

LA INGENIERIA KANSEI Y LA INFLUENCIA DEL ACABADO EN LA PERCEPCIÓN HUMANA

Alex Beitia

Arantxa Gonzalez de Heredia

Amaia Beitia Amondarain

Mondragon Unibertsitatea. Departamento de Mecánica y Producción Industrial

Margarita Vergara

Universitat Jaume I. Departamento de Ingeniería Mecánica y Construcción

Abstract

The criteria applied to product design are no longer merely technology and market oriented. More subjective criteria, such as sensory-emotional ones, are now being acknowledged as a means to attain product differentiation. This new perspective, however, has also given rise to new challenges, such as finding ways to evaluate such subjective criteria.

Thus, one of the goals set by the scientific community is to refine the existing methods of evaluation and to acquire other more efficient ones. Currently the most highly developed and appropriate of all tools and methodologies for carrying out the aforementioned evaluation is Kansei Engineering (KE). This approach is based on the Semantic Differential (SD) method and is used to measure people's perception of products or services.

In traditional SD applications, the most widely used stimuli are images of products presented in an absolutely neutral manner, that is to say, completely detached from their usual setting. This article explores whether people's perception of a product, in this case elevator cabin controls, is affected by the way the product is displayed.

Keywords: *Design and product development; People-centered design; Emotional Design; Kansei Engineering; Semantic Differential*

Resumen

Asumiendo que en la actualidad los criterios para diseñar productos han dejado de ser sólo tecnológicos y mercadológicos y que otros criterios más subjetivos como los sensitivo - emocionales están tomando protagonismo como vía de diferenciación, diseñando no productos sino experiencias para las personas, el verdadero reto está en la evaluación de estos criterios subjetivos.

Es por esto que, uno de los objetivos que la comunidad científica se ha marcado es el de depurar los métodos de evaluación existentes actualmente y conseguir otros más eficientes. Hoy por hoy la herramienta o metodología más perfeccionada para realizar esta evaluación es la Ingeniería Kansei (KE), la cual se apoya en el Diferencial Semántico (SD) para medir la percepción de las personas ante los productos o servicios.

Así, en la aplicación tradicional del SD el estímulo más utilizado son imágenes del producto aisladas completamente del entorno que les rodea normalmente, por lo que, el objetivo de este artículo es saber si puede o no afectar y en qué medida en la percepción de un

producto, como son las botoneras de cabina de ascensor, la forma en que este se presenta ante las personas para su valoración.

Palabras clave: *Diseño y desarrollo de productos; diseño orientado a las personas; diseño emocional; Ingeniería Kansei; Diferencial Semántico*

1. Introducción

Los criterios para diseñar productos han dejado de ser sólo tecnológicos y mercadológicos. En la actualidad, otros criterios más subjetivos como los sensitivo-emocionales toman protagonismo como vía de diferenciación. Estos nuevos criterios permiten diseñar, no tanto productos, como experiencias para las personas. El verdadero reto se encuentre ahora en la evaluación de estos criterios subjetivos que se hallan en el germen del proceso de diseño.

Con este objetivo la comunidad científica se ha propuesto depurar los métodos de evaluación existentes y la consecución de otros más eficientes. En la actualidad la herramienta o metodología más perfeccionada para realizar esta evaluación es la Ingeniería Kansei (KE).

La Ingeniería Kansei nació hacia los años 70, y fue desarrollada por Mitsuo Nagamachi (Nagamachi, 1995), como una tecnología ergonómica para el desarrollo de productos orientada al consumidor. Nagamachi la define como “la tecnología de la traducción de los sentimientos del consumidor respecto al producto, a elementos de diseño”. Para referirse a ella Nagamachi utilizaba el término “*Emotional Engineering*”, y fue K. Yamamoto quien usó el término “*Kansei Engineering*” por primera vez en 1986 cuando dio una conferencia en la Universidad de Michigan.

En el proceso de aplicación de la metodología KE su primera fase es la recogida de información relativa a la percepción de la población objeto de estudio. Esta fase es crucial ya que del tratamiento de dicha información se obtendrán las conclusiones del estudio y se tomarán las decisiones pertinentes. Para la recogida de dicha información la KE se apoya en el Diferencial Semántico (SD) para medir la percepción de las personas ante los productos o servicios.

El Diferencial Semántico es un instrumento de evaluación psicológica creado por Charles Osgood, George Suci y Percy Tannenbaum en 1957. El objetivo de su estudio fue el de evaluar la percepción de los ciudadanos estadounidenses ante la propaganda política del momento. Se trata de un estudio del significado afectivo, es decir, de las reacciones emocionales que acompañan a una palabra. Se basa en estimaciones subjetivas de un concepto, objeto o imagen y su posterior tratamiento (Osgood et al., 1957). Aunque éste, debido a la arbitrariedad de las respuestas, no es un método objetivo, para obtener una noción del Kansei es más adecuado que evaluar información obtenida mediante métodos fisiológicos (Nagasawa, 2002). El procedimiento del SD no aporta información sobre el significado del objeto o imagen, sino sobre las emociones o percepciones que genera. Su aplicación es posible precisamente porque por medio de palabras con significado emocional podemos entender la interacción del usuario con el objeto (Schütte, 2005).

La aplicación del Diferencial Semántico se haría según las siguientes fases. Primero se deben recoger las palabras o términos que definen el dominio de estudio. Las fuentes de las que se recogen estas palabras o términos son muy variadas (literatura relacionada, publicidad, encuestas con expertos, opiniones de usuarios, etc.). Posteriormente la lista obtenida se va reduciendo en diferentes pasos y según diversos criterios, hasta conseguir una lista con las palabras o términos que mayor impacto tengan en la mente de los usuarios

a la hora de pensar en ese producto, concepto, etc. Las palabras o términos seleccionados deberían recoger también los valores de marca de la empresa.

Posteriormente, se identifica la estructura semántica de los términos de la lista obtenida. Técnicamente esto se podría hacer mediante un estudio piloto y un análisis factorial o un análisis cluster posterior (Hair et al., 1995) o mediante la realización de un diagrama de afinidad.

A continuación se deben de identificar los productos o conceptos que servirán de estímulo para la evaluación emocional.

Para finalizar, la información proveniente de las evaluaciones emocionales se obtiene juntando a un número de participantes voluntarios, a los que se les pedirá que puntuen los estímulos presentados en base a unas escalas semánticas (Osgood y Suci, 1969). Los participantes deberán seleccionar los valores de las escalas que mejor se adecuen a sus percepciones.

La ingeniería Kansei se ha aplicado, sobre todo, a productos de consumo, aunque también se ha aplicado a productos más industriales como maquinaria de construcción, interruptores de máquinas o centros de mecanizado (Nakada, 1997; Schütte y Eklund, 2005; Mondragón et al., 2005).

En cualquier aplicación de la KE, para la recogida de la información relativa a la percepción de la población estudiada es preciso el uso de **estímulos**. Se entiende por estímulo el elemento que se les presenta a las personas que participarán en el estudio para que lo evalúen; además, dichos estímulos deberían representar el dominio sensorial del producto a estudiar.

Como estímulo se pueden considerar tanto productos tangibles como intangibles que pertenezcan al dominio mencionado; por lo que este dominio podría ser representado por productos existentes, conceptos o, incluso, soluciones de diseño desconocidas (Schütte, 2005).

En un porcentaje alto de las aplicaciones de KE, los estímulos que se utilizan para realizar la valoración sensitivo-emocional son imágenes de los productos a estudiar. Además, los productos representados en dichas imágenes suelen aparecer desligados de su entorno natural; esto es, una imagen del producto sobre un fondo blanco sin ningún otro elemento que normalmente les suele acompañar (Nakada, 1997; Shang et al., 2000; Lanzotti y Tarantino, 2008).

¿La reacción emocional generada por la imagen de un producto será la misma independientemente de cómo se presente este? Esto es, ¿influye en dicha reacción emocional el acabado o entorno que rodea a dicho producto?

2. Objetivo del estudio

El objetivo del presente trabajo es el de analizar si puede o no afectar y en qué medida en la percepción de un producto la forma en que éste se presenta ante las personas para su valoración; esto es, si la reacción emocional ante una imagen de un producto será la misma independientemente de cómo se presente este, o sea si el acabado o entorno que rodea a dicho producto influye en dicha reacción emocional.

Para ello se ha realizado un estudio de percepción con un producto como es la botonera de cabina de un ascensor.

3. Material y método

En el presente artículo se muestra un estudio aplicado a botoneras de cabina de ascensor. Tal y como se ha comentado, el objetivo principal del estudio es el de analizar si puede o no afectar y en qué medida en la percepción de un producto la forma en que éste se presenta ante las personas para su valoración en la aplicación del Diferencial Semántico.

Para lo cual, se ha comenzado diseñando un cuestionario, teniendo en cuenta la influencia de la escala en la recogida de datos para la medición de la percepción que las personas tienen de un producto (Beitia et al., 2009). La escala utilizada en el presente estudio es de tipo bipolar, con un semántico y su antónimo que definen el rango de evaluación y con siete niveles de valoración. Este tipo de escala presenta ventajas con respecto a otros tipos (Beitia et al., 2009).

El proceso seguido para la obtención de la lista definitiva de semánticos, así como los estudios realizados para ello se muestran en Beitia et al. (2009). Así, la lista definitiva de semánticos consta de 20 semánticos y sus respectivos antónimos. Para cada encuesta las parejas de semánticos se presentan en orden aleatorio diferente, tanto en su posición horizontal (columna) como vertical. La Figura 1 muestra un ejemplo.

Figura 1: Escala y semánticos utilizados en la recogida de información

	3	2	1	0	1	2	3	
Bien acabada								Mal acabada
Juvenil								Seria
Desproporcionada								Proporcionada
Robusta								Endeble
Corriente								De diseño
Recargada								Sobria
Fácil de usar								Difícil de usar
Moderna								Anticuada
Alta tecnología								Baja tecnología
Discreta								Llamativa
Excesivamente pequeña								Excesivamente grande
De poca confianza								Fiable
Exclusiva								Vulgar
Visualmente ligera								Visualmente pesada
Masculina								Femenina
Baja calidad								Alta calidad
Imagen de barata								Imagen de cara
Luminosa								Oscura
Fea								Bonita
Armoniosa								Desequilibrada

El mencionado cuestionario se ha pasado a 36 personas, con edades comprendidas entre los 20 y 65 años y equilibrado por género. Se ha testado un único modelo de botonera de cabina de ascensor (ver Figura 2).

Figura 2: Modelo de botonera de cabina de ascensor utilizada en el estudio

Como estímulo se ha utilizado el mencionado modelo de botonera de cabina de ascensor presentado en seis entornos diferentes que incluyen la botonera completa con todos sus componentes y 6 acabados (ver Figura 3):

- Acabado en color frío
- Acabado en color cálido
- Acabado en color negro
- Acabado en color marfil
- Acabado madera
- Acabado raíz

Figura 3: Estímulos utilizados en el estudio

Cada encuestado ha cumplimentado un único cuestionario correspondiente a uno de los acabados descritos. Los cuestionarios correspondientes a cada acabado han sido repartidos de manera equilibrada tanto por edades como por género. La mayoría de los encuestados han sido trabajadores de Mondragon Unibertsitatea, y se han obtenido 6 encuestas por imagen o estímulo.

Una vez cumplimentadas todas las encuestas, se ha realizado un análisis exploratorio de los datos obtenidos y se ha comprobado si cumplen con los supuestos de Normalidad y Homocedasticidad (entendiendo por homocedasticidad una propiedad fundamental del modelo de regresión lineal general que está dentro de sus supuestos clásicos básicos; consiste en suponer que las variables dependientes tengan los mismos niveles de

dispersión desde el punto de vista de la variable independiente), con el fin de determinar si es posible realizar análisis de varianza (ANOVA's).

Los resultados anteriores han obligado a realizar análisis de datos no paramétricos, al no cumplirse las hipótesis de Normalidad y Homocedasticidad de los ANOVAs. Por tanto se ha realizado un Análisis No Paramétrico de K Muestras Independientes para comprobar el efecto del acabado del entorno en las opiniones de los semánticos.

A continuación, para las variables o semánticos para los cuales se pueda decir que la percepción de las variables en cuestión difiere para los distintos niveles del factor Acabados/Entorno, habría que identificar qué acabados dan variaciones en la percepción, para lo cual se ha de realizar un Análisis Post Hoc mediante la prueba de Mann-Whitney para dos Muestras Independientes acompañada de una Corrección de Bonferroni al nivel de Significación para controlar la tasa de error.

Todos los análisis estadísticos se han realizado con el software SPSS v15.

4. Resultados

En este apartado se presentarán los resultados de los análisis realizados.

Así pues, tras la realización del mencionado análisis exploratorio de los datos se ha comprobado que los datos obtenidos no cumplen ni con el supuesto de Normalidad ni con el de Homocedasticidad, por lo que no es conveniente realizar análisis paramétricos con dichos datos.

Es por dicha razón por lo que se realiza un Análisis No Paramétrico de K Muestras Independientes; que ha dado los resultados que se pueden ver en la Figura 4:

Figura 4: Resultados del análisis no paramétrico de k muestras independientes

	Semánticos/VARIABLES																			
	1-Alta calidad	2-Alta tecnología	3-Armoniosa	4-Bien acabada	5-Bonita	6-De diseño	7-Discreta	8-Excesiv pequeña	9-Exclusiva	10-Facil de usar	11-Femenina	12-Fiable	13-Imagen de cara	14-Juvenil	15-Luminosa	16-Moderna	17-Proporcionada	18-Robusta	19-Sobria	20-Visualm ligera
Acabados	0,134	0,035	0,066	0,232	0,201	0,324	0,064	0,671	0,189	0,437	0,355	0,324	0,037	0,570	0,257	0,330	0,436	0,262	0,804	0,497

Las cifras que aparecen en cada casilla nos dan el valor de la significación asintótica para cada variable o semántico. Aquellos valores de significación asintótica menores de 0,05 indican que se puede rechazar la hipótesis de igualdad de promedios poblacionales y concluir que la percepción de la variable en cuestión difiere para los distintos niveles del factor Acabados/Entorno. Sin embargo, aquellos valores de significación asintótica mayores de 0,05 indican que se puede aceptar la hipótesis de igualdad de promedios poblacionales y concluir que la percepción de la variable en cuestión no difiere para los distintos niveles del factor Acabados/Entorno.

Como se puede observar en la Figura 4, hay cuatro variables o semánticos (dos con valores inferiores a 0,05 y dos con valores que muestran una tendencia hacia la significación) para los cuales se puede decir que la percepción de las variables en cuestión difiere para los distintos niveles del factor Acabados/Entorno; estas variables o semánticos son: "Alta tecnología", "Armoniosa", "Discreta" e "Imagen de cara".

Lo que corresponde hacer llegados a este punto es identificar, para cada una de las variables señaladas, qué acabados dan variaciones en la percepción, para lo cual se ha realizado un Análisis Post Hoc mediante la prueba de Mann-Whitney para dos Muestras Independientes acompañada de una Corrección de Bonferroni al nivel de Significación para controlar la tasa de error.

Al ser seis los niveles del factor Acabados/Entorno testados, las combinaciones posibles agrupadas dos a dos son de 15, por lo que el nivel de significación de referencia tras aplicarle la corrección de Bonferroni es de 0,003.

El resultado del análisis post hoc mediante la prueba de Mann-Whitney para dos muestras independientes acompañada de una corrección de Bonferroni al nivel de significación para controlar la tasa de error para la variable **“Alta tecnología”** muestra que se da una diferencia de percepción clara entre los acabados o entornos “Marfil y Negro” y una tendencia hacia la significación entre los acabados o entornos “Cálido y Negro”, “Frío y Negro”, “Madera y Negro” y “Marfil y Raíz”, tal y como se puede apreciar en la Figura 5.

Figura 5: Resultados del análisis post hoc para Alta Tecnología



Relación de Cálido con Frío	0,553		Relación de Frío con Raíz	0,075	
Relación de Cálido con Madera	0,733		Relación de Madera con Marfil	0,179	
Relación de Cálido con Marfil	0,262		Relación de Madera con Negro	0,044	
Relación de Cálido con Negro	0,020		Relación de Madera con Raíz	0,299	
Relación de Cálido con Raíz	0,116		Relación de Marfil con Negro	0,004	
Relación de Frío con Madera	0,403		Relación de Marfil con Raíz	0,020	
Relación de Frío con Marfil	0,613		Relación de Negro con Raíz	0,116	
Relación de Frío con Negro	0,017				

De la misma forma, el resultado del análisis post hoc mediante la prueba de Mann-Whitney para dos muestras independientes acompañada de una corrección de Bonferroni al nivel de significación para controlar la tasa de error para la variable **“Armoniosa”** muestra que no se da una diferencia de percepción clara entre ninguno de los acabados o entornos sin embargo, se da una tendencia hacia la significación entre los acabados o entornos “Cálido y Marfil”, “Cálido y Negro”, “Cálido y Raíz”, “Frío y Marfil”, “Frío y Negro” y “Frío y Raíz”, tal y como se puede apreciar en la Figura 6.

Figura 6: Resultados del análisis post hoc para Armoniosa



Relación de Cálido con Frío	1,000		Relación de Frío con Raíz	0,052	
Relación de Cálido con Madera	0,309		Relación de Madera con Marfil	0,465	
Relación de Cálido con Marfil	0,058		Relación de Madera con Negro	0,145	
Relación de Cálido con Negro	0,048		Relación de Madera con Raíz	0,337	
Relación de Cálido con Raíz	0,052		Relación de Marfil con Negro	0,282	
Relación de Frío con Madera	0,309		Relación de Marfil con Raíz	0,715	
Relación de Frío con Marfil	0,058		Relación de Negro con Raíz	0,546	
Relación de Frío con Negro	0,048				

Igualmente, el resultado del análisis post hoc mediante la prueba de Mann-Whitney para dos muestras independientes acompañada de una corrección de Bonferroni al nivel de significación para controlar la tasa de error para la variable “Discreta” muestra que se da una diferencia de percepción clara entre los acabados o entornos “Cálido y Marfil”, y una tendencia hacia la significación entre los acabados o entornos “Frío y Marfil”, “Madera y Marfil”, “Marfil y Negro” y “Marfil y Raíz”, tal y como se puede apreciar en la Figura 7.

Figura 7: Resultados del análisis post hoc para Discreta



Relación de Cálido con Frío	0,175	Red	Relación de Frío con Raíz	0,360	Red
Relación de Cálido con Madera	0,446	Red	Relación de Madera con Marfil	0,052	Yellow
Relación de Cálido con Marfil	0,008	Green	Relación de Madera con Negro	0,388	Red
Relación de Cálido con Negro	0,799	Red	Relación de Madera con Raíz	0,740	Red
Relación de Cálido con Raíz	0,863	Red	Relación de Marfil con Negro	0,012	Yellow
Relación de Frío con Madera	0,797	Red	Relación de Marfil con Raíz	0,059	Yellow
Relación de Frío con Marfil	0,052	Yellow	Relación de Negro con Raíz	0,618	Red
Relación de Frío con Negro	0,230	Red			

Para terminar, el resultado del análisis post hoc mediante la prueba de Mann-Whitney para dos muestras independientes acompañada de una corrección de Bonferroni al nivel de significación para controlar la tasa de error para la variable “Imagen de cara” muestra que no se da una diferencia de percepción clara entre ninguno de los acabados o entornos; sin embargo se da una tendencia hacia la significación entre los acabados o entornos “Cálido y Raíz”, “Frío y Negro”, “Frío y Raíz”, “Madera y Raíz”, “Marfil y Negro” y “Marfil y Raíz”, tal y como se puede apreciar en la Figura 8.

Figura 8: Resultados del análisis post hoc para Imagen de cara



Relación de Cálido con Frío	0,591	Red	Relación de Frío con Raíz	0,022	Yellow
Relación de Cálido con Madera	0,557	Red	Relación de Madera con Marfil	0,682	Red
Relación de Cálido con Marfil	0,303	Red	Relación de Madera con Negro	0,088	Red
Relación de Cálido con Negro	0,080	Red	Relación de Madera con Raíz	0,048	Yellow
Relación de Cálido con Raíz	0,025	Yellow	Relación de Marfil con Negro	0,039	Yellow
Relación de Frío con Madera	1,000	Red	Relación de Marfil con Raíz	0,019	Yellow
Relación de Frío con Marfil	0,676	Red	Relación de Negro con Raíz	0,528	Red
Relación de Frío con Negro	0,058	Yellow			

5. Discusión y conclusiones

Ante los resultados obtenidos se puede concluir que la respuesta a la pregunta de si la reacción emocional generada por la imagen de un producto será la misma independientemente de cómo se presente este para su valoración, es claramente negativa.

Esto es, la reacción emocional o la percepción generada por la imagen de un producto se ve influida por la forma en que dicho producto se presente en la imagen para su valoración; o sea que el acabado o entorno que rodea al producto en la imagen influye en la reacción emocional o percepción generada.

Esto es algo a tener muy en cuenta, ya que debería llevar a las empresas a pensar en el entorno en que deben de presentar sus productos. Muchas veces los presentan, tanto en sus catálogos digitales como en los de papel e incluso en las exposiciones, sobre un fondo neutro o blanco y como se ha podido comprobar el entorno influye en la forma en que se percibe dicho producto, pudiendo ser esta influencia negativa a la hora de decidir si adquirir el mismo.

Con respecto a los resultados obtenidos se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- De los 20 semánticos o variables testados 4 variables, un 20% del total, han dado diferencias en las respuestas emocionales para diferentes niveles del factor Acabado/Entorno. Estas variables son: Alta tecnología, Armoniosa, Discreta e Imagen de cara. Aparentemente no hay ningún criterio de discriminación que ligue las cuatro variables.
- Agrupando dos a dos los niveles del factor Acabado/Entorno se obtienen 15 combinaciones posibles; pues bien, todas ellas salvo cuatro han dado alguna diferencia de percepción para alguna de las cuatro variables identificadas.
- Las cuatro combinaciones que no han dado diferencia de percepción para ninguna de las variables identificadas son las que siguen:
 - Cálido-Frío
 - Cálido-Madera
 - Frío-Madera
 - Negro-Raíz
- Sin embargo, las combinaciones que más veces han dado diferencias de percepción para alguna de las cuatro variables identificadas han sido las siguientes:
 - Combinación dada en tres de las cuatro variables identificadas:
 - Frío-Negro
 - Marfil-Negro
 - Marfil-Raíz
 - Combinación dada en dos de las cuatro variables identificadas:
 - Cálido-Marfil
 - Cálido-Negro
 - Cálido-Raíz
 - Frío-Marfil
 - Frío-Raíz
 - Combinación dada en una de las cuatro variables identificadas:
 - Madera-Marfil
 - Madera-Negro
 - Madera-Raíz

- El número que un acabado o entorno aparece en alguna combinación que induce a diferencias de percepción para alguna de las cuatro variables identificadas también es diferente, así:
 - El acabado Marfil aparece en 10 combinaciones que suscitan diferencias de percepción para alguna de las cuatro variables identificadas.
 - El acabado Negro aparece en 9 combinaciones que suscitan diferencias de percepción para alguna de las cuatro variables identificadas.
 - El acabado Raíz aparece en 8 combinaciones que suscitan diferencias de percepción para alguna de las cuatro variables identificadas.
 - El acabado Frío aparece en 7 combinaciones que suscitan diferencias de percepción para alguna de las cuatro variables identificadas.
 - El acabado Cálido aparece en 6 combinaciones que suscitan diferencias de percepción para alguna de las cuatro variables identificadas.

Por lo que se podría concluir que el acabado Marfil combinado con otro acabado es el que más diferencias de percepción genera. Y los acabados Cálido y Frío los que generan combinaciones con menos probabilidades de dar diferencias de percepción para las cuatro variables identificadas.

6. Referencias

- Beitia, A., Vergara, M., Gonzalez de Heredia, A., Beitia-Amondarain, A., (2009), "Ingeniería Kansei: la influencia de la escala en la aplicación del diferencial semántico", *XIII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos*. Badajoz.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. and Black, W. C., "Multivariate Data Analysis with Readings". Prentice-Hall, London, 1995.
- Lanzotti, A. and Tarantino, P., (2008) "Kansei engineering approach for total quality desing and continuous innovation", *The Total Quality Management Journal* Vol. 20, nº 4, pp. 324-337.
- Mondragón, S., Company, P., Vergara, M., "Semantic Differential applied to User-Centred Machine Tool Design", *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol.35, 2005, pp.1021-1029.
- Nagamachi M., "Kansei Engineering: a new ergonomic consumer-oriented technology for product development", *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol.15, 1995, pp.3-11.
- Nagasawa, S. y., "Kansei and Business", *Kansei Engineering International- International Journal of Kansei Engineering*, Vol. 3, 2002, pp. 2-12.
- Nakada, K., "Kansei engineering research on the design of construction machinery", *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 19, 1997, pp. 129-146.
- Osgood, C. E., Suci, G. J. and Tannenbaum, P. H., "The Measurement of Meaning", University of Illinois Press, Illinois, 1957.
- Osgood, C. E. and Suci, G. J., "Factor Analysis of Meaning. Semantic Differential Technique - a Source Book, Osgood, C. E. and Snider, J. G.", Aldine Publishing Company, Chicago, pp. 42-55, 1969.

- Schütte, S., “*Engineering Emotional Values in Product Design*”, Kansei Engineering in Development. Dissertation 95, Linköpings Universitet, 2005.
- Schütte, S., Eklund, J., “Design of rocker switches for work-vehicles-an application of Kansei Engineering”. *Applied Ergonomics*, Vol. 36, 2005, pp. 557-567.
- Shang, H., Ming,C., Chien, C.,(2000) “A semantic differential study of designers' and users' product form perception”. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 25, pp. 375-391.

Correspondencia (Para más información contacte con):

Alex Beitia
Dpto. de Mecánica y Producción Industrial de Mondragon Unibertsitatea
Loramendi kalea, 4; Apartado 23. 20500 Arrasate-Mondragón (Gipuzkoa) Spain
Phone: 943 79 47 00
Fax : 943 79 15 36
E-mail: abeitia@eps.mondragon.edu
URL : <http://www.mondragon.edu/innodis>