

EVALUACIÓN DEL CONFORT EN LOS ASIENTOS DE MOTOCICLETAS

David Rosa Máñez, Juan Fayos Sancho, José Solaz Sanahuja,
Andrés Soler Valero, Francisco Payá Gisbert
Instituto de Biomecánica de Valencia

LA PERSONALIZACIÓN DE PRODUCTOS HA SIDO DURANTE LOS ÚLTIMOS AÑOS EL PRINCIPAL reto del proyecto “*Custom-Fit*”. El proyecto ha permitido desarrollar métodos de captura de la información de los usuarios, mediante técnicas de última generación para la personalización de productos, como asientos de motocicletas de alta cilindrada, prótesis de miembro inferior, implantes dentales y cascos de motocicleta, entre otros. El proceso definido permite rediseñar los productos y optimizar el comportamiento de los materiales utilizados en las zonas de interacción con el usuario con el objetivo de aumentar el confort y la satisfacción global proporcionada por el producto. El proyecto se encuentra en su fase final y se dispone ya de resultados aplicables a nuevos procesos en la personalización de los asientos de las motocicletas.

Bike's seat comfort analysis

Over the last few years the customization of products has been the target of the ‘*Custom-Fit*’ project in which a methodology for seat customization has been generated. A new system has been developed to evaluate user comfort and to increase user satisfaction while driving. In the future, consumers will have seats responding to their comfort needs without compromising safety requirements. *Custom-fit* project is now in its final year of execution.

INTRODUCCIÓN

Custom-Fit (A knowledge-based manufacturing system, established by integrating rapid manufacturing, IST and material science to improve the quality of life of european citizens through custom-fit products) es un proyecto englobado en el VI Programa Marco de la Unión Europea con una duración de 5 años, que reúne a 31 socios de 16 países europeos, con el objetivo de crear un sistema integrado para el diseño, producción y suministro de productos personalizados que aumenten el confort del usuario. El Instituto de Biomecánica de Valencia

(IBV) participa en este proyecto como coordinador de la tarea para la definición de las variables a considerar en la mejora del confort de los productos y, en especial, de los requisitos basados en variables no geométricas que definen la interacción del producto con el usuario.

Cuando se pretende satisfacer el confort de los usuarios, no es suficiente con atender únicamente a los requisitos geométricos de la interacción usuario-producto, sino que, además, es necesario tener en cuenta aspectos no geométricos que definen la interacción en las zonas de contacto, como la distri-

>

> bución de presiones entre el producto y el cuerpo humano o el propio confort percibido por el usuario en el uso del producto. Una de las principales claves del proyecto es la de actuar únicamente sobre la parte del producto que entra en contacto con el usuario, sin tener que modificar la totalidad del producto; en consecuencia, no afecta a aspectos globales como diseño, imagen de marca, etc. Enlazando con este concepto, otro de los logros importantes del proyecto ha sido la puesta a punto de metodologías de fabricación rápida que permiten fabricar partes de los productos partiendo directamente de los diseños CAD.

En el proyecto "Custom-Fit" se ha trabajado en siete productos diferentes, entre ellos el asiento de una motocicleta de gran cilindrada. Aunque existen estudios previos para la fabricación de productos similares bajo aproximaciones basadas en estudios antropométricos (variables geométricas), no se dispone de ningún precedente en personalización de asientos de motocicleta. Por ello, uno de los retos más importantes del proyecto fue disponer de una metodología adecuada para comprobar la comodidad del motorista cuando está subido en la motocicleta.

OBJETIVOS

El objetivo global del proyecto es la realización de un conjunto de acciones concurrentes o paralelas cuyo fin es la personalización de productos para hacerlos más confortables para los usuarios. El proceso ha permitido demostrar que la personalización del asiento de motocicleta es viable, quedando por definir la puesta en tienda del sistema requerido, aunque se estudian los procesos de adecuación a los puntos de venta para hacerlo posible en el futuro. El proyecto se encuentra actualmente en sus últimas etapas, en las que se garantizará la durabilidad de los asientos personalizados.

Con el objetivo específico de valorar el confort percibido por el usuario sentado en la motocicleta, el IBV desarrolló una metodología en la que se combina el registro de las presiones sobre el asiento y la valoración subjetiva del usuario para la obtención de mapas de disconfort. De esta forma, se ha obtenido la relación entre variables objetivas y subjetivas que definen la interacción entre el usuario y el producto para optimizar el diseño del asiento desde la perspectiva del confort.

MATERIAL Y MÉTODOS

El análisis del confort de un asiento de motocicleta requiere un abordaje complejo. Además de la comodidad, existen otros factores que pueden determinar la satisfacción global del motorista. En este tipo de motocicletas prima la velocidad y, por tanto, la aerodinámica del vehículo y del conductor son factores importantes, por lo que la posición natural que tiene que adoptar el motorista es incómoda: los brazos soportan parte del peso corporal y la cabeza se mantiene extendida hacia arriba para ver con claridad la carretera.

El trabajo comenzó realizando un estudio de todas las variables de interés en el diseño inicial de una motocicleta desde el asiento hasta las sensaciones percibidas por el usuario durante la conducción. El resultado fue una extensa lista de factores de interacción directa entre el asiento y el motorista que, en procesos iterativos mediante reuniones con expertos y usuarios, se fueron reduciendo a un listado más reduci-

do. Finalmente, las variables escogidas fueron las medidas antropométricas, las presiones entre el asiento y el usuario y las sensaciones percibidas, que fueron medidas mediante los siguientes equipos: escáner corporal, sistema de registro de presiones y cuestionario de confort.

- El escáner corporal es un equipo que permite obtener un modelo 3D del cuerpo completo de las personas. Se escanearon los sujetos en la posición estándar, en bipedestación y con los brazos ligeramente separados del cuerpo. El propósito fue recoger las medidas de los brazos y piernas de los usuarios que, posteriormente, pudiesen ser utilizados en el estudio.
- El sistema de registro de presiones es un equipo que mide las presiones en un área determinada. Los sensores de presión se encuentra distribuidos de manera uniforme sobre el sistema en forma matricial (0,62 sensores por cm²). Se utilizó un sistema cuyo tamaño permitiera abarcar todo el asiento de la motocicleta. El propio equipo dispone de un sistema de captura y tratamiento de las señales registradas.
- El cuestionario consistía en preguntas sencillas con una escala Likert de 5 puntos. En la primera parte se evalúa el confort general del usuario sobre la moto (valorado en un grado del 1 al 5) y en la segunda parte las molestias percibidas en las siguientes zonas del cuerpo (cada una valorada del 1 al 5): en la nuca, los hombros, los codos, la espalda, la zona lumbar, las ingles, las tuberosidades isquiáticas, los muslos y la zona de las rodillas.

El proyecto se desarrolló con la participación de 7 sujetos (de alturas entre 1.68 a 1.92 cm y de pesos entre 62 a 102 kg), que probaron el asiento de la motocicleta en dos sesiones diferentes.

Se emplearon los siguientes asientos: el asiento estándar de la motocicleta de fábrica, un asiento compuesto por material viscoelástico y dos asientos que combinan espumas blandas con espumas duras. Los materiales fueron ensayados mediante un procedimiento propio del IBV, a partir de la norma UNE-EN 1957, para conocer sus curvas de fuerza-deformación y calcular su firmeza.

Los ensayos se realizaron sobre una motocicleta en situación estática. En el asiento de la moto se señalaron tres puntos de referencia que permitiesen un alineado posterior de las presiones registradas con el asiento a personalizar. Después se colocó y ajustó el sistema de registro de presiones sobre el asiento para registrar la distribución de presiones aparecida en la interacción del usuario y el asiento.

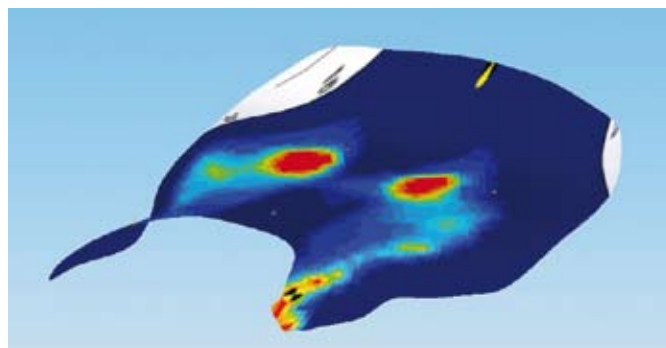


Figura 1. Asiento 3D con las presiones superpuestas.

Durante las sesiones de medida, los sujetos se sentaban encima del asiento de la moto y adoptaban la posición de conducción. Se esperaba un tiempo controlado y definido en las pruebas de puesta a punto para conseguir su acomodación a la postura que consideraban óptima de conducción antes de iniciar las mediciones. Finalmente se recogía la información subjetiva mediante el cuestionario.

En la primera sesión sólo se evaluó el asiento estándar para avanzar en la definición de las metodologías puestas a punto y proceder a la fabricación de asientos personalizados a partir de los datos obtenidos. La segunda sesión sirvió para detectar las posibles modificaciones adicionales a realizar en los asientos ya personalizados.

RESULTADOS

En la primera sesión sólo se analizó el asiento estándar y el estudio se centró en cómo combinar la información de presiones con las respuestas de los sujetos al cuestionario. Ambos tipos de datos se trataron con un programa informático desarrollado por el IBV que permite correlacionar ambas informaciones. Esta aproximación supuso un salto cualitativo, ya que se obtenía un mapa de discomfort que identificaba las diferentes zonas donde se debía actuar para personalizar el asiento.

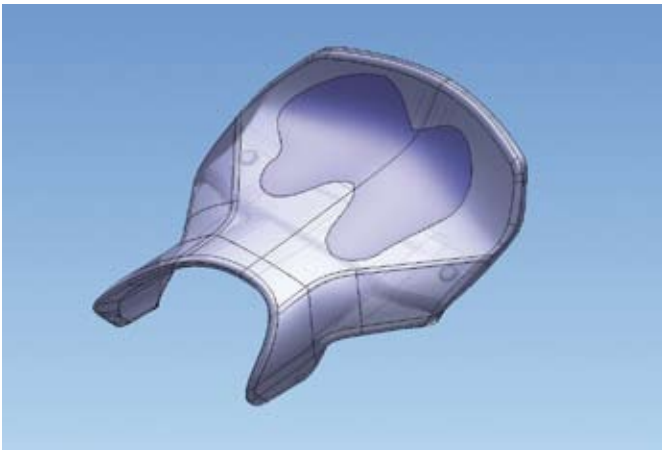


Figura 2. Identificación de las zonas de interés a personalizar.

El mapa de discomfort, definido en la etapa anterior, sirvió de base para la definición y desarrollo de los dos asientos compuestos por espumas duras y blandas (de diferente firmeza), que fueron utilizados en la segunda sesión de ensayos. Esta sesión permitió conocer qué configuración de espumas era la más confortable para los sujetos. Se destaca como resultado global que la mayoría de los sujetos optó por una personalización basada en los materiales más "duros".

CONCLUSIONES

La metodología utilizada en el desarrollo de la personalización de los asientos de motocicleta permite conocer qué zonas del asiento han de modificarse para adaptarlo a las características del usuario y mejorar su confort mediante, por ejemplo, una adecuada selección o distribución de materiales.

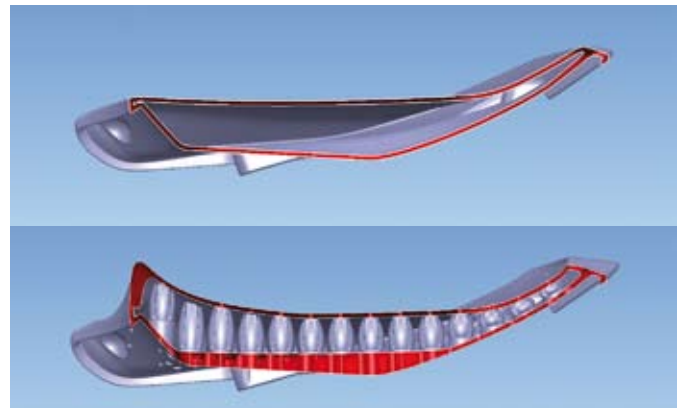


Figura 3. Sección del asiento estándar y el asiento personalizado.

Los mapas de presión-discomfort (presiones registradas y percepción del usuario) se identifican como una herramienta valiosa en los procesos de personalización de los asientos de las motocicletas, mejorando el confort de los mismos.



Figura 4. Sección del prototipo de asiento fabricado como demostrador del proyecto.

Estos alentadores resultados iniciales en la personalización de asientos de motocicleta de gran cilindrada obligan a la realización de nuevos estudios en este campo, tanto orientados a la mejora del confort global del usuario como al aumento de la durabilidad de los asientos. ●

AGRADECIMIENTOS

CUSTOM-FIT es un Proyecto Integrado cofinanciado por la Comisión Europea bajo la iniciativa del VI Programa Marco y el Ministerio de Educación y Ciencia a través de una Acción Especial del V Plan Nacional de I+D (DPI2004-20361).

Se agradece la colaboración del Consorcio del proyecto Custom-Fit y el apoyo de la Comisión Europea.

Más información: www.custom-fit.org