias, y ver el nivel de precisión alcanzado.

### EMPRESAS Y ENTIDADES PARTICIPANTES

Las empresas que han participado en esta iniciativa junto al Instituto de Biomecánica (IBV) han sido:

- BESPOKE FACTORY GROUP, S.L.,
- MANUFACTURAS FEBEL, S.A.,
- BIOMECH CONSULTING, S.L.,
- NEOGYM CENTER VALENCIA S.L.U.

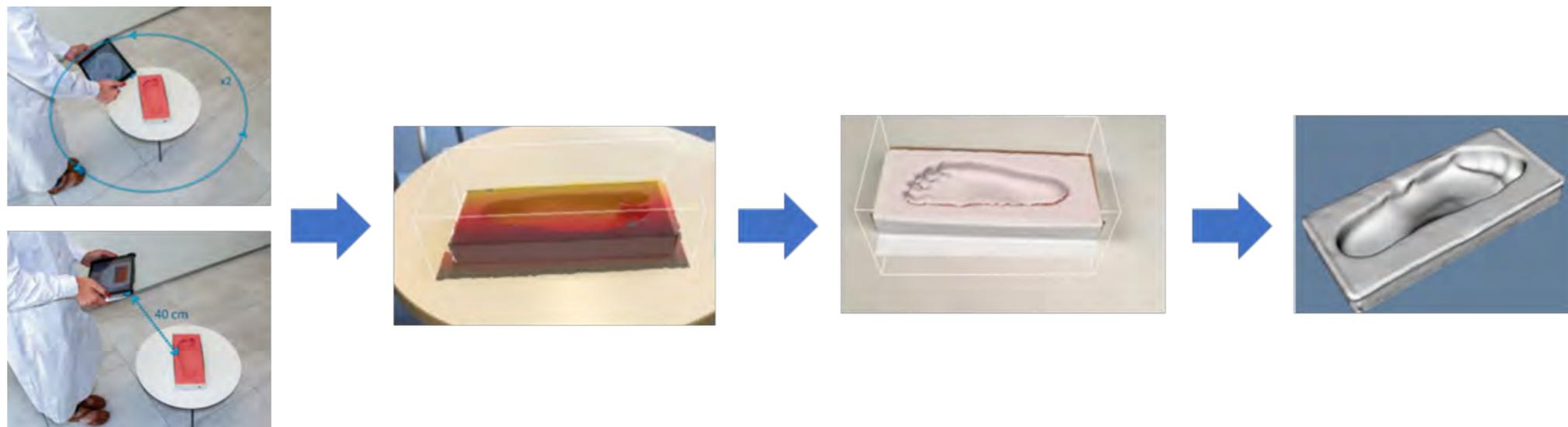


Figura 3.  
Proceso de escaneo  
elaborado para  
espumas fenólicas.

Financiado por:



Nº expediente: IMDEEA/2019/18