

Los pasados días 22 y 23 de septiembre, el grupo WEAR (World Engineering Anthropometry Resource), formado por los principales expertos mundiales en antropometría, celebró su encuentro anual en Valencia. Con motivo de este evento el Instituto de Biomecánica (IBV) organizó una conferencia dedicada a la antropometría aplicada a la innovación.

El objetivo de esta conferencia, dirigida a las industrias fabricantes, fue mostrar la disponibilidad de los datos antropométricos en todo el mundo y su aplicación práctica en el diseño de productos y servicios innovadores.

El programa de estas jornadas contó con la participación de más de veinte expertos que presentaron los últimos avances en este campo a través de casos de éxito en diferentes sectores como automoción, indumentaria, calzado o equipos de protección individual, mostrando el desarrollo de nuevos productos ergonómicos para diferentes grupos de población y nuevos servicios centrados en la personalización o el “best fitting”.

The IBV receives the first conference WEAR in Spain on innovation across the anthropometry

Last 22th and 23rd of September, the group WEAR (World Engineering Anthropometry Resource), formed by the principal world experts in anthropometry, celebrated his annual meeting in Valencia. On the occasion of this event the IBV organized a conference dedicated to the Anthropometry Applied to the Innovation.

El IBV acoge la primera conferencia WEAR en España sobre innovación a través de la antropometría

Sandra Alemany Mut, Beatriz Nàcher Fernández, María Gil García, Javier Gámez Payá, Helios de Rosario Martínez, Begoña Mateo Martínez, Sara Gil Mora, Juan Carlos González García

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

ANTROPOMETRÍA: UNA NECESIDAD PARA EL DISEÑO ERGONÓMICO DE PRODUCTOS

La antropometría aplicada al diseño ergonómico de productos experimentó una revolución a partir de los años 90 con el desarrollo de escáneres 3D que permiten obtener en pocos segundos una reproducción exacta de la forma de una persona en tres dimensiones. Estas tecnologías se consolidaron en el año 2000 con la primera campaña de toma de medidas 3D realizada en un proyecto conjunto desarrollado entre Europa y EE.UU. A partir de entonces, el interés mostrado por la industria y por las administraciones públicas ha potenciado enormemente la investigación en este campo tanto a escala internacional como nacional.

Hay que considerar que actualmente las empresas se enfrentan a mercados globales que requieren una **adaptación de los productos a nuevas poblaciones**. Resulta, por tanto, muy valiosa la información antropométrica de otros países o continentes como China, EE.UU., Sudamérica, India o el norte de Europa.

Por otra parte, **las empresas se dirigen a segmentos cada vez más específicos y especializados**, con exigencias de adaptación crecientes y características antropométricas muy diferenciadas. La forma y dimensiones del cuerpo pueden variar mucho en función de la edad, el género, la profesión, el origen geográfico, etc.

Por ello, en los últimos años, el Instituto de Biomecánica (IBV) ha consolidado una línea de I+D en antropometría y morfometría para el desarrollo de nuevos productos y servicios con el apoyo de programas de I+D europeos, nacionales y locales, y con el desarrollo de proyectos con empresas. La actividad realizada en esta línea se ha centrado en la puesta a punto de un **Laboratorio de Formas Humanas** con la última tecnología en escáneres de pies, cabeza, manos y cuerpo completo >

The aim of this conference, addressed to the manufacturer industries, was to show the availability of world anthropometrical data and its practical application in the design of innovative products and services.

In the conference participated more than 20 experts, who presented the last advances in this field through success cases in different sectors as automotive industry, apparel, footwear or personal protective equipment, showing the development of new ergonomic products for different population groups and new services centered on the customization or “best fitting”.

que ha permitido generar **bases de datos antropométricas** de colectivos específicos como militares, bomberos, deportistas o niños, y de colectivos más amplios como la base de datos de la población femenina española que recoge los datos de más de 10.000 mujeres. Además, el IBV ha establecido alianzas con diversas organizaciones internacionales que le permiten disponer de información antropométrica de todo el mundo. A partir de esta información, se ha generado **el conocimiento necesario** para trasladarlo al **diseño de producto**. El principal valor de la antropometría es su aplicación al diseño de productos y entornos que tienen una importante interacción con las personas.

LA CONFERENCIA WEAR: ANTROPOMETRÍA APLICADA A LA INNOVACIÓN DE PRODUCTO

En la actualidad, la investigación en antropometría está siendo liderada por el grupo WEAR (World Engineering Anthropometry Resource) que está formado por organizaciones de todo el mundo (EE.UU., Holanda, Australia, Japón, China, Taiwán o Sudáfrica) en la que España está representada a través del IBV.

El grupo WEAR organiza una conferencia anual en la que se exponen los principales avances en antropometría. En el año 2010 esta conferencia tuvo lugar en Valencia, en las instalaciones del IBV, bajo el título '*Anthropometry applied to product innovation*', con un enfoque práctico y dirigido a la industria.

Con **más de 80 asistentes, principalmente del ámbito empresarial europeo**, se confirmó el interés de los fabricantes en el análisis de las oportunidades que ofrece la antropometría y las nuevas tecnologías y en el conocimiento que se está desarrollando en este campo. El enfoque global marcado por el carácter internacional de la convocatoria, reuniendo en un mismo foro a los principales investigadores del mundo y a grandes y pequeñas empresas, fue uno de los aspectos más valorados por los participantes (Figura 1).

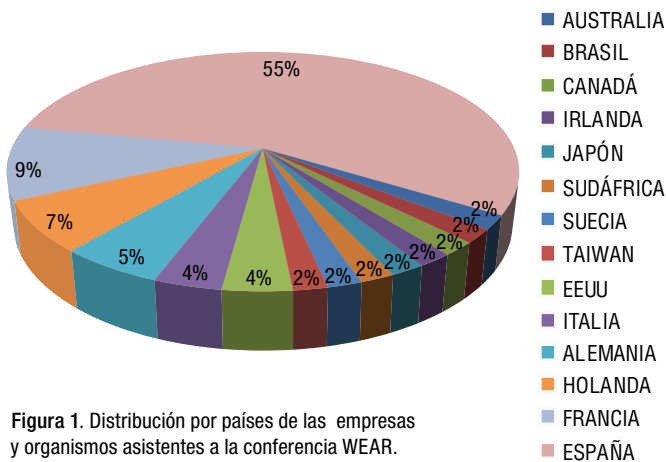


Figura 1. Distribución por países de las empresas y organismos asistentes a la conferencia WEAR.

La conferencia se desarrolló en dos jornadas, **el primer día** se destinó a mostrar los principales avances en esta línea de investigación y su aplicación mediante la presentación de casos de éxito en diversos sectores (Figura 2). Las ventajas de la antropometría 3D frente a las medidas clásicas unidimen-

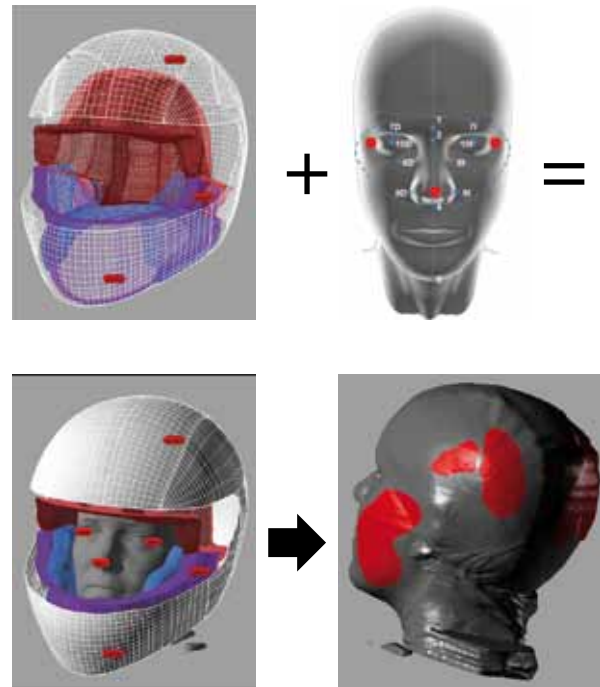


Figura 2. Proceso de alineación de la cabeza y el caso para obtener las zonas de interferencia (IBV).

sionales centraron el primer debate, demostrándose cómo la información adicional que proporcionan los datos 3D es fundamental para realzar un diseño ergonómico adecuado de los productos. Por ejemplo, el contorno de la cintura en personas con sobrepeso se concentra principalmente en la mitad delantera del cuerpo (Figura 3) y, sin embargo, esta información se pierde con la medida unidimensional con cinta métrica cuando resulta fundamental para el patronaje de las distintas piezas que conforman una prenda.

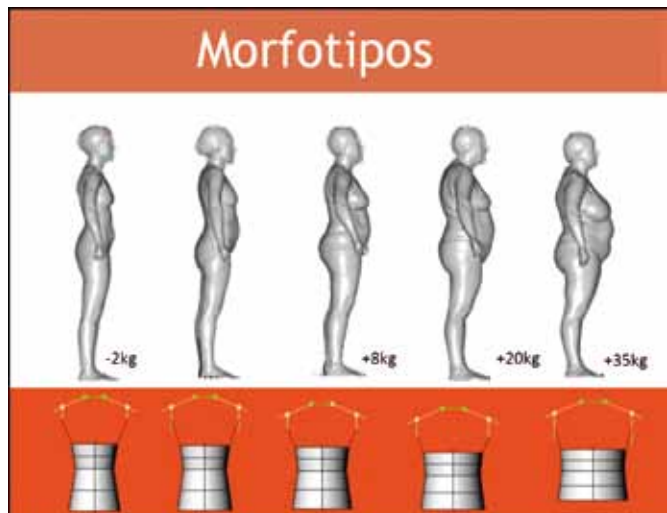


Figura 3. Variación del morfortipo las mujeres debido a la ganancia de peso (Instituto Nacional de Consumo-IBV).

Pese a su importancia, la gestión estadística de datos antropométricos 3D es un reto que todavía está en proceso de superarse. La generación de maniqués medios representativos de la población es una de las principales líneas en las

que se trabaja en la actualidad para aplicar la antropometría 3D en el proceso de desarrollo de productos que ocupa a los diseñadores.

Otra línea de trabajo en pleno desarrollo es la integración de datos antropométricos con información proveniente del análisis de los movimientos corporales. El resultado permite la integración de maniqués en movimiento en entornos virtuales para analizar su ergonomía. Un ejemplo presentado en el taller realizado en el Laboratorio de Formas Humanas del IBV mostró la evaluación ergonómica virtual del interior de un vehículo durante la conducción (Figura 4).



Figura 4: Análisis del movimiento y simulación virtual de la entrada y conducción de un vehículo mediante sensores inerciales (IBV).

Durante el **segundo día** la conferencia se centró en los sectores de la indumentaria y el calzado, resaltando el gran interés que suscita en estas empresas la explotación de bases de datos antropométricos a nivel mundial. De hecho, la mayoría de las iniciativas internacionales para generar bases de datos en 3D se han centrado y han sido apoyadas por empresas de estos sectores. Durante el evento se presentaron los resultados de las últimas campañas antropométricas nacionales, el estudio antropométrico de la población femenina en España y el estudio antropométrico de la población infantil en Francia, así como estudios de poblaciones específicas, como la de militares presentada por el Grupo ITURRI y la de bomberos presentada por la empresa APTA (Figura 5, a y b).



Figura 5a: Tecnologías de escaneo 3D utilizadas en el estudio antropométrico de militares (Iturri-IBV).

Figura 5b: Dimensiones antropométricas extraídas en el estudio antropométrico de militares (Iturri-IBV).



Aunque existen algunas iniciativas para la integración de bases de datos internacionales que permita realizar una explotación geográfica conjunta, aún es necesaria la puesta a punto de un proceso de integración de información complejo que permita realizar una comparativa de datos robusta. Por ello, la armonización de datos antropométricos es una línea de trabajo prioritaria en la que el grupo WEAR ya está trabajado. Durante el congreso, distintos miembros del WEAR presentaron nuevas herramientas que permiten evaluar la calidad de las bases de datos y seguir un proceso que permita su adaptación a las normativas ISO y UNE vigentes y a las buenas prácticas definidas por el comité de expertos, manteniendo bajo control los márgenes de error en rangos establecidos.

La aplicación más avanzada de la antropometría 3D en el sector de la indumentaria se ha centrado en el desarrollo de probadores virtuales de ropa que han experimentado un avance espectacular en los últimos años, incorporando nuevas tecnologías de realidad virtual, realidad aumentada y avatares 3D, así como modelos importados del sector de los videojuegos que tienen como objetivo dar realismo a la representación virtual de prendas y tejidos. Sin embargo, aún queda pendiente la integración de modelos humanos con una representación morfológica real que permita simular con precisión el ajuste de la ropa de forma virtual.

La línea más rompedora de investigación en el ámbito de la antropometría aplicada al diseño de indumentaria está dirigida al estudio de la deformación del cuerpo durante el movimiento y la realización de actividades. De especial relevancia en el diseño de ropa deportiva, se presentó un estudio que utiliza la tecnología de captura de movimientos con este objetivo (Figura 6, a y b). Los resultados del estudio se utilizaron para optimizar la localización y diseño de las costuras de prendas deportivas para la práctica del tenis.



Figura 6a: Nube de puntos utilizada para la caracterización estática y dinámica (Digital Huma Research Center of Japan).

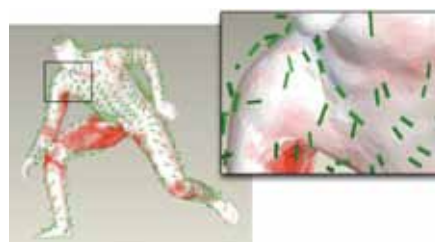


Figura 6b: Representación de la dirección y magnitud de la deformación de la piel durante un gesto patrón en la práctica del tenis (Digital Huma Research Center of Japan).

➤ PRINCIPALES CONCLUSIONES Y RETOS PARA EL FUTURO

Los retos futuros van a centrar la actividad de esta línea de investigación en tres campos principales que acercarán al mundo empresarial el conocimiento generado en el ámbito científico:

- La **estandarización e integración de bases de datos antropométricos** que permita a diseñadores trabajar de forma efectiva y fiable con datos internacionales es uno de los objetivos clave para que la aplicación de la antropometría en el proceso de diseño ergonómico sea una práctica común que mejore la calidad de los productos.
- La integración de la información 3D en el proceso de diseño requiere **nuevas herramientas que permitan generar maniqués 3D representativos de la población objetivo**. Aunque ya existen metodologías de laboratorio con este fin, la integración en programas de diseño CAD comúnmente utilizados por los diseñadores no está todavía resuelta y supone una barrera para su aplicación práctica. En el caso particular de los probadores virtuales de ropa, el estado de las nuevas tecnologías permite analizar el ajuste entre la ropa y el cuerpo de forma virtual considerando incluso las características de los tejidos. Sin embargo, la escasa fiabilidad de los modelos antropométricos 3D que manejan este tipo de programas está frenando su uso.
- En cuanto a los sistemas de medida, los nuevos desarrollos realizados en laboratorio se dirigen a **analizar la antropometría en movimiento**. La mayoría de productos se utilizan durante la realización de una actividad y, por tanto, deben asegurar su correcta adaptación y ajuste durante su uso. En concreto, el calzado es uno de los productos en los que se ha iniciado esta línea de investigación. El pie cambia de forma durante la marcha y el calzado debe incorporar criterios antropométricos no sólo del pie estático, sino también de la variabilidad durante la marcha. La dificultad de estos estudios radica en la puesta a punto de la tecnología de medida y en el tratamiento de la información. Si ya es complejo aplicar análisis estadístico a una base de datos 3D, en este tipo de estudios se generan gran cantidad de ficheros con información tridimensional en cada instante del movimiento, lo que requiere del desarrollo de nuevas metodologías de análisis.

La clausura de la conferencia (Figura 7) estuvo presidida por Rafael Escamilla, Jefe del Área de Programas Europeos y Competitividad del IMPIVA, que resaltó la importancia que está cobrando en la decisión de compra una adecuada adaptación de los productos a las dimensiones y formas humanas. La ergonomía y comodidad son las características más demandadas por los clientes hoy en día, lo que exige, en un mercado global, el conocimiento de la diversidad antropométrica de dichos clientes no sólo en nuestro entorno próximo sino también a escala internacional.

La aplicación de la antropometría y las nuevas tecnologías asociadas a este campo son una gran oportunidad para innovar en productos y servicios. Esta disciplina da opciones a nuevos modelos de negocio, como los basados en la personalización y el *best fitting* en la medida en que contribuyan a mejorar la calidad de vida de las personas con productos y entornos adaptados a sus características y necesidades.

Pueden consultarse las ponencias presentadas en el siguiente enlace: http://indumentaria.ibv.org/conferencia_antropometria.



Figura 7. Acto de clausura del congreso.

AGRADECIMIENTOS

A los miembros del grupo WEAR, cuya participación ha contribuido al éxito de la Conferencia.

A la Universitat Politècnica de València por financiar parcialmente esta iniciativa a través del Programa de Apoyo a la Investigación y Desarrollo 2010.

A la organización internacional CODATA (Committee on Data for Science and Technology) por financiar la asistencia de algunos de los ponentes.

Al Instituto de la Mediana y Pequeña Industria Valenciana (IMPIVA) por su participación en el acto de clausura.