

APLICACIONES DE LA INGENIERÍA KANSEI EN LA PERSONALIZACIÓN DE PRODUCTOS.

EJEMPLOS PRÁCTICOS EN MOBILIARIO DE OFICINA Y CALZADO

Rosa Porcar Seder, María José Such Pérez
Instituto de Biomecánica de Valencia

EL TEXTO DESCRIBE DOS MANERAS PRÁCTICAS DE INCLUIR LAS PREFERENCIAS DEL USUARIO en un sistema de personalización dirigido a la percepción psicológica y basado en un sistema Kansei. En primer lugar, el usuario como diseñador inexperto puede sentirse perdido y frustrado ante la inmensa cantidad de posibilidades ofrecidas. La ingeniería Kansei puede ser usada como guía por el usuario para encontrar rápidamente el diseño deseado de acuerdo con sus preferencias. En segundo lugar, el número de posibles opciones de diseño y combinaciones en un sistema de personalización modular puede ser mayor que las capacidades de stock, logísticas y de producción. Centrando la variabilidad de la producción en los hechos que más afectan las preferencias de los usuarios y sus decisiones de compra se puede reducir este número. Para apoyar estas ideas el artículo presenta aplicaciones a mobiliario de oficina y calzado.

Applications of Kansei Engineering in product customization. Practical examples in office furniture and footwear. In this paper, two practical ways to include user preferences in a personalisation system aimed at psychological perception and based on a Kansei system are proposed. Firstly, the consumer as an inexperienced designer may get lost and frustrated in the huge amount of offered possibilities. Kansei engineering can be used to guide the customer to quickly find the desired design according to his preferences. Secondly, the number of possible design options and combinations in a modular personalization system can be higher than stocking, logistic and manufacturing capabilities. Focussing the production variability on the features affecting most to users' preferences and purchase decision may reduce this number. Applications to office furniture and footwear are presented to support these ideas.

INTRODUCCIÓN

La personalización de productos, como anteriores innovaciones en los sistemas de producción y diseño, ofrece importantes retos.

Centrándose sólo en los aspectos más relacionados con el usuario (pero teniendo presente la importancia de la producción y la logística), hay dos puntos clave que deben ser resueltos. Estos dos puntos son la consecuencia de las dos clases de valores que un producto tiene: los funcionales y los simbólicos. Los valores funcionales, en un entorno de personalización, deben ser revisados y deben desarrollarse nuevas metodologías para generar criterios que den lugar al mejor ajuste producto-persona. Los valores simbólicos pueden ser abordados usando la información proveniente de los estudios de Ingeniería Kansei.

En una aproximación simplista, la orientación al cliente puede ser descrita como la posibilidad ofrecida al usuario de desarrollar un producto como la suma de diferentes partes de su elección. Para cada una de esas partes (elementos de diseño), el usuario puede elegir entre diversas opciones (categorías). Por ejemplo, al construir una mesa de oficina, un elemento de diseño puede ser el *tipo de pata*, y las categorías correspondientes: *forma de L, cuatro patas, tableros*, etc. El objetivo del fabricante que quiere ofrecer productos personalizados será tener la gama de posibilidades tan amplia como sea posible. El objetivo del cliente será elegir el producto de su agrado a partir de un abanico de posibilidades amplio y rico. >

> Pero en esta **variabilidad**, deseada tanto por las empresas como por los clientes, hay un problema. Desde el punto de vista de los fabricantes, cada categoría que se ofrece en cada elemento de diseño representa un coste adicional en gestión de existencias, organización de la logística y de la producción. ¿Cómo reducir este coste al mínimo sin que el cliente perciba pérdida de posibilidades de elección?

Desde el punto de vista del cliente, el enorme número de combinaciones ofrecidas, que sería una riqueza para un diseñador experimentado, puede convertirse en una experiencia frustrante y desalentadora para una persona no especialista.

Por lo tanto, parece importante encontrar un equilibrio entre la variabilidad ofrecida y la cantidad de elecciones disponibles. El objetivo es mantener los costes de producción y logística así como las opciones del cliente dentro de unos límites manejables.

INGENIERÍA KANSEI

La Ingeniería Kansei es una tecnología ergonómica de desarrollo de producto orientado al cliente. Se basa en el conocimiento y modelización de las sensaciones y las necesidades (Kansei) de los consumidores.

El Kansei tipo II es un sistema experto automatizado que contiene las reglas para convertir el sentimiento e imagen de un producto que tiene un consumidor en detalles del diseño. Construir un sistema de Ingeniería Kansei del tipo II requiere relacionar gran cantidad de información:

El espacio semántico de la relación del usuario-producto

Dirigido a describir, en palabras del cliente, todas las percepciones subjetivas en relación con el aspecto del producto. Esta colección de palabras o expresiones se organizan en un espacio de ejes independientes que se puede obtener usando la semántica diferencial.

Nivel de borrosidad de cada eje en la opinión del usuario

No todos los ejes obtenidos tiene igual claridad (nivel de consenso) al juzgar un producto. Esta información, añadida a la siguiente, proporciona claves útiles en la creación de modelos de opinión del usuario.

Importancia de cada eje en la decisión de la compra

Como acción complementaria a construir un sistema Kansei, es posible obtener la contribución de cada eje a la decisión de la compra.

Contribución de cada elemento del diseño en cada eje semántico

Usando diversas técnicas (teoría de la cuantificación de Hayashi, GLM, lógica borrosa) es posible calcular la contribución (o la importancia) de cada elemento de diseño en cada eje.

Semejanzas o diferencias en la contribución de cada categoría

Además, se genera información sobre cómo de similares o diferentes son las influencias de la categoría dentro de un elemento del diseño en cada eje.

La independencia de los ejes desempeña un papel importante en el desarrollo del modelo de percepción ya que simplifica los métodos estadísticos usados para obtener las relaciones. Pero las debilidades son obvias: las categorías y los elementos del diseño pueden tener diversa (incluso contradictoria) contribución a cada eje. Por ejemplo, en un producto imaginario obtener una valoración de “cálido” puede implicar que sea de color verde y obtener una valoración de “innovación” que sea de color rojo; ¿cómo obtener un producto cálido e innovador al mismo tiempo? Aquí reside la importancia de conocer la contribución de cada eje a la decisión de compra así como su claridad o consistencia.

La ingeniería Kansei tiene usos múltiples en el diseño conceptual y aplicado. Es una ayuda directa en la innovación del diseño. Las reglas obtenidas en la construcción del sistema de Kansei se pueden utilizar a partir de dos perspectivas complementarias. Por una parte, teniendo un diseño propuesto, la respuesta prevista de los clientes se podría evaluar en términos de ejes semánticos. Por otra parte, a partir de una respuesta deseada de los consumidores, podrían producirse varios diseños (como combinaciones de los elementos del diseño) que cumplirían (con cierto nivel de probabilidad) con las expectativas de los usuarios. Estas dos vías son utilizadas en este artículo junto con otras herramientas complementarias.

ORIGEN DE LA INFORMACIÓN

Los resultados que se presentan en este artículo son fruto de un proyecto de I+D financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, a través del programa CICYT-FEDER sobre la aplicación del Kansei del tipo II a mesas de oficina y calzado. Para las mesas de oficina el escenario y los usuarios eran catálogos electrónicos y grandes compradores respectivamente. En el caso del calzado se utilizaron soportes de exhibición y usuarios finales. Fue llevado a cabo en el Instituto de Biomecánica de Valencia durante 1999-2000. Los resultados completos fueron puestos en ejecución en el software Kn6/IBV®.

EL CONSUMIDOR COMO DISEÑADOR INEXPERTO. HERRAMIENTAS DE AYUDA

En este apartado se presenta una aplicación de los resultados de Kansei en la adaptación al usuario. Está basada en la idea de dirigir al usuario para conseguir más pronto y más fácilmente sus propios productos modificados según sus requisitos particulares.

El problema

La mayoría de gente puede decir si le gusta un producto (o un servicio). Son capaces de elegir entre casas o relojes o seguros de coche, pero la capacidad de construir cada uno de esos productos agregando simplemente partes constitutivas no es tan fácil. Con independencia de la cantidad de dinero disponible, algunas personas buscan ayuda para decorar su casa o elegir su guardarropa. La

capacidad necesaria para visualizar el resultado final de una opción combinada no es un valor común y la complejidad aumenta a medida que lo hace el número de posibilidades ofrecidas.

En muchos sistemas de personalización, se ofrece una imagen del producto resultante de cada paso de la elección. Así, el usuario puede comprobar el efecto de todas las categorías del elemento de diseño que está seleccionando en ese momento con las selecciones hechas previamente. Sin embargo, para obtener una exploración completa del efecto de las posibilidades actuales de los elementos del diseño con todos los anteriores, el usuario debe poder ir hacia atrás y visualizar cada posibilidad. Esto significa decenas (o centenares o miles) de combinaciones, no importa cómo sean de restringidas las posibilidades de elección. Parte de este problema se supera si existe una jerarquía rígida en la selección de elementos de diseño. Esta jerarquía puede venir de un diseño naturalmente anidado (una opción está solamente disponible si se ha seleccionado una determinada anterior) o de la selección inducida, si hay información disponible sobre la importancia relativa de cada elemento de diseño.

Este enorme número de “camino” ofrecidos al usuario (una libertad considerada de alto valor añadido para los profesionales del diseño) no es, de hecho, muy práctico y, después de algunos intentos, el cliente suele perderse. Los resultados para el fabricante son obvios: venta fallida, venta apresurada sin satisfacción o producto devuelto (muchas empresas ofrecen esta garantía si el producto no satisface las expectativas del cliente). Hay también otra amenaza posible a las empresas que ofrecen productos personalizados por el propio cliente: la pérdida de su imagen de marca. Siendo uno de los valores más importantes de una empresa, la imagen de marca se puede poner en serio peligro si cada usuario puede construir libremente su producto sin limitaciones. Como los servicios de personalización ofrecen amplias posibilidades, los riesgos de perder la imagen de marca aumentan.

La ingeniería Kansei ayuda a resolver los aspectos arriba mencionados.

Información proporcionada por un sistema Kansei

Como se ha indicado, un sistema Kansei proporciona las relaciones entre la imagen de un producto y sus elementos visibles de diseño. Su contribución a solucionar el problema del diseñador inexperto es inmediata. El sistema pregunta al usuario acerca de su imagen deseada del producto en términos de la puntuación en cada uno de los ejes semánticos (palabras Kansei). Esta puntuación puede ser un punto (en una escala de varios puntos, llamada Escala Semántica Diferencial) o un rango de valores. También es posible, si se desea, fijar cualesquiera de las categorías de uno o más elementos de diseño. Esto último restringirá el campo de soluciones posibles y hará la búsqueda más rápida.

Una vez construido, usando las reglas inversas, el sistema proporciona una lista de productos posibles expresados como combinaciones múltiples de los elementos de diseño que ajustan la percepción deseada.

La libertad del usuario no está restringida sino dirigida. De entre las soluciones ofrecidas, el usuario puede filtrar las soluciones que contienen una o más categorías de un elemento de diseño. Así limita la lista de soluciones posibles y hace más fácil la elección final.

Tener un sistema Kansei puede también contribuir a prevenir cambios excesivos en la imagen de marca. Ya que esta imagen se construye como combinación de valores en los ejes semánticos, es posible restringir la gama de las soluciones ofrecidas evitando que el usuario escoja ciertas combinaciones en términos de los “conceptos” definidos por el eje. La ventaja de este sistema es obvia: la empresa concentra sus esfuerzos en la imagen y no en las combinaciones posibles totales de los elementos de diseño, lo cual presenta su ventaja debido a dos factores. Por un lado, el número de ejes semánticos es generalmente mucho más bajo que el de elementos de diseño, si el producto no es extremadamente simple. Esto hace que la solución del problema sea más rápida. Por otro lado, la limitación de las soluciones se basa en las opiniones del usuarios. Además, en una exploración previa, se puede conocer cuál es la imagen de empresa que percibe el cliente, lo que en ocasiones está lejos de lo que supone la propia empresa.

REDUCIENDO POSIBILIDADES DE ELECCIÓN.

EL PUNTO DE VISTA DEL FABRICANTE.

El problema

Personalizar un producto en un entorno de orientación al cliente significa dejar la opción de elegir al usuario entre muchas posibilidades en cada elemento de diseño (interno o externo). En los elementos externos (evidentes) del diseño, las posibilidades de producción pueden ser muy amplias. Pero cada categoría que se ofrece en cada elemento del diseño representa un coste adicional en la gestión de referencias y de la producción. Así pues, la reducción del coste de las posibilidades ofrecidas será objetivo de la empresa. Al mismo tiempo, el aumento del número de opciones implica riqueza en un sistema de personalización. La pregunta que se plantea es: ¿dónde deben poner su esfuerzo las empresas en cuanto a variabilidad del diseño para obtener la máxima apariencia de variedad manteniendo el coste bajo límites razonables? La ingeniería Kansei ofrece información valiosa en este aspecto.

Información proporcionada por la aproximación Kansei

Según lo indicado, construir un sistema de ingeniería Kansei requiere información relacionada con:

- Las palabras (ejes Kansei) relacionadas con la percepción de los clientes de un producto.
- Una descomposición del producto en elementos de diseño perceptibles por el cliente. Por ejemplo, en una silla: los apoyabrazos, el respaldo, el asiento, las patas, la tapicería, etc.
- Cada elemento de diseño tiene muchas categorías disponibles. Estas categorías son las únicas selecciones que el usuario puede hacer. Por ejemplo, un elemento de diseño puede ser el color de la superficie de la mesa de oficina y las categorías correspondientes: blanco, color madera y gris. >

26 mueble

- > --Cada elemento de diseño tiene una contribución específica y diversa a cada eje.
- Cada categoría tiene una contribución diferente a cada elemento de diseño en cada eje.

Teniendo un sistema Kansei construido, en el cual se han considerado tantas categorías como un segmento de mercado previamente definido ofrece, se proponen algunas reglas basadas en la información descrita arriba y dirigidas a reducir variabilidad:

- Centrarse en los elementos del diseño que afectan más a la percepción del eje. Clasificarlos por su contribución total (es decir como suma) a la evaluación. Las decisiones respecto a dónde ofrecer más variabilidad se deben centrar en estos elementos del diseño.
- Explorar, para esos elementos de diseño, las categorías que tienen peso similar y unirlos. Si no existe un patrón consistente, han de considerarse ambos: la importancia en la decisión la compra y la borrosidad del eje.
- Mantener al mínimo el número de categorías que pertenecen a los elementos de diseño sin contribución clara a la percepción del eje. Decidir esta variabilidad considerando solamente la facilidad de producción o estrategia de la comercialización (es decir alcanzar una cantidad "impresionante" de las combinaciones teóricas posibles pero asumible).

RESULTADOS PRÁCTICOS

Algunos de los resultados presentados son resultado del software Kn6IBV®.

Selección del diseño personalizado para el usuario

Una primera aplicación de la ingeniería Kansei en la adaptación al cliente se presenta por medio de un ejemplo personalizado de la selección del diseño de los muebles de oficina (mesa de oficina).

Se presenta la secuencia de trabajo que un consumidor realizaría con el software desarrollado Kn6/IBV®.

En primer lugar hay disponible "un traductor". El usuario podría enfocar la selección del diseño con un sistema experto auxiliar capaz de recolectar la percepción psicológica deseada. El formato de la información solicitada para este fin se muestra en la **Figura 1**. Contiene una lista de los 8 principales ejes extraídos (que pueden explicar un 62% de la variación observada en la percepción psicológica) para la identificación del espacio semántico de los compradores españoles de mesas de oficina.

La **Figura 1** muestra un ejemplo donde un consumidor describe sus necesidades. La puntuación positiva extrema se pide en el eje de la sensación de la innovación (1), del bienestar (2), de la sensación de la amplitud (4), de la imagen de privacidad (5) y de la percepción de robustez (8), así como una puntuación negativa extrema en términos de la identificación con el ámbito doméstico (3) y la imagen jerárquica (7). Finalmente, una puntuación no-extrema positiva se incorpora para la idea de sencillez (6).

Una salida de 2.343 soluciones (como combinaciones de los elementos del diseño) de entre 4.756.340.736 combinaciones posibles teóricas se extrae según la opinión psicológica deseada por el consumidor. Un resumen de la frecuencia de cada categoría del diseño en el sistema de la solución está disponible por medio de histogramas. La **Figura 2** muestra un ejemplo de esos histogramas para el elemento de diseño *tipo de cajonera*.

La **Figura 2** muestra que la categoría principal a la que conduce la percepción deseada (**Figura 1**) es la cajonera colgada. Después de este resultado, el consumidor puede refinar su búsqueda de acuerdo con requisitos personales de cualesquiera de las categorías incluidas en el sistema de la solución.



Figura 1. Pantalla de Kn6/IBV® donde el cliente elige una puntuación deseada de cada uno de los 8 ejes usados para describir las mesas de oficina. Las respuestas pueden extenderse desde el desacuerdo total (izquierda) al acuerdo total (derecha).

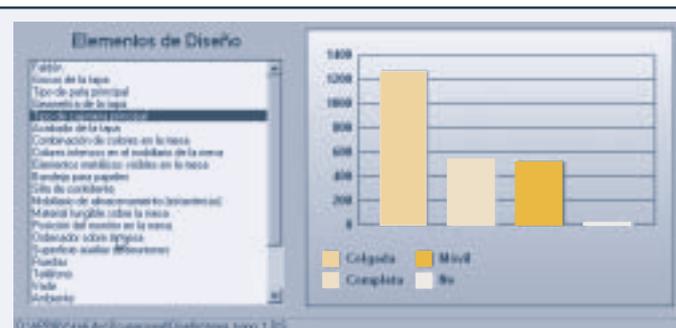


Figura 2. Pantalla de Kn6/IBV® donde el sistema ofrece, para cada elemento de diseño y después de haber definido el juego de soluciones, el número de las soluciones propuestas que contiene cada categoría. En el ejemplo, se muestran las frecuencias para el tipo de cajonera.

Como ejemplo, si el consumidor quisiera seleccionar la categoría *sin cajonera* (la menos frecuente), se extraería una salida de 9 productos posibles (de los 2.343 anteriores) en coherencia con la entrada original de la percepción (Figura 1). Una mirada a los histogramas extraídos después de este segundo paso muestra las categorías incluidas en el conjunto final de soluciones. La Figura 3 muestra, para el elemento de diseño *tipo de pata*, las únicas dos categorías posibles *caballete* y *cercha*.

Con no más de tres o cuatro pasos, un consumidor puede obtener un conjunto reducido de productos que recojan correctamente sus expectativas. El tiempo necesario para alcanzar una solución conveniente se reduce en varios órdenes de magnitud. La posibilidad de que el usuario abandone el proceso se reduce altamente. Por lo tanto, se promueve la satisfacción de cliente.

Punto de vista del fabricante. Reduciendo la variabilidad de producción

La ingeniería Kansei proporciona algunas pistas más para manejar variabilidad en un entorno de personalización desde el punto de vista de los fabricantes.

Siguiendo con el ejemplo anterior, la puesta en práctica del conjunto inicial de soluciones (2.343 diversas configuraciones del producto que abarcan las combinaciones de 24 elementos de diseño cada uno con varias categorías) necesita ser reducida en un conjunto menor de combinaciones con una variabilidad factible desde el punto de vista de la producción.

En esta línea han sido desarrolladas algunas herramientas auxiliares para ayudar al fabricante en la tarea de conseguir un sistema optimizado de productos.

Diagramas de Importancia-frecuencia: ejes más influyentes en la decisión de compra

Aunque la percepción del cliente se modela por medio de

la puntuación en los ejes semánticos, no todos tienen la misma importancia al tomar la decisión de compra. Para recopilar esa información fue desarrollado un estudio indirecto de la influencia de los ejes de percepción en la decisión de la compra.

La Figura 4 muestra en el eje de ordenadas la frecuencia observada de respuestas positivas en cada concepto y en el eje de abscisas la correlación con la decisión de compra.

Los resultados extraídos de la Figura 4 proporcionan los ejes principales que la imagen del producto (mesa de oficina) debería estimular si se piensa en el cliente medio. Es decir, un criterio que será utilizado por el fabricante en la tarea de optimizar el sistema de la solución debe ser la exclusión de las combinaciones de elementos de diseño con impacto bajo en los conceptos más correlacionados con la decisión de la compra.

Imagen de marca

Otro criterio que puede ser utilizado por el fabricante en la tarea de reducir variabilidad en el conjunto de soluciones posibles puede ser definir una percepción psicológica como imagen de marca y actuar en consecuencia, limitando las soluciones posibles a un conjunto que garantice esa imagen deseada.

Todas las empresas tienen una idea sobre cuál es su imagen de marca. Puede ser definida idealmente como combinación de puntuaciones en ejes semánticos y puede ser comprobada usando otra herramienta gráfica de Kansei: el *perfilador*. Ésta es la representación de la evaluación del mercado de uno o varios productos en términos de ejes semánticos. En este diagrama el valor medio para uno o más productos se representa tomando los porcentajes extremos de las evaluaciones de los productos en el mercado como marco de referencia.



Figura 3. Pantalla de Kn6/IBV® donde el sistema ofrece, para cada elemento de diseño, el número de las soluciones propuestas que contiene cada categoría. En el ejemplo, se muestran las frecuencias para el tipo de pata después de filtrar las soluciones iniciales fijadas.

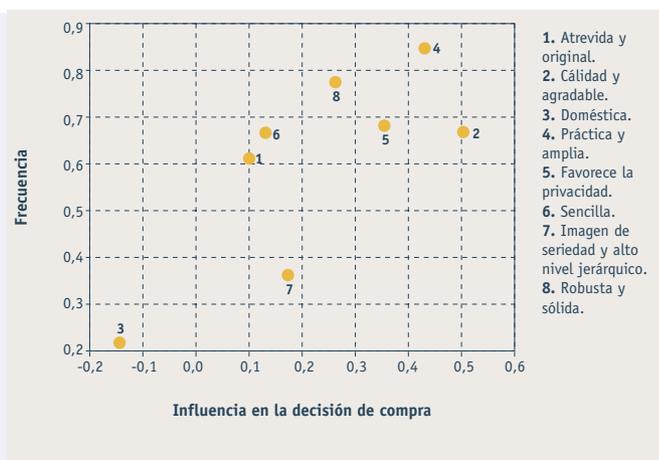


Figura 4. Diagrama de la Importancia-Frecuencia.

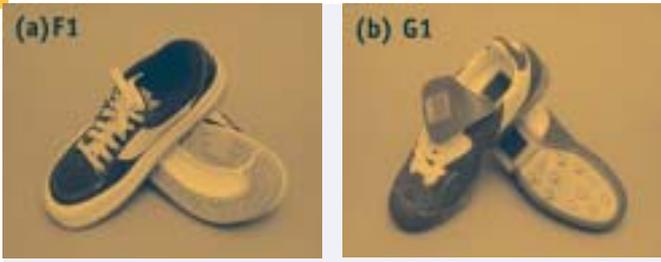


Figura 5. Dos muestras de calzado.

Como ejemplo, en la **Figura 5** se presentan dos muestras de modelos representativos de calzado de la misma empresa. La **Figura 6** representa los perfiles de ambos productos. Los ejes están dispuestos considerando las semejanzas entre los productos, disminuyendo de izquierda a derecha.

La imagen de marca se puede definir como los aspectos comunes percibidos por el cliente medio en productos representativos de la empresa. En la **Figura 6** esta comunalidad se puede expresar en los términos de los diez primeros ejes y la diferenciación del mercado se refleja en las ideas de *comfort térmico*, de *elegancia* y de *innovación*.

Si se ha de crear o cambiar la imagen de marca a una posición más deseable, se pueden extraer algunas pistas para conseguirlo con éxito de los resultados correspondientes al calzado reflejados en la **Figura 4**. Mirando los conceptos con una puntuación baja en el eje de la ordenada y con la puntuación no tan baja en el eje de la abscisa, y actuando en términos de los elementos de diseño que conducen al mismo.

Ayuda en la selección de la variabilidad de los artículos de diseño a considerar en primer lugar por el fabricante

Se han desarrollado dos coeficientes (C y D) con el objetivo de definir reglas para asignar, en cada elemento de diseño, un coeficiente representativo de su contribución a la percepción requerida.

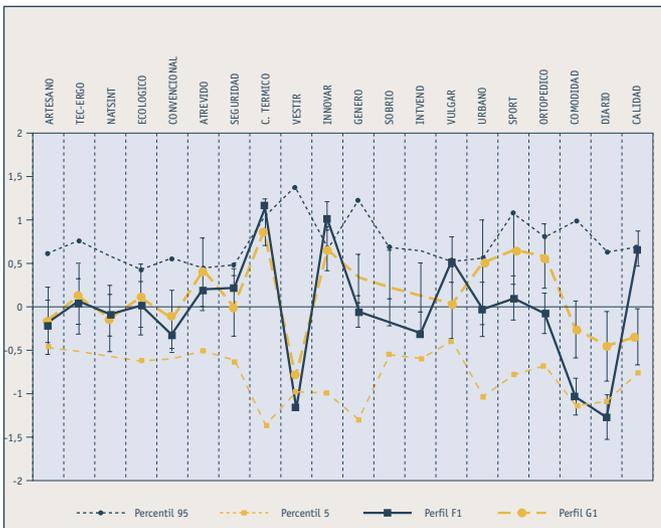


Figura 6. Perfiles de los productos F1 y G1.

El primero, C, es una combinación de la borrosidad del eje y de la importancia del elemento de diseño.

$$C = \sum_{i,j} (LF_{1,i} * LF_{2,ji}) \tag{1}$$

donde:

--el factor $LF_{1,i}$ indica el nivel de la borrosidad del eje de la percepción i, si es el objetivo.

--el factor $LF_{2,ji}$ indica la carga de la contribución del elemento j del diseño en la predicción del eje i.

Se ha estudiado el nivel de borrosidad de los conceptos principales extraídos del universo semántico del producto mesa de oficina. Se define como la porción de la variabilidad total dentro de cada concepto capaz de ser predicho a partir de los elementos de diseño de salida. Según lo mostrado en la **Figura 7**, las diferencias relevantes conducen a la definición de un nivel de borrosidad para cada concepto (LF_1). Cuanto mayor es el R^2 , menor es el nivel de borrosidad.

La **Figura 8** muestra la contribución de cada elemento de diseño (Eta^2) en la predicción del eje *innovación*. Se ha extraído de la aplicación del modelo de regresión lineal general con los ejes de percepción y los elementos de diseño. Este resultado se implementa en un segundo factor LF_2 .

Finalmente, el estudio de la relación entre las categorías dentro de un elemento de diseño y los ejes de percepción fueron utilizados para configurar otra herramienta para ayudar a la decisión del fabricante en el establecimiento de la variabilidad del producto. Se basa en la definición de un coeficiente D donde se utiliza una combinación de tres factores.

$$D = \sum_{i,j,k} (LF_{1,i} * LF_{2,ji} * LF_{3,kji}) \tag{2}$$

donde:

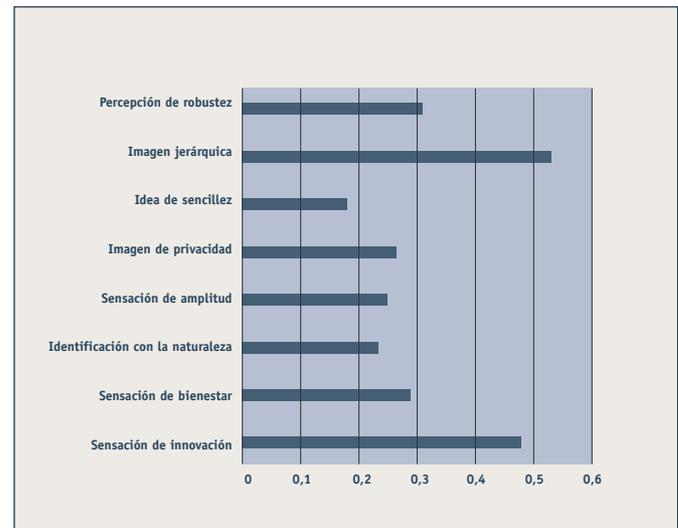


Figura 7. Valoración inversa del nivel de borrosidad (LF_1) de los conceptos principales extraídos del universo semántico del producto mesa de oficina (máximo teórico R^2 de la regresión).

— LF_1 and LF_2 , ya han sido definidos, y
 — $LF_{3,kji}$: es el factor indicador de la contribución relativa de la categoría k dentro del elemento de diseño j en la predicción del eje i .

La **Figura 9** muestra un ejemplo de la salida (coeficiente D) de esta herramienta para la definición inicial de las categorías del elemento de diseño *tipo de pata* del producto mesa de oficina, considerando dos ejes de percepción (*sensación de innovación e imagen jerárquica*).

Para el ejemplo mostrado en la **Figura 9** se llega a la definición de mesas de oficina donde solamente pueden ser distinguidas tres categorías de diseño del artículo *tipo de pata*, sin reducción sensible en variabilidad de la percepción del usuario. La definición de ellas, según los tres clusters deducidos basados en el coeficiente D, dependerá de factores múltiples. Un ejemplo de aplicación podría ser la definición de tres nuevas categorías como mezcla de cada una con similar puntuación de D.

CONCLUSIONES

En este artículo, se proponen dos aplicaciones posibles de Ingeniería Kansei en la personalización de producto. Ambas se basan en los resultados obtenidos de un estudio estandar en el cual se considera un amplio espectro del mercado. Esto afecta a la explotación indicada en:

—Las conclusiones, refiriéndose a qué elementos de diseño y a qué categorías afectan más al eje semántico y a las decisiones consiguientes de la compra, representan no solamente las posibilidades ofrecidas por una sola empresa sino casi todo lo existente en el segmento de mercado estudiado. Así pues, la información proporcionada para enfocar la variabilidad puede dar lugar a sugerir una oferta más amplia que la actual.

—La imagen seleccionada por un usuario puede conducir a las soluciones constructivas dentro de la imagen de marca pero no proporcionadas por las categorías ofrecidas actualmente.

Ambos factores se deben tomar no como amenazas o

defectos de los estudios Kansei sino como oportunidades de mejora del diseño ofrecido basadas en el estado del mercado y en las preferencias de los usuarios.

Otro punto importante que debe ser indicado es la capacidad de un sistema Kansei para modelar y para predecir la opinión del usuario. En el trabajo presentado las reglas se calculan para predecir la opinión media. En esta asunción las reglas conducen, para cierto eje, a una confianza del setenta por ciento. Por supuesto, existe alta dispersión de la respuesta y siempre es posible incluir las características personales del usuario no consideradas en este trabajo, como edad, género, nivel socioeconómico, etc. Esto conducirá a una mayor precisión en la predicción de la respuesta.

La aplicación del sistema Kansei afecta solamente a los aspectos de la imagen y no considera aspectos tan importantes como funcionalidad y usabilidad. En consecuencia, éste no es no más que un eslabón en la cadena del proceso de diseño orientado al usuario.

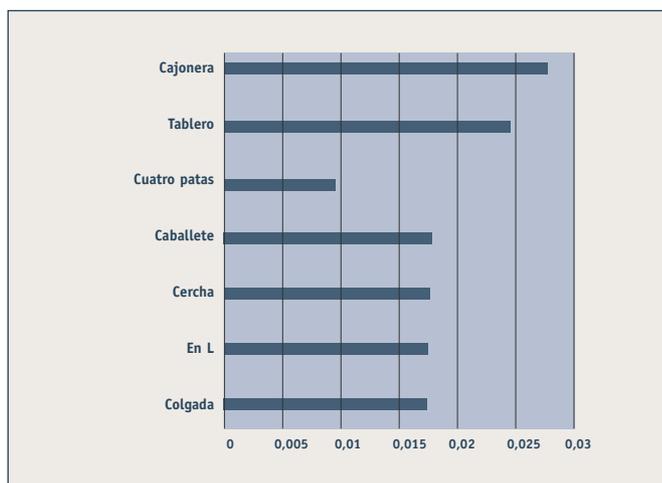


Figura 9. Coeficiente D para el elemento de diseño tipo de pata en el producto mesa de oficina, considerando dos ejes (innovación e imagen jerárquica).

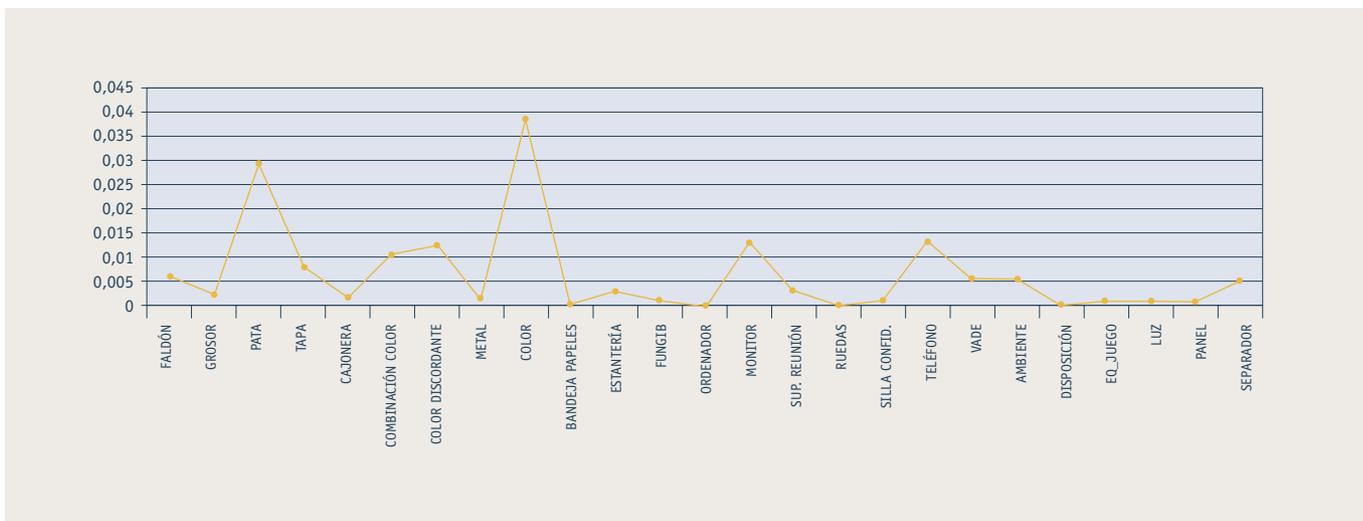


Figura 8. Contribución (LF_2) de cada elemento del diseño en el eje de innovación en el producto mesa de oficina (Eta^2 en un GLM).