

Comprar gafas personalizadas está más cerca de ser una realidad gracias a los resultados del proyecto MADE4U. El Instituto de Biomecánica (IBV) junto con INDO y otros socios europeos ha desarrollado, dentro de este proyecto, un innovador sistema para el diseño y fabricación de gafas pionero a nivel mundial. El IBV ha contribuido con el desarrollo del nuevo equipamiento para las tiendas de óptica que contempla un sistema de medición del cliente y un entorno de codiseño de las gafas.

El sistema de medición se compone de un escáner que registra las medidas antropométricas de la cara para lograr un diseño personalizado de la montura. Este escáner es de fácil uso, ya que las medidas se toman en apenas unos segundos.

Al tratarse de unas gafas con una geometría 100% adaptada al usuario, este sistema incluye un probador virtual donde el cliente puede codiseñar las gafas según sus preferencias (color, forma, estilo, decoraciones...) y simular cómo le quedarían.

Una vez la óptica realiza el pedido, gracias a las tecnologías de diseño y fabricación rápida desarrolladas por los socios de este proyecto, el cliente podrá disponer de unas gafas personalizadas según sus preferencias que maximizan su confort y calidad de visión.

## Gafas totalmente personalizadas

**Begoña Mateo Martínez<sup>1</sup>, Jesús Selles Vizcaya<sup>1</sup>, Francisco Fos Ros<sup>1</sup>, José Navarro García<sup>1</sup>, David Moro Pérez<sup>1</sup>, Eduardo Parrilla Bernabé<sup>1</sup>, Carlos Atienza Vicente<sup>1,2</sup>, Ramón Moraga Mestre<sup>1</sup>**

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

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

### INTRODUCCIÓN

MADE4U, proyecto de investigación en colaboración cofinanciado por el VII Programa Marco, ha tenido como objetivo la mejora de la competitividad de las empresas europeas del sector de la óptica-oftálmica mediante el desarrollo de nuevas tecnologías y modelos de negocio que permiten la personalización completa de las gafas, monturas y lentes, ofreciendo así a los consumidores gafas que maximizan su calidad de visión, confort y satisfacción.

El proyecto ha permitido abordar nuevos desarrollos para personalizar aspectos funcionales y estéticos de las gafas en todas sus fases: comercialización, diseño, producción y logística.

Los principales resultados del proyecto se pueden agrupar en:

- Nuevo concepto de gafas 100% personalizadas. Unas gafas únicas diseñadas para cada usuario que aseguran la máxima calidad de visión y confort, a través del diseño personalizado de la lente y gracias a la adaptación ergonómica de la montura. Las gafas >

### Fully personalised glasses

Buying personalised glasses is closer to be a reality thanks to the results of the MADE4U project. The innovative system for design and manufacture of glasses is pioneer at the global level. IBV has contributed with the development of new equipment for the opticians, a system for measuring the client and a co-design environment.

The measuring system consists on a scanner that registers the anthropometric measurements of the face to achieve a personalised design of the frame. This scanner is easy to use; the measures are taken in just a few seconds with little room for error.

As glasses are 100% adapted user geometry, this system includes a virtual fitting room where the customer can co-design the new glasses according to their preferences (colour, shape, style, decorations...) and simulate how glasses suits.

Once the opticians make the order, thanks to design and rapid manufacturing technologies developed by the partners of this project, clients get a pair glasses personalised according to his preferences, maximizing comfort and quality of vision.

- > personalizadas incluyen, además, una personalización estética donde el usuario codiseña el aspecto que tendrán sus nuevas gafas según sus preferencias (color, forma, decoraciones...).
- Desarrollo de nuevo equipamiento para las ópticas. Para la personalización se ha desarrollado un innovador escáner de cara para el registro de la antropometría de la persona, así como un entorno de codiseño interactivo para la personalización de la estética de la montura.
- Desarrollo de sistemas de diseño automático tanto de la montura, para la personalización ergonómica, como de la lente, para maximizar la calidad de la visión.
- Desarrollo de técnicas de fabricación rápida para la producción personalizada de monturas y de maquinaria que permita la personalización de tratamientos y colores de la lentes, que puedan hacer económicamente viable la personalización.
- Diseño e implementación piloto de una red de fabricación flexible y modelo de negocio que permitan dar respuesta a la demanda de este tipo de producto de forma económicamente rentable para todos los agentes de la cadena de valor.

Estos resultados son el fruto de 4 años de trabajo de un consorcio europeo formado por 13 socios de 8 países. Además del IBV, en esta iniciativa han participado INDO y ASCAMM, como coordinadores, BRAECIS, EOS, K-INT, OPTICALCOM, PITA, PLASTIA, SATISLOH, TIPHERET, UAMS y XENNIA.

La aportación del Instituto de Biomecánica (IBV) al proyecto se ha centrado en el estudio del usuario. En primer lugar, se han analizado las variables relevantes de la persona para la personalización ergonómica y estética de la montura, así como la definición del concepto de la personalización mediante técnicas de innovación orientada por las personas en el que se contó con la participación de 600 usuarios y 68 ópticos de toda Europa. A partir de dicho conocimiento, se ha desarrollado la tecnología para capturar la anatomía y preferencias estéticas del usuario en la óptica para la personalización.

A continuación, se presentan con más detalle los dos desarrollos tecnológicos de equipamiento para las ópticas, resultado del IBV en el proyecto:

- Un sistema de la captura de la morfometría del usuario, que permite escanear la cara del usuario como punto de partida de la personalización ergonómica de la geometría de la montura.
- Entorno de codiseño, donde el usuario puede probarse las gafas personalizadas de manera virtual, personalizar según sus preferencias la estética de la montura y la lente, y finalizar el pedido bajo asesoramiento del óptico.

## SISTEMA PARA CAPTURAR EN LA ÓPTICA LA MORFOMETRÍA 3D DEL USUARIO

Actualmente, en el mercado cada modelo de montura tiene unas únicas dimensiones o, en algún caso, dos tallas. Esta falta de variedad hace que la selección de la montura sea compleja ya que muchas monturas no son adecuadas por no adaptarse a la cara del usuario, siendo descartadas en

el momento de la compra o incluso se adquieren y provocan incomodidad durante el uso.

La personalización ergonómica permite, modificando la geometría de un modelo de montura, maximizar el confort de la persona, al llevar unas gafas adaptadas a las dimensiones de su cara. Por tanto, se hace necesario registrar la anatomía de la cara del usuario para ofrecerle unas gafas personalizadas.

El sistema desarrollado por el IBV (Figura 1) permite registrar de manera sencilla la morfometría de la cara de la persona en la óptica. El sistema escanea la cara y las pupilas del usuario de manera sincronizada permitiendo así calcular todas las medidas necesarias de la persona y diseñar la montura de acuerdo con sus características.



Figura 1. Sistema para capturar en la óptica la morfometría 3D del usuario.

El equipo controlado por el óptico recoge la graduación del usuario y, en escasamente dos segundos, se realiza el escaneo de la cara completa, se detectan los puntos anatómicos claves en la personalización y las medidas del cliente son registradas para ser enviadas y utilizadas en el diseño.

El sistema está basado en técnicas de fotogrametría y visión artificial, alcanzando precisiones de hasta 0,5 mm en la detección de las pupilas y en la reconstrucción en 3D de la cara. El escaneo se produce con el usuario de pie, en postura neutra, requisito necesario para predecir las variables de centrado de la lente en la montura.

## ENTORNO DE CO-DISEÑO PARA LA PERSONALIZACIÓN ESTÉTICA

El sistema de co-diseño es un sistema de asistencia a la personalización de la estética de las gafas desarrollado para un manejo intuitivo por parte de los clientes y adaptado al proceso de venta en la óptica.

El entorno permite que el cliente personalice de manera autónoma la estética de sus gafas seleccionando el modelo de montura, colores y acabados del frontal y patillas. Además, puede incluir decoraciones (Figura 2). En este módulo también puede cambiar los colores de las lentes y los tratamientos superficiales, consiguiendo unas gafas 100% adaptadas a sus preferencias.



Figura 2. Entorno de co-diseño. Visualización de las gafas personalizadas.

Para facilitar el proceso de codiseño, el entorno posee un probador virtual donde el cliente puede probarse de manera virtual las gafas que está diseñando ya adaptadas a sus dimensiones, visualizando las modificaciones en tiempo real sobre su propio rostro (Figura 3). Al ser gafas únicas fabricadas para cada usuario y que no se encuentran en la óptica en el momento de la compra, el probador virtual se hace necesario para facilitar al cliente la decisión de compra.

Cuando el cliente ha seleccionado la estética de sus gafas, el sistema, con la ayuda del óptico, permite la selección de aspectos técnicos de la lente, como son el material y el modelo (Figura 4). Para asesorar al cliente, el sistema incorpora recomendaciones emocionales de la montura y funcionales de la lente.

Una vez tomadas las medidas y personalizado el diseño, la óptica realiza el pedido y, gracias a las tecnologías de fabricación rápida, desarrolladas por los socios de este proyecto, el cliente podrá disponer de unas gafas únicas, personalizadas al 100% (Figura 5).

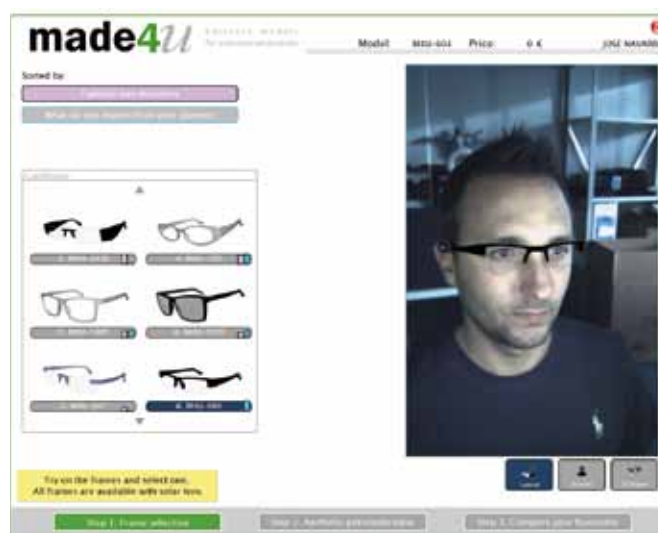


Figura 3. Entorno de co-diseño. Probador virtual.



Figura 4. Entorno de co-diseño. Asistencia a la selección de la lente.



Figura 5. Gafas 100% personalizadas.

## > CONCLUSIONES

Los sistemas desarrollados en MADE4U se han puesto a prueba en una implementación piloto de tres meses de duración en Óptica PITA (Portugal) y Un Certain Regard (Francia) con clientes reales, donde se han fabricado un total de 112 gafas personalizadas.

La opinión de los clientes es muy favorable respecto a la nueva experiencia de compra de gafas personalizadas. En la evaluación del sistema de captura de la morfometría, el 94% de los clientes opina que el proceso de escaneado es cómodo y el 84% opina que el proceso es incluso divertido. Respecto al entorno de codiseño, el 95% de los clientes encontraron de utilidad la funcionalidad del probador virtual y el entorno fue bien valorado por el 93% de los usuarios.

El IBV, junto con INDO, ha desarrollado este innovador servicio para el diseño y fabricación de gafas pionero a nivel mundial que demuestra que la personalización permite a las empresas diferenciarse en un sector tan competitivo como el de la Óptica. ●

---

### AGRADECIMIENTOS

A todos los socios del proyecto y, en especial, a INDO y ASCAMM, por la coordinación del mismo.  
A la Comisión Europea por su contribución a este proyecto colaborativo que ha sido cofinanciado a través del VII Programa Marco (FP7- NMP-2007-SME-1. Grant agreement number: 212002).

