

## EL DISEÑO ORIENTADO AL USUARIO COMO VÍA PARA LA INNOVACIÓN EN EL SECTOR DEL CALZADO

*Juan Carlos González García*  
Instituto de Biomecánica de Valencia

**EL CONFORT Y LA FUNCIONALIDAD HAN IDO ADQUIRIENDO IMPORTANCIA EN EL PROCESO** de desarrollo de nuevos productos. Esto ha propiciado que hoy en día el confort sea considerado como un requisito básico del calzado más que como un atributo de sobrecalidad como quizá era entendido hace no muchos años. Sin embargo, la aplicación de criterios funcionales de diseño no se ha producido uniformemente en la mayor parte del sector industrial dedicado a la fabricación de calzado y componentes, problemática que el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) ha puesto de manifiesto en el I Congreso Mundial del Calzado celebrado los días 1 y 2 de abril de 2003 en Bruselas.

Las empresas fabricantes de calzado y componentes deben enfrentarse constantemente a nuevos retos para aumentar su competitividad. Desde el punto de vista del IBV, el diseño orientado al usuario y el uso de nuevas tecnologías, conceptos y procesos basados en la biomecánica y la ergonomía son algunas de las más importantes vías para la innovación.

### **The user-centred design as a drive for innovation in the footwear sector**

Comfort and functionality have acquired importance in the process of development of new products in recent years. This has favoured that nowadays comfort is considered as a basic need more than excitement need (need not expected to be covered and which fulfil causes immediate satisfaction in the consumer) as it was understood not long time ago. However, the application of functional criteria has not happened throughout the greater part of the industrial sector dedicated to footwear and components manufacture, problems that IBV has highlighted in the I World Footwear Congress hold the days 1st and 2nd of April of 2003 in Brussels.

Footwear and component manufactures must constantly face new challenges in order to increase their competitiveness. From the point of view of the IBV, the user-centred design and the use of new technologies, concepts and processes based on the biomechanics and ergonomics are some of the most important means for innovation.

### **INTRODUCCIÓN**

La aplicación del diseño orientado al usuario en el desarrollo de calzado con el objetivo de satisfacer las necesidades del consumidor puede llevar a la mejora de la competitividad

industrial de diferentes formas. Por una parte, esta orientación proporciona un claro valor añadido al producto, aumentando la probabilidad de éxito en el mercado. Por otra parte, su aplicación promueve el intercambio de información, conocimientos e ideas entre diferentes disciplinas como la

>

> biomecánica, antropometría, etc. que permiten un nuevo proceso para la innovación.

Cabe destacar la importancia que el confort y la funcionalidad han ido adquiriendo en el proceso de desarrollo de nuevos productos debido al aumento de la competencia en el sector y a que el consumidor es cada vez más exigente. Estos factores han propiciado que hoy en día el confort sea considerado como un requisito básico del calzado más que como un atributo de sobrecalidad como quizá era entendido hace no muchos años. Sin embargo, la aplicación de criterios funcionales de diseño no se ha producido en la mayor parte del sector industrial dedicado a la fabricación de calzado y componentes, problemática que el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) ha puesto de manifiesto en el I Congreso Mundial del Calzado celebrado los días 1 y 2 de abril de 2003. Se podrían plantear dos claros ejemplos de esta situación:

- Pese al uso extendido de un gran número de nuevos materiales y de soluciones de diseño que hace necesaria la evaluación de las alternativas de diseño, los parámetros utilizados en la industria para describir las propiedades mecánicas de los materiales no están relacionados con las características funcionales y de confort del calzado (Figura 1).
- La importancia del ajuste en el confort del calzado es bien conocida por fabricantes de hormas y de calzado acabado, sin embargo, no existen bases de datos antropométricas de la población europea que puedan ser utilizadas para el diseño de calzado.

En este sentido, resulta esencial para mantener la competitividad de las compañías aplicar metodologías de diseño orientado al usuario basadas en la biomecánica y la ergonomía del calzado de forma que se cumplan las expectativas del usuario.

## DISEÑO DE CALZADO ORIENTADO AL USUARIO

De entre los productos de uso cotidiano, el calzado es quizá uno de los que debe reunir un mayor número de requerimientos para lograr la satisfacción del usuario. Éste debe combinar, además de aspectos estéticos de acuerdo a la tendencia de la moda, atributos de diseño funcional con aspectos relacionados con el confort y la protección. De esta forma, el diseño de calzado orientado al usuario está directamente relacionado con la contribución de la biomecánica y el estudio de la fisiología humana con tres objetivos principales:

- Proteger el pie de los factores ambientales, reduciendo el riesgo de lesiones.
- Mejorar el confort del calzado, tanto mecánico como térmico (Figura 2).
- Incrementar la eficiencia de la marcha y la habilidad motora y reducir la fatiga.

Para conseguir la adaptación funcional del calzado es necesario entender la demanda del usuario y el uso que va a tener el calzado, siendo esto crucial para asegurar el éxito del desarrollo del producto (Figura 3). Para conseguir este objetivo el producto debe adaptarse:

- A las necesidades y preferencias del usuario, teniendo en cuenta las características de la población (niños, mayores, diabéticos, etc.) a la que va destinado.
- Al uso particular del calzado: calzado de calle, calzado ocupacional o de seguridad, calzado deportivo, calzado para conducir, para estar de pie, etc.
- A las condiciones del entorno donde se utilizará el calzado: tipo de suelo, condiciones climáticas, presencia de obstáculos, etc.

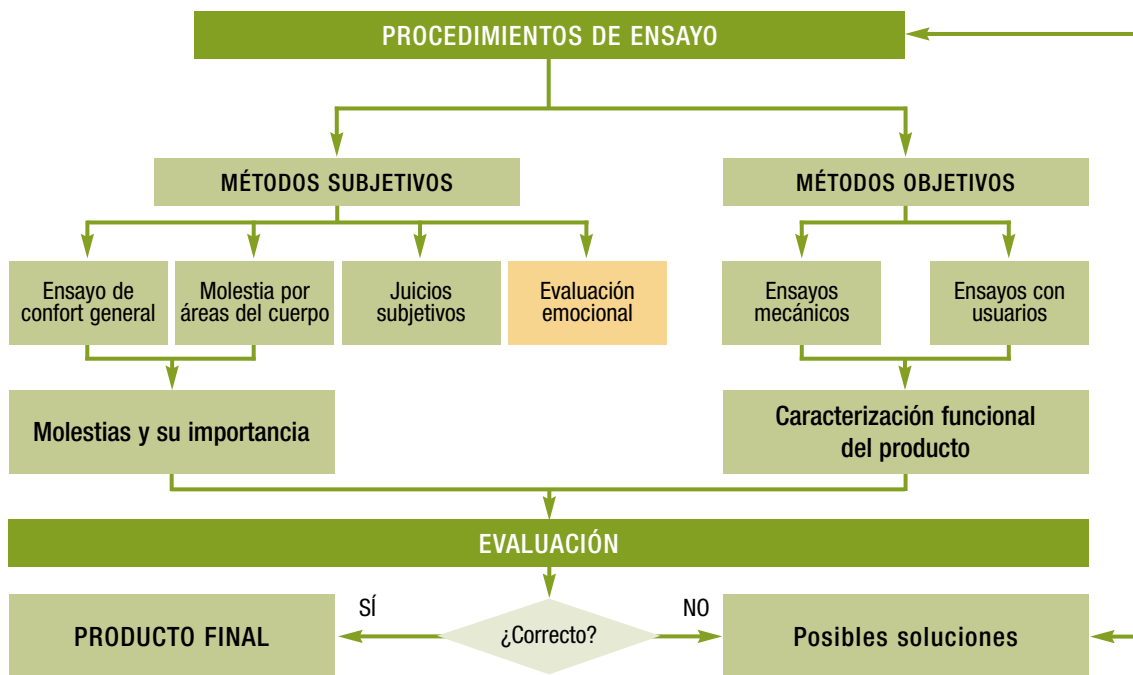


Figura 1: Procedimientos de evaluación del confort y la funcionalidad del calzado y componentes.



Figura 2: El confort es el resultado de la compleja interacción de diferentes factores mecánicos y fisiológicos.

### NUEVAS VÍAS DE INNOVACIÓN

En los últimos años se han introducido en la industria de calzado nuevas tecnologías, conceptos y procesos para mejorar la competitividad de las compañías. Las empresas de calzado y componentes deben hacer uso de estas herramientas y conocimientos para mantener el liderazgo del mercado; desde nuevos atributos del calzado como el confort térmico con el uso extendido de una multitud de nuevos materiales técnicos hasta la modificación de los procesos de diseño, producción y ventas para conseguir la personalización del calzado.

A continuación se presentan ejemplos de algunos de estos nuevos retos que, de diferente manera, están orientados a proporcionar mejor confort, salud, protección e incluso mejor aceptación estética del producto en diferentes áreas del sector:

**El calzado como servicio: Personalización.** Debido a la variabilidad de los usuarios, cuando se realiza el diseño de un producto a partir de los requisitos de toda la población objetivo, es difícil conseguir el mejor producto para cada uno de los individuos. En estos casos la personalización de las características funcionales del calzado puede añadir un evidente valor al calzado, especialmente en aquellos usuarios

>



Figura 3: Proceso de desarrollo de calzado y componentes orientado al usuario. Ejemplo de desarrollo de una planta anatómica.



Figura 4. Esquema de desarrollo de calzado personalizado puesto a punto en el proyecto europeo EuroShoe.

cuyas necesidades están lejos de los requerimientos medios. Para el desarrollo de productos personalizados un único usuario es la fuente de los objetivos de diseño. Cuando esta personalización no es posible, se pueden cubrir las necesidades del usuario desarrollando rangos de productos para grupos de usuarios definidos: *mass customization* y *best fitting*. En esta línea se está desarrollando el proyecto EUROShoE (*Development of the processes and implementation of the management tools for the Extended UseR Oriented Shoe*) en el que el IBV está participando en la generación de reglas de diseño de calzado personalizado y en el que también participa la marca española Romu's. Éste es un proyecto combinado de investigación y demostración que tiene como objetivo la completa renovación del concepto del calzado y de su producción, basado en la transformación de un calzado producido "en serie" a uno fabricado "a medida" (Figura 4).

**Nuevas tecnologías en el proceso de desarrollo de calzado: Modelización y simulación de la interacción entre el calzado y el usuario.** En la actualidad, las metodologías disponibles para la evaluación del calzado se basan en el estudio de la interacción entre el usuario y el calzado en condiciones reales de uso o mediante máquinas que simulan estas condiciones. Esto supone que se deben fabricar prototipos físicos para su evaluación incrementando el tiempo y el coste del desarrollo de un nuevo modelo. Sin embargo, el estado del arte actual de las técnicas de modelización hace razonable el desarrollo de metodologías para la simulación de pruebas dinámicas de la interacción entre el usuario y el calzado. El desarrollo de un modelo virtual del pie y la modelización dinámica de la interacción entre el usuario y el producto incluiría aspectos funcionales y sensoriales. De esta forma se podría obtener una estimación predictiva de los resultados de esta interacción sin la necesidad de fabricar y ensayar nuevos prototipos.

**Nuevos conceptos de producto: El calzado como un dispositivo activo.** Los avances en la generación de nuevos materiales inteligentes y en el desarrollo de sensores y actuadores cada vez más pequeños hacen posible concebir el calzado como un sistema activo con la capacidad de "percibir" las variables físicas que determinan la interacción entre el cuerpo humano y el calzado y de actuar para adaptar el

calzado a las características del usuario en todas las circunstancias de uso. En este sentido, las tecnologías disponibles en la actualidad hacen cada vez más posible el desarrollo de, por ejemplo, materiales de corte que a través de la medida de la presión en el dorso del pie modifiquen su forma para proporcionar un ajuste óptimo.

**Adecuación a las emociones del usuario: medida de la percepción simbólica del calzado.** La satisfacción del usuario depende tanto de los aspectos funcionales y de confort como de los aspectos simbólicos del producto. En este sentido, el desarrollo del calzado orientado al usuario puede centrarse en el diseño funcional relacionado con las características del usuario y de su interacción con el producto descritas con anterioridad, pero también con el diseño emocional relacionado con aspectos psico-sociales del usuario y su interacción con el diseño estético del producto (percepción simbólica del producto). El diseño emocional hace referencia a la forma en la que el usuario percibe el diseño estético del producto y las sensaciones resultantes. Este aspecto es esencial para asegurar que los conceptos propuestos por los productos cumplen con las expectativas de los usuarios en lo referente a los factores emocional, simbólico, social y a la moda.

## CONCLUSIONES

Las empresas fabricantes de calzado y componentes deben enfrentarse constantemente a nuevos retos para aumentar su competitividad, reducir los costes del desarrollo de nuevos productos y el tiempo de su lanzamiento al mercado y asegurar así su éxito en el mercado. Éstas deben tomar ventaja de las nuevas tecnologías, de los conceptos y procesos innovadores y de las nuevas necesidades y demandas de los usuarios. En este sentido, el diseño orientado al usuario y la introducción de nuevas tecnologías, conceptos y procesos basados en la Ergonomía y la Biomecánica, constituyen, ahora más que nunca, herramientas de futuro y oportunidades de mejora de la competitividad de las empresas y fuente de innovación. ●

## AGRADECIMIENTOS

A los participantes en el proyecto EUROShoE y a la Comisión Europea por su contribución al proyecto.