

Las empresas cada vez son más conscientes de la importancia de la incorporación de los usuarios finales en el éxito de sus nuevos productos. Su presencia debería realizarse desde el inicio (en el diseño estratégico y conceptual) hasta el final (en la etapa de validación y mejora). En esta última fase es clave conocer la interacción entre los productos y los usuarios, tanto desde un punto de vista objetivo como subjetivo. Este conocimiento permitirá a las empresas disponer de criterios de diseño para realizar mejoras sobre los productos finales y con ello lograr una mayor satisfacción de sus clientes y un mayor éxito en los mercados. Se presenta, a continuación un ejemplo de su aplicación en el diseño de un nuevo modelo de mochila de montaña.

### The user as a key element for the improvement of mountain backpacks

Companies are getting more and more conscious of the importance of the end user in the success of a new product. The user must be included from the beginning (the design of the product) to the end of the development (the validation and improvement). The last stage (validation) is very important to get the total satisfaction of the users of sport products. The knowledge about the interaction between the product and the user (from an objective and subjective point of view) are key information for the company to get successful products.

## El usuario, elemento clave en la mejora de las mochilas de montaña

Mercedes Sanchis Almenara<sup>1</sup>, David Rosa Máñez<sup>1</sup>, Enric Medina Ripoll<sup>1</sup>, José Ignacio Priego Quesada<sup>1</sup>, Laura Magraner Llavador<sup>1</sup>, Álvaro Page del Pozo<sup>1,2,3</sup>, Inés Gil Guerrero<sup>1</sup>, Jaime Díaz Pineda<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

<sup>2</sup> GRUPO DE TECNOLOGÍA SANITARIA DEL IBV, CIBER DE BIOINGENIERÍA, BIOMATERIALES Y NANOMEDICINA (CIBER-BBN)

<sup>3</sup> UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

### INTRODUCCIÓN

La presencia del usuario final en todas las etapas de desarrollo de un producto deportivo es clave, desde el diseño conceptual hasta su validación. Sin embargo, en cada una de estas etapas su participación será diferente. Mientras en las etapas iniciales de diseño es necesario detectar las necesidades y preferencias de los potenciales compradores, la etapa de validación se centrará en conocer la interacción del usuario con el producto, tanto desde el punto de vista objetivo como subjetivo. Dependiendo del tipo de producto, tanto los potenciales usuarios como los ensayos que deben realizarse para su validación serán diferentes. La selección acertada de los usuarios como la definición del estudio a realizar serán claves para el éxito de la validación de un producto deportivo.

Este artículo ilustra el trabajo del Instituto de Biomecánica (IBV) para validar un nuevo modelo de mochila de montaña.

### METODOLOGÍA EMPLEADA

Para llevar a cabo la validación de un producto deportivo existen dos aspectos claves:

- La definición del público objetivo (potenciales compradores del producto), a partir de la cual será posible realizar una selección adecuada de los participantes en el estudio.
- La identificación de la información que se desea extraer del estudio; es decir, las hipótesis de partida que permiten definir las características del trabajo a realizar.

En el caso de la validación de mochilas de montaña, se definió como público objetivo los hombres de entre 25 y 35 años aficionados al senderismo. Sin embargo, desde el punto de vista de la extracción de resultados que permitiesen obtener conclusiones con valor para la empresa fabricante de las mochilas, se definieron dos condicionantes:

**1. La muestra debía ser lo más homogénea posible en cuanto a hábitos deportivos.** Un estado de forma similar entre los participantes en el estudio permitiría obtener resultados más homogéneos, tanto en las medidas objetivas como en la percepción.

**2. La muestra debía ser lo más homogénea posible en relación con las dimensiones antropométricas.** El ajuste de la mochila al usuario tiene una gran influencia en su percepción, por lo que en un estudio de estas características era de gran importancia que todos los sujetos que participaran fueran similares desde un punto de vista antropométrico, con el objetivo de garantizar la fiabilidad de los resultados. Para obtener las medidas antropométricas de los usuarios se utilizó un escáner 3D que permite registrar estos datos

>

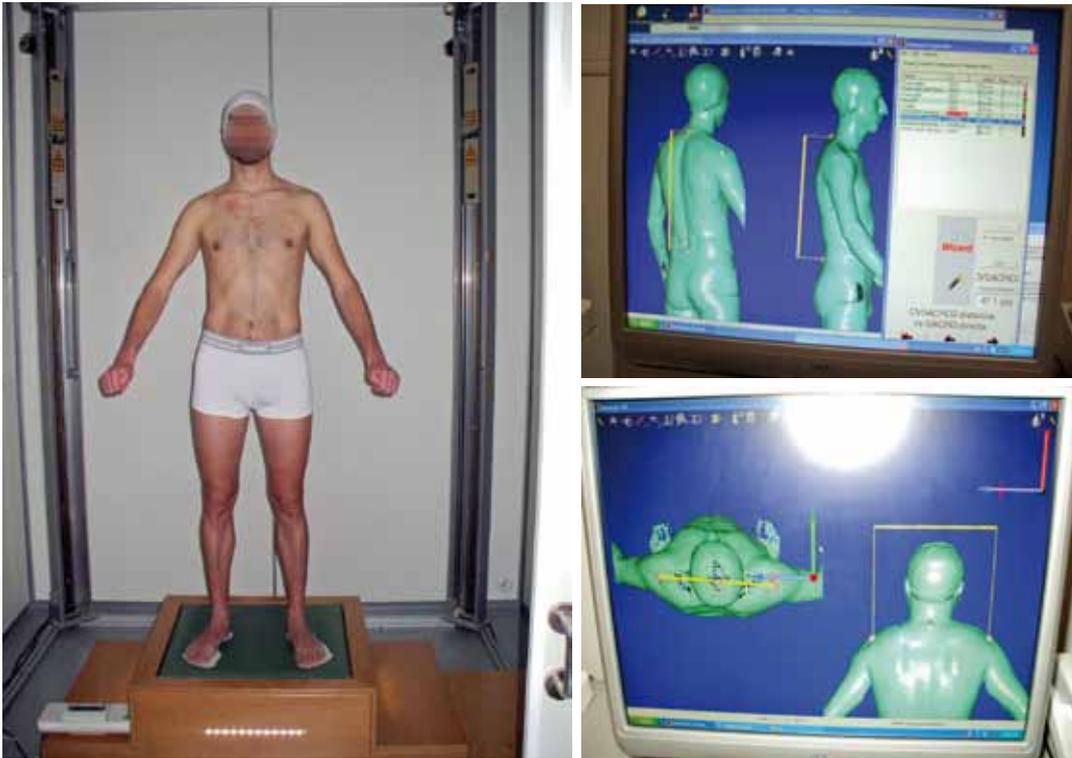


Figura 1. Toma de medidas antropométricas mediante escáner 3D.

de una forma rápida y precisa. Un total de 70 usuarios potenciales fueron medidos mediante esta metodología de los cuales fueron seleccionados 11.

Por otro lado, las hipótesis de partida son clave a la hora de diseñar el test para el análisis del producto. En el caso de las mochilas de montaña, la empresa consideraba que ciertas modificaciones realizadas sobre un modelo inicial podían tener efecto sobre la fatiga de los usuarios. Esta información permitió definir el ensayo a realizar y las medidas a nivel objetivo y subjetivo a tener en cuenta.

Además, debe considerarse que:

- Las acciones deben ser las más representativas de la actividad deportiva y la intensidad y duración de

**los esfuerzos deben ser similares al caso real.** Para mochilas de montaña, el test consistió en caminar a una velocidad constante sobre una cinta rodante con diferentes pendientes (tanto de subida como de bajada).

Por otro lado, en ensayos en los que se evalúa el rendimiento y la fatiga del deportista (como es el caso de la evaluación de las mochilas) es necesario que el participante en el estudio esté en un estado físicamente óptimo en el momento de la prueba. Para conseguir esto es de gran importancia un protocolo que asegure la correcta nutrición, descanso e hidratación del sujeto. Por ello, a los participantes en el estudio se les marcaron unas pautas de descanso, nutrición e hidratación en las horas previas a la realización del estudio.

Durante la realización del ensayo, y con el objetivo de obtener la información que corroborase o desmintiera la hipótesis de partida, se llevaron a cabo una serie de medidas objetivas y subjetivas. En el caso de las mochilas de montaña, teniendo en cuenta que la hipótesis era que modificaciones en el diseño de algunos componentes provocaban efectos sobre la fatiga del usuario, se llevaron a cabo las siguientes medidas:

**1. Medidas objetivas:** Se midieron las siguientes variables.

- **E.M.G. (electromiografía):** El objetivo de esta medida era conocer la respuesta electromiográfica de los diferentes músculos instrumentados. La evolución de dicha respuesta per-



Figura 2. Realización de ensayos con distintas posiciones de la cinta rodante.

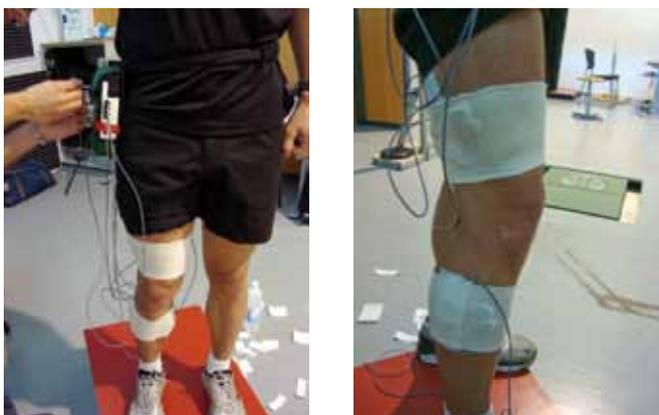


Figura 3. Instrumentación para la obtención de las medidas de electromiografía (E.M.G.)



Figura 4. Analizador de gases y pulsómetro.

mite estimar el estado de fatiga muscular de los usuarios durante la realización del ensayo.

- **Metabolismo cardiovascular:** Se analizaron las variables  $VO_2$ ,  $VCO_2$  y frecuencia cardiaca durante todo el test. Estas medidas aportan información sobre la respuesta cardiovascular al estímulo del ejercicio.
- **Peso perdido durante la prueba:** El agua perdida por sudoración se midió pesando a los usuarios en las mismas condiciones antes y después del ensayo. El objetivo era relacionar la pérdida de líquidos con el cansancio (fatiga) sufrido por el usuario durante la realización de la prueba.

**2. Medidas subjetivas:** Uno de los aspectos más importantes para la validación de un producto es la percepción subjetiva de los usuarios, más aún si dicha validación se lleva a cabo en condiciones similares a las de uso final del producto. En el estudio se registraron las siguientes variables subjetivas:

- **Percepción de fatiga y dolor durante la prueba:** Mediante el uso de la escala de Borg se analizó la percepción de fatiga y dolor general en diferentes etapas durante la realización del ensayo (Tabla 1). La misma escala se utilizó para analizar la percepción de fatiga y dolor de diferentes zonas del tren superior, utilizando el modelo de Foissac (Figura 5).

Tabla 1. Escala de Borg.

PUNTUACIÓN	VALORACIÓN GLOBAL ESFUERZO
6	NADA DE ESFUERZO
7	
7.5	APENAS PERCEPTIBLE
8	
9	ALGO LIGERO
10	
11	LIGERO
12	
13	ALGO DURO
14	
15	DURO
16	
17	MUY DURO
18	
19	EXTREMADAMENTE DURO
20	ESFUERZO MÁXIMO

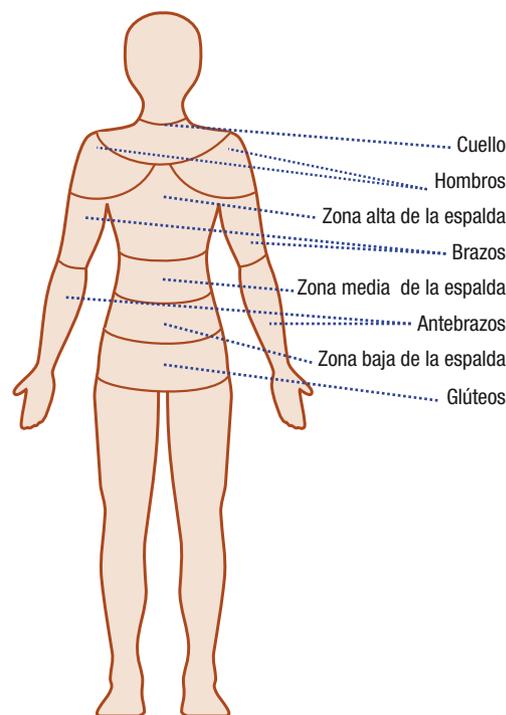


Figura 5. Modelo de Foissac.

- **Percepción de fatiga y dolor posterior:** Finalmente, durante los 5 días posteriores a la prueba el sujeto cumplimentaba un cuestionario sobre percepción de fatiga y dolor de todas las zonas del cuerpo, utilizando la misma escala y el mismo modelo empleados durante la realización del ensayo.

## > CONCLUSIONES

La realización de este estudio permitió conocer el efecto que las modificaciones en elementos de diseño de una mochila de montaña tienen tanto sobre variables físicas como de percepción de los potenciales usuarios de las mismas.

Esto fue posible gracias a que el estudio se llevó a cabo incluyendo algunos aspectos clave:

- Se realizó una selección minuciosa de los participantes en el estudio (considerando diferentes aspectos de los potenciales usuarios del producto en cuestión).
- El estudio se diseñó teniendo rigurosamente en cuenta la actividad a la que va destinado el producto.
- La definición de las medidas a tomar (tanto objetivas como subjetivas) se realizó a partir de una hipótesis inicial (en este caso, el efecto que sobre la fatiga provoca una serie de modificaciones sobre una mochila de montaña). Solamente en los casos en los que esta definición sea adecuada, será posible concluir si las hipótesis iniciales son correctas o no.

Por último, cabe resaltar la importancia de la inclusión del usuario final en cada una de las etapas de desarrollo de un producto deportivo, desde su concepción hasta su validación. Esto incrementará considerablemente la satisfacción del usuario final y, con ello, el éxito del producto. ●