

PROYECTO FIN DE CARRERA

DISEÑO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE DEFENSA POR INGENIERA KANSEI

ANEXO 1

ESTADO DEL ARTE DE LA INGENIERIA KANSEI

Nombre:

David López Puyana

Tutor:

Antonio Córdoba Roldán

Convocatoria:

Junio 2015

I.T.I. Diseño Industrial

INDICE

CAPITULO 1. INTRODUCCION	3
CAPITULO 2. HISTORIA DE KANSEI	3
CAPITULO 3. ETIMOLOGÍA KANSEI	5
CAPITULO 4. DISEÑO EMOCIONAL	6
CAPITULO 5. ENTENDIENDO LA INGENIERÍA KANSEI	7
CAPITULO 6. ETAPAS DE LA INGENIERÍA KANSEI	10
CAPITULO 7. TIPOS DE KANSEI	13
7.1. ING. KANSEI TIPO I - CLASIFICACIÓN POR CATEGORÍAS	13
7.2. ING. KANSEI TIPO II - KES (KANSEI ENGINEERING SYSTEM)	14
7.3. ING. KANSEI TIPO III - SISTEMA DE IK HÍBRIDO	14
7.4. ING. KANSEI TIPO IV - IK MEDIANTE MODELIZACIÓN	14
7.5. ING. KANSEI TIPO V - IK VIRTUAL	14
7.6. ING. KANSEI TIPO VI - DISEÑO COLABORATIVO CON IK	14
CAPITULO 8. MODELO A UTILIZAR LA INGENIERÍA KANSEI	15
8.1. DOMINIO DE DISEÑO	16
8.2. ESPACIO SEMÁNTICO	16
8.2.1. RECOLECCIÓN DE PALABRAS KANSEI	18
8.2.2. REDUCCIÓN DEL NÚMERO DE PALABRAS	19
8.3. ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES DEL PRODUCTO	22
8.4. PROCESO DE SÍNTESIS	23
8.5. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO	25
CAPITULO 9. BIBLIOGRAFÍA	26

CAPITULO 1. INTRODUCCION

En una sociedad tan altamente consumista los empresarios necesitan de cualquier técnica que les ayude a la hora de comercializar sus productos, por ello se plantea la siguiente metodología, ya que se basa en el propósito de conseguir unas determinadas características esenciales para los usuarios, que por el contrario personas expertas en la realización de los productos no pueden conseguir o que simplemente, entienden o perciben de forma diferente a la de los usuarios finales.

Los estudios para la realización de los productos orientados al usuario se proponen para conocer las necesidades y preferencias de los usuarios. El objetivo es establecer la importancia de cada atributo del producto por parte del usuario y poder incorporarla en el proceso de desarrollo en mayor o menor medida.

De esta forma el usuario pasa de considerarse como el sujeto final que disfruta el producto, a ser el centro de realización de los productos. Se pretende que sea este quien defina los conceptos más valorados del producto y que estos sean puestos en práctica para un mejor resultado final.

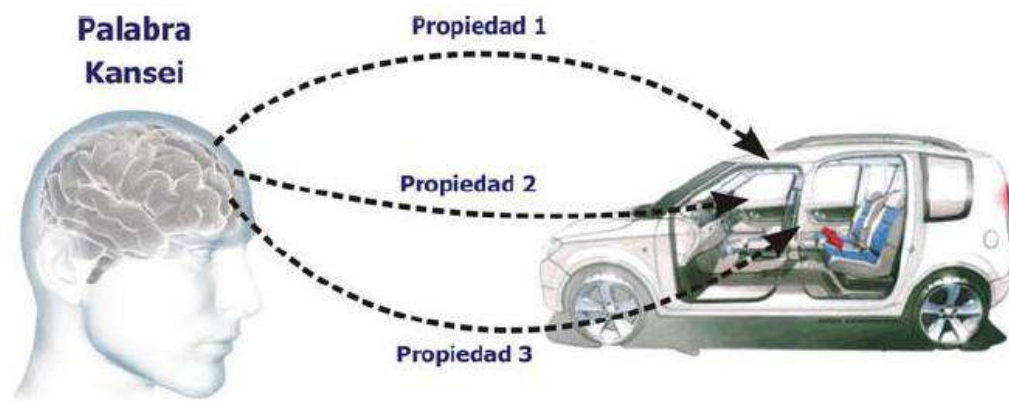


Figura 1. Relación Kansei - Propiedades

CAPITULO 2. HISTORIA DE KANSEI

La Ingeniería Kansei surgió en 1970 en la Universidad japonesa de Hiroshima y rápidamente contó con la aceptación y el apoyo de la industria de este país. Los diseñadores japoneses dedicaron más de dos décadas a la investigación y aplicación de esta metodología. El desarrollo de varios métodos y su aplicación en distintos campos, fueron el resultado de esta intensa dedicación y de la colaboración entre las distintas empresas japonesas y coreanas. Los éxitos obtenidos han contribuido a la difusión de esta metodología en EE.UU. y en algunos países de Europa (Noro, 1993).



Figura 2. Mitsuo Namagachi

En las últimas décadas, los estudios sobre la experiencia del usuario en el diseño de sitios web se han centrado principalmente en la funcionalidad cognitiva y la facilidad de uso. Ellos incluyen características tales como enlaces activos, el tiempo de carga, el color, la tipografía, la organización del contenido, navegación, etc que pueden influir en la experiencia del usuario con el sitio web.

Últimamente el estudio se ha desplazado hacia la solución de la experiencia emocional de la página web. Las aplicaciones de la ingeniería Kansei al diseño de productos han sido relativamente frecuentes en los últimos años en los países orientales. En un principio se aplicó al desarrollo de la industria del automóvil, pero actualmente se aplica su traslado al desarrollo de interfaces web.

Esto es debido a la evolución de la función de sitios web en la medida de proporcionar la participación persuasiva con los visitantes a través del proceso vivo de la percepción, el juicio y la acción. Además, el compromiso emocional para influir en la toma de decisiones, percepción, atención, rendimiento, y la cognición.

Mahlke y Thuring estudiaron el afecto y la emoción como una parte importante de los usuarios. Experimentar con sistemas interactivos, con el objetivo de considerar los aspectos emocionales en el proceso interactivo de diseño del sistema. Si bien admitieron que la emoción no se puede diseñar, afirman la importancia de obtener un método para el reconocimiento de las emociones de los usuarios de procedimientos de evaluación emocionales.

A pesar del reconocimiento obtenido, el tema del atractivo emocional de los sitios web o conveniencia, a menudo se olvida y los diseñadores tienden a prestar más atención a las cuestiones de usabilidad y accesibilidad debido a la disponibilidad de la metodología de diseño establecido que se ocupa de los aspectos de la utilidad y facilidad de uso. Por lo tanto, es necesario buscar un método de diseño apropiado para manejar los requerimientos de diseño emocional, sobre la base los sitios web.

Se trata de una metodología de desarrollo ergonómico de nuevos productos orientada al consumidor basada en trasladar y plasmar las imágenes mentales, percepciones, sensaciones y gustos del consumidor en los elementos de diseño que componen un producto.

El traslado de la Ingeniería Kansei hacia Internet pretende dotar al mismo de una sobreabundancia que permita una adaptación específica al usuario. “Hacer a la medida” según las preferencias del usuario se convierte en una de las máximas del método.

El Kansei aplicado a la web se preocupa de entender los sentimientos de los usuarios web y diseñar estrategias para que la experiencia como usuario sea muy positiva. Se ocupa de la atracción (posicionamiento en buscadores, estrategias en redes sociales,...) de la persuasión (diseño web, arquitectura de la información), de la conversión (usabilidad, métricas, analítica web,...) y de la accesibilidad.

En definitiva, lo que se pretende con la Ingeniería Kansei es diseñar más allá de lo que los ojos pueden ver, para cubrir las expectativas del consumidor que superan las básicas exigencias de calidad y funcionalidad.

CAPITULO 3. ETIMOLOGÍA KANSEI

Según Simon Shütte en la cultura japonesa hay principalmente tres formas de escritura. Los silabarios Hiragana y Katakana, (a los que se refiere en conjunto como Kana) y el Kanji en el que cada símbolo tiene un significado.

El término Kansei consiste en dos Kanji diferentes: Kan (Sentimiento, tacto, sensación, impresión, etc.) y Sei (Corazón, naturaleza, alma, etc)

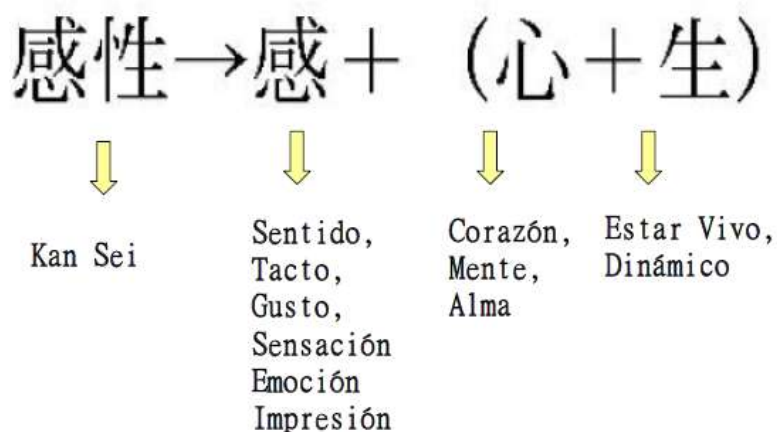


Figura 3. Término Kansei

Kansei es una palabra japonesa que no tiene traducción directa a ningún otro idioma ya que está estrechamente relacionada con su cultura, por ese motivo es usada tal cual en las culturas

occidentales. Si hubiese que darle una traducción, ésta podría ser aproximadamente "cúmulo de emociones". Kansei es la impresión que el usuario recibe de un producto, ambiente o situación usando tanto sus sentidos como su sistema cognitivo.

感 = KAN = Sensación, Sentimiento, Impresión.

性 = SEI = Características, Naturaleza, Calidad.

**感性 KAN SEI = Sentimiento (imagen mental) +
Características o Cualidades.**

Figura 4. Terminología Kansei

CAPITULO 4. DISEÑO EMOCIONAL

El hombre es un animal que raramente alcanza el estado de completa satisfacción: si se logra un deseo, el estado de satisfacción es temporal, ya que enseguida se desea algo más. Además, las necesidades humanas siguen una jerarquía, de manera que una vez cubiertas las necesidades de un nivel inferior se necesitan cubrir los niveles superiores. En cuanto a las necesidades como consumidores de productos la jerarquía es la siguiente (Jordan, 2000):



Figura 5. Pirámide de Jordan

Nivel 1. Funcionalidad. El producto cumple con una finalidad o función, soluciona un problema.

Nivel 2. Usabilidad. El producto es fácil, cómodo y seguro de usar.

Nivel 3. Placer. Cuando un producto ya es fácil de usar, la siguiente necesidad del consumidor o usuario es que el producto le proporcione algo más, no sólo beneficios funcionales sino también emocionales.

Los productos deben satisfacer estas tres necesidades y necesariamente en este orden. Es decir, un producto que no es funcional, difícilmente será fácil de usar; un producto que es difícil e incómodo de usar difícilmente gustará al usuario.

En el mercado actual, el consumidor no valora únicamente la funcionalidad, usabilidad, seguridad y adecuado precio de los productos, sino también las emociones y los sentimientos que le proporcionan. Ante dos productos equivalentes en precio y funcionalidad, la decisión final de compra del consumidor es hacia aquel que le proporciona un mayor 'feeling' o que mejor refleja un determinado estilo de vida. En consecuencia, y ante un mercado cada vez más competitivo, un buen producto debería satisfacer todas las expectativas del consumidor, pero especialmente la de provocar una respuesta emocional positiva. Efectivamente, el diseño actual de productos se mueve hacia la integración de los valores emocionales en los mismos (Krippendorff, 2006) pues la mayoría de los productos diseñados incorporan ya características ergonómicas que facilitan su uso.

Para el diseño de productos orientados al usuario existen diferentes metodologías y herramientas que permiten una mejora sustancial de la calidad y competitividad de los productos, tales como el QFD, modelo de Kano, análisis conjoint, etc. Sin embargo, cuando se trata de medir emociones, impresiones o placer, las metodologías son muy dispares y poco consolidadas. El proyecto europeo ENGAGE (ENGAGE, 2007) trata de recoger, clasificar y evaluar los métodos y técnicas de diseño emocional de diferentes centros y universidades europeas, y crear una red de expertos en el tema a nivel continental. Esto demuestra que se trata de un área incipiente de investigación y de reciente aplicación en la industria europea.

CAPITULO 5. ENTENDIENDO LA INGENIERÍA KANSEI

Lejos de darle un significado exacto a la palabra Kansei, podemos dar una definición aproximada de la Ingeniería Kansei para lograr su comprensión

"La Ingeniería Kansei o ingeniería afectiva se define como la tecnología capaz de trasladar los kansei del consumidor en el dominio de diseño del producto"

"Una metodología de desarrollo de productos orientada al usuario que establece procedimientos para traducir las percepciones, gustos y sensaciones de productos existentes o conceptos, en términos de soluciones y parámetros de diseño concreto"

Leyendo estas definiciones la Ingeniería Kansei parece muy subjetiva y difícil de llevar a cabo pero, como veremos más adelante, es una metodología muy efectiva y relativamente sencilla de aplicar y que en la gran mayoría de los casos los resultados obtenidos son muy satisfactorios.

La ingeniería kansei es una herramienta que permite diseñar nuevos productos a partir de unos parámetros de diseño obtenidos a través de percepciones y los sentimientos de los

usuarios, es decir, sus kanseis. En general se trata de un sistema experto que transforma los sentimientos que se desea que el producto transmita al consumidor en elementos de diseño.



Figura 6. Procedimiento general de la Ingeniería Kansei

Es válida tanto para el diseño de nuevos productos como para el rediseños de otros ya existente que no estén diseñados mediante esta metodología.

Aunque en el presente proyecto nos referiremos a la Ingeniería Kansei para el estudio de productos, también es una metodología valida par el diseño y desarrollo de servicios.

"La Ingeniería Kansei permite traducir las expectativas de los clientes, expresadas en términos intangibles o sentimientos, en especificaciones técnicas que los diseñadores podrán emplear para el desarrollo de productos que comuniquen emociones y sensaciones de alto impacto"

A grandes rasgos las fases o etapas de un proyecto de Ingenieria Kansei son los siguientes:

La primera fase de la Ingeniería Kansei consiste en obtener de una muestra determinada de usuarios las propiedades que evocan los kanseis que queremos transmitir con nuestro producto. Se podría considerar que en dicha fase intervienen seis agentes: los cinco sentidos y el sistema cognitivo (encargado de la memoria, el juicio, la interpretación y el pensamiento).

La siguiente fase consiste en realizar un estudio matemático de los datos obtenidos en la fase anterior. En este punto el uso de varios programas informáticos resulta de inestimable ayuda debido a la gran cantidad de datos que se deben procesar. De este estudio se obtendrá la solución de diseño más apropiada.

La última etapa de la Ingeniería Kansei consiste en plasmar los requerimientos obtenidos de la fase anterior en un producto.

La Ingeniería Kansei es posible hoy en día ya que se pueden cualificar y cuantificar las sensaciones y emociones que un producto transmite al usuario, es decir los kansei. Para ello es necesario elegir el modo en que se van a identificar los kansei. Esta elección es fundamental para obtener unos resultados adecuados y vendrá determinada, en la mayoría de los casos, por el grado de precisión necesaria para la muestra.



Figura 7. Productos realizados mediante Ingeniería Kansei

No hay únicamente una posible ruta para identificar los kansei, hay cinco:

- 1) EEG, EMG, HR*
- 2) Palabras
- 3) Expresiones faciales
- 4) Movimientos ocular
- 5) Conducta.

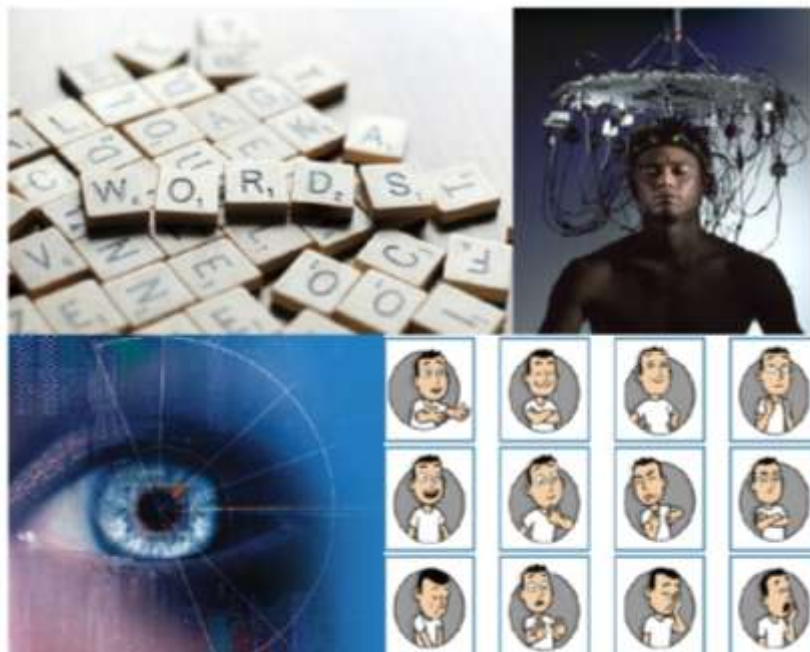


Figura 8. Técnicas de identificación de Kanseis

*Son disciplinas médicas con las que se obtiene información a través de la respuesta del cuerpo humano ante determinados estímulos. Se basan principalmente en la medida de la actividad cerebral (neurofisiología) y de la respuesta de los músculos. Esta disciplina permite relacionar ante determinados estímulos con los parámetros de diseños de nuestro producto.

En la siguiente imagen se observa un esquema aclaratorio de los pasos a realizar en un estudio de Ingeniería Kansei.

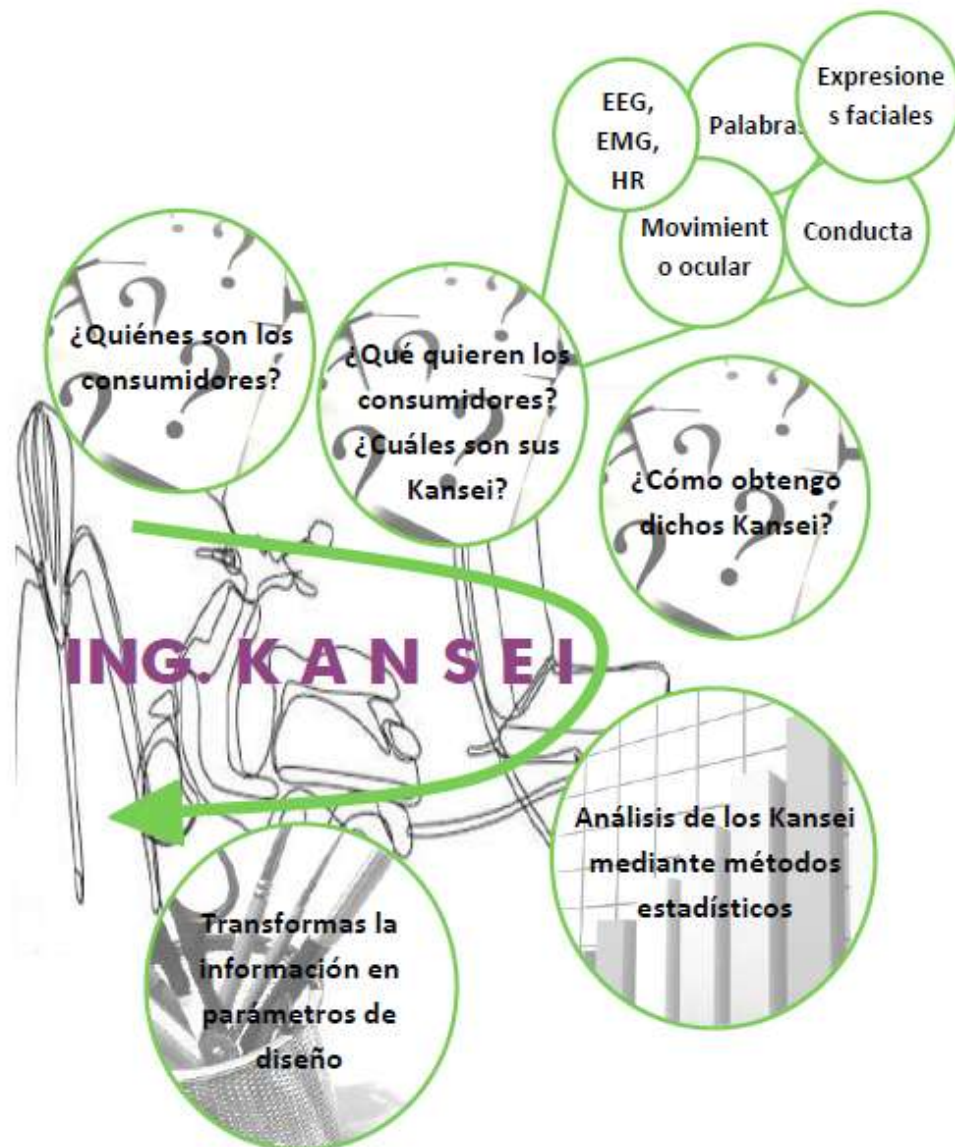


Figura 9. Visión global de la Ingeniería Kansei

CAPITULO 6. ETAPAS DE LA INGENIERÍA KANSEI

Década de la fundación (1975-1985).

Las raíces de la Ingeniería Kansei se encuentran en la facultad de Ingeniería de la Universidad de Hiroshima. El profesor Nagamachi, con una educación en psicología y medicina, presento al grupo de Engineering Management de la Universidad, existente desde los inicios de 1970s, una propuesta para desarrollar el diseño de un producto ergonómicamente emocional. Nagamachi describió este estudio con el nombre de “una tecnología emocional”. Inicialmente se enfocó en el diseño de interiores de hogares, con estudios sobre luces y tipo de color que afectan la atmosfera de un salón. Este trabajo lo realizó conjuntamente con ingenieros de la empresa

Matsushita Electric Works. Desde 1986 Nagamachi fue reconocido como un experto en los sistemas HULIS (Human Living Systems).

Década del crecimiento (1985-1995).

La palabra Kansei fue usada por primera vez en 1986 por K. Yamamoto director de la empresa Mazda Motor Corporation, con una interpretación más general de la palabra emoción. Fue este directivo de Mazda, quien utilizó por primera vez el término “Ingeniería Kansei” en una conferencia realizada para explicar estos conceptos. El término de Ingeniería Kansei fue pronto adoptado por Nagamachi. Hasta 1995 Nagamachi desarrolló un conjunto importante de sistemas estadísticos y de ingeniería de conocimiento, empleados para relacionar las palabras Kansei de usuarios y las propiedades del producto. En esta década, el número de aplicaciones se multiplicó en diferentes sectores industriales. De las aplicaciones más documentadas se destacan: automóvil (Mazda, Nissan), ropa (Wacoal, Godwin), maquinas de oficina (Fuji, Canon), cosméticos (Shiseido) y electrónica (Sanyo). En 1996 el profesor Nagamachi se retiró de la Universidad de Hiroshima y fue nombrado presidente de Kure National Institute of Technology. Actualmente es el director del College of Human and Social Environment en la Hiroshima International University.

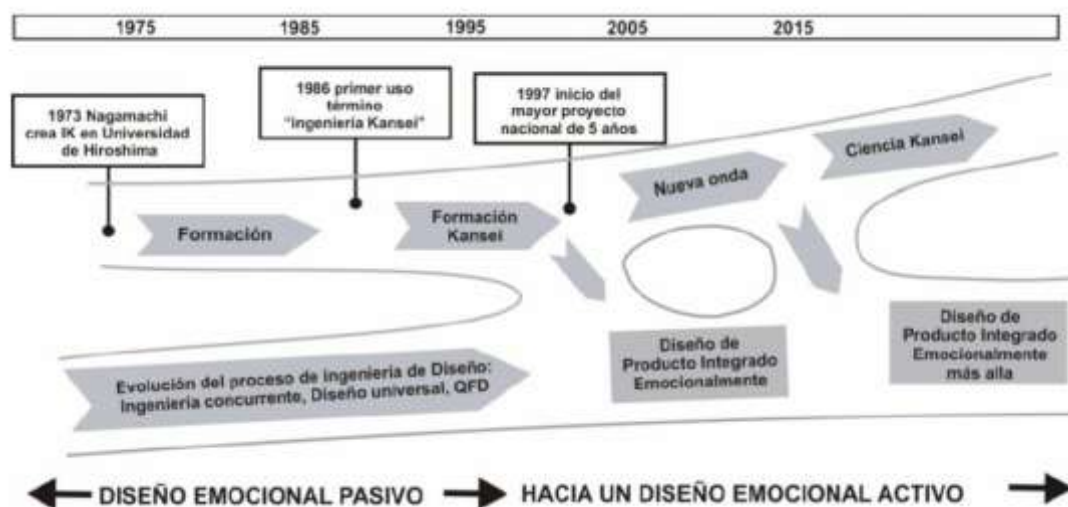


Figura 10. Etapas de la Ingeniería Kansei

La nueva era (1995 – presente).

La Ingeniería Kansei de Nagamachi ha continuado su desarrollo en diversos campos del conocimiento. En la última década se destaca su aplicación en robótica, la cual es utilizada en combinación con campos tan diversos como la neurología y psicología. En 1997 se inició un proyecto de cinco años apoyado por el Ministerio de Educación Japonés dirigido a investigar en el modelamiento de la estructura de Kansei, liderado por el Profesor Harada de la

Universidad Tsukuba. Este proyecto ha creado vínculos con occidente a través de reconocidas instituciones de desarrollo tecnológico como Carnegie Mellon University, MIT, IIT, MediaLab, Linköpings University y Delft IDStudioLab. La Japan Society of Kansei Engineers fue fundada en 1998 y posee un reconocimiento internacional, debido a los congresos que realiza y la importante información que publica, mostrando y dando a conocer los avances en este campo.

Una breve visión de futuro.

La Ingeniería Kansei en Japón ha evolucionado en paralelo al proceso de desarrollo de nuevos productos. Por ejemplo, los ingenieros de desarrollo emplean esta tecnología en forma sistemática en conjunto con técnicas como QFD (Despliegue de la función de calidad), igualmente desarrolladas en la industria japonesa. Fuera de Japón, se ha criticado la Ingeniería Kansei debido a la forma como se capturan las respuestas emocionales. Algunas posiciones la consideran como un proceso de diseño emocional pasivo. Los investigadores han mostrado que esa crítica es una deficiente interpretación de la Ingeniería Kansei. Y no es difícil imaginar el desarrollo de una futura ciencia Kansei que apoye el diseño emocional activo.

Otra línea de trabajo emergente es la denominada por Nagamachi (2007) como la ergonomía Kansei. En este campo se utilizan conceptos de Ingeniería Kansei para el desarrollo de productos ergonómicos, utilizando la valoración a través de sistemas de interfase. Un ejemplo de este tipo de estudios lo presenta la empresa Matsushita Electric Works. Esta compañía desarrolló un sanitario, utilizando un sistema de detección de temperatura que permite medir los aspectos ergonómicos a través de esta variable, la cual es detectada con el contacto del cuerpo humano sobre el mueble del sanitario, obteniendo de esta forma respuestas directas y no subjetivas como sucede a través de la semántica diferencial. El diseño de formas mediante modelos multivariados "Procrustes" (Ishihara y Ishihara, 2007) es otra aplicación sofisticada de Ingeniería Kansei.

Un campo de investigación muy importante es la ciencia de "Robots Kansei". En Japón se han logrado desarrollos significativos en este campo y se realizan periódicamente congresos especializados sobre este tema.



Figura 11. Evolución de la Ingeniería Kansei

Otro campo de investigación en tecnología Kansei es la aplicación al mundo de la producción gráfica, publicidad y web. Existen publicaciones recientes de trabajos realizados sobre diseño de webs y se ha introducido un el concepto de “Webs Kansei”.

La firma Apsoluti, por ejemplo, ha sido pionera en la aplicación de la Ingeniería Kansei en el mundo del marketing. Desde hace varios años, han desarrollo sistemas de Ingeniería Kansei aplicados a la creación de marcas emocionales (branding emocional) y medición de marketing experiencial (experiencias y eventos). Esto les ha permitido desarrollar conceptos e ideas innovadoras aplicables al mundo de las marcas y acciones de comunicación o publicidad. No se descarta la posibilidad de aplicar los principios de Ingeniería Kansei en estudios para el diseño y desarrollo de servicios y experiencias con alto contenido emocional.

CAPITULO 7. TIPOS DE KANSEI

Desde el desarrollo de la Ingeniería Kansei a principios de los años 70, un gran número de universidades y empresas han adoptado e implementado en sus desarrollos esta metodología.

La Ingeniería Kansei puede ser aplicada de diferentes modos usando diferentes aproximaciones (tipos). Hasta el momento se han desarrollado, probado y testado seis tipos que se resumen a continuación:

7.1. Ingeniería Kansei Tipo I - Clasificación por categorías

En el tipo I se identifica y desarrolla una estrategia de producto y una segmentación de mercado, que trasladadas a una estructura de árbol permiten identificar las necesidades afectivas de los consumidores. A continuación estas necesidades afectivas o Kansei se conectan manualmente con las propiedades del producto.

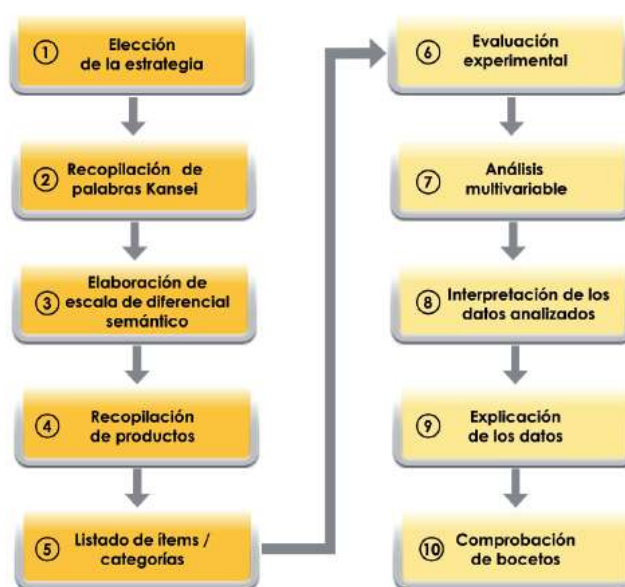


Figura 12. Proceso de la Ingeniería Kansei tipo I

7.2. Ingeniería Kansei Tipo II - KES (Kansei Engineering System)

La Ingeniería Kansei tipo II es normalmente un sistema asistido por ordenador que utiliza motores de interferencia y bases de datos Kansei. Las conexiones entre los Kansei y las propiedades del producto se realizan usando herramientas matemáticas estadísticas.

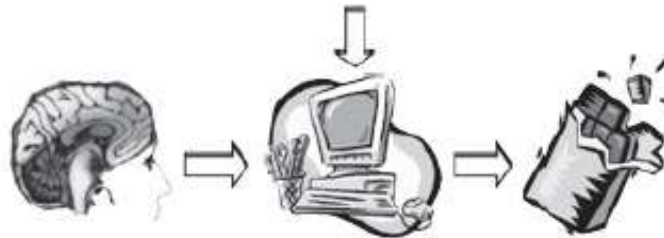


Figura 13. Principio básico de la Ingeniería Kansei (Nagamachi, 1989)

El KES es el tipo de Kansei más utilizado actualmente por la bondad de los resultados que ofrece y por el hecho de abandonar los criterios de los expertos y centrarse en las apreciaciones subjetivas del usuario.

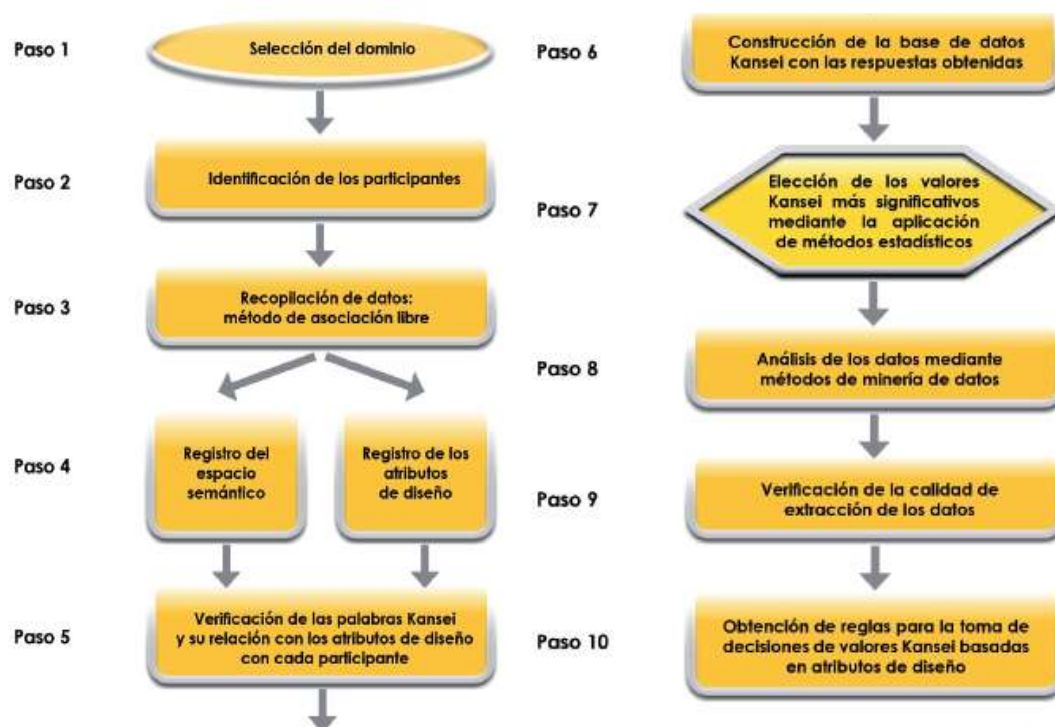


Figura 14. Pasos para la aplicación de la Ingeniería Kansei tipo II (KES)

7.3. Ingeniería Kansei Tipo III - Sistema de IK Híbrido

El tipo III es también un sistema de base de datos informático similar al tipo II. El sistema híbrido de Ingeniería Kansei sin embargo, no solo puede sugerir las propiedades adecuadas o convenientes de un producto desde los Kansei seleccionados, sino que también puede predecir los Kansei que las propiedades del producto provocan, por ejemplo, usando un prototipo o maqueta.

7.4. Ingeniería Kansei Tipo IV - IK mediante modelización

El cuarto tipo de Ingeniería Kansei se centra en la construcción de modelos matemáticos predictivos. Estos modelos son también validados como ocurre en los tipos II y III.

7.5. Ingeniería Kansei Tipo V - IK virtual

La Ingeniería Kansei tipo V integra técnicas de realidad virtual con sistemas de recolección de datos estándar. Este tipo reemplaza la presentación de productos reales con representaciones de realidad virtual.

7.6. Ingeniería Kansei Tipo VI –Diseño colaborativo con IK

En este sexto tipo, la base de datos Kansei es accesible vía internet. El diseño se apoya en el trabajo en grupo y la ingeniería concurrente, utilizando herramientas tipo QFD que se apoyan en las preferencias del consumidor.

CAPITULO 8. MODELO A UTILIZAR LA INGENIERÍA KANSEI

El modelo que se va a utilizar en la realización del presente proyecto es el que se muestra a continuación. Es la metodología más popular a la hora de realizar estudios de Ingeniería Kansei, ya que aporta unos resultados fiables y su realización no resulta excesivamente complicada.

La idea consiste en definir el dominio de diseño del producto que se pretende diseñar y a partir de él obtener dos espacios vectoriales. El primero de estos espacios vectoriales permite cuantificar las emociones que se pretenden transmitir y se denomina Análisis de la VEC. El segundo es el Análisis de Propiedades del Producto en el que se indican las posibles propiedades que puede incorporar nuestro producto. El siguiente paso es la Síntesis, en ella mediante un análisis matemático se resuelve cuales de los parámetros de diseño establecidos en el espacio de propiedades debe incorporar nuestro diseño para transmitir los kanseis obtenidos en el Análisis de la VEC.

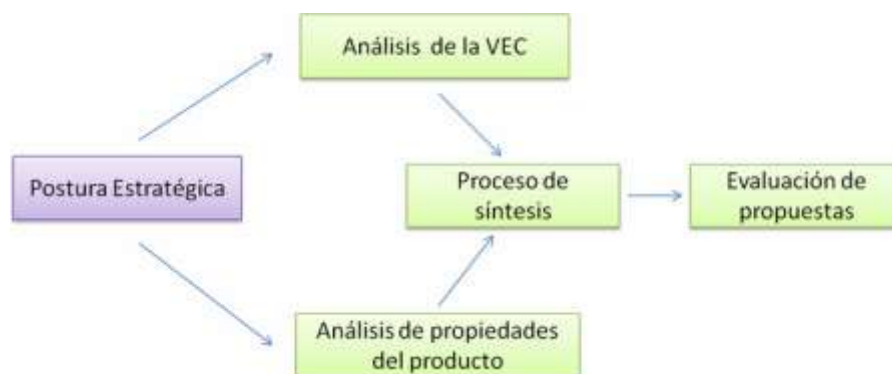


Figura 15. Sistema estructurado para un estudio de Ingeniería Kansei

8.1. Postura estratégica.

En este proceso se definen los segmentos objetivo de mercado al que se dirige el producto, valores de marca, alcance de la familia de productos a desarrollar, objetivos de negocio y el alineamiento con los objetivos estratégicos del negocio. Algunos Kansei deben estar ligados a la tradición de los valores de marca. Estos se deben respetar y tener en cuenta como un “input” para el diseño del producto. Los responsables de la marca pueden formular directrices en forma de valores que se pretenden crear o reforzar con el producto, los cuales se deben considerar o incorporar como Kansei objetivo, además de los que manifieste el cliente a través de investigación comercial. En esta fase se pueden considerar marcos de referencia sobre los conceptos clave que se deben tener en cuenta para el diseño y desarrollo del producto.

8.2. Análisis de la VEC (Voz emocional del cliente).

En esta fase de un estudio de Ingeniería Kansei, se construye un “diccionario” de palabras Kansei (espacio semántico), con las diversas emociones de interés para los clientes. Para evitar emplear en el estudio un extenso número de palabras Kansei, se procede a agruparla a través de métodos simples como el Diagrama de Afinidad o a través de métodos analíticos o estudios cluster. Como producto final del proceso de agrupamiento, se obtiene una familia de palabras Kansei que definen el espacio emocional del producto en estudio compuesto por no más de 20 palabras Kansei.

El objetivo del espacio semántico es definir la emocionalidad del producto semánticamente y se resuelve mediante la técnica de Diferencial semántico. El diferencial semántico permite medir la percepción que un grupo determinado de encuestados tienen de un producto, hecho, situación o persona.

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. Más de 30 años después se convirtió en uno de los pilares de la Ingeniería Kansei para medir la percepción que los consumidores tienen de un objeto.

El Diferencial Semántico es una técnica de investigación muy utilizada en la mercadotecnia y ciencias políticas y sociales, ya que a través de ella se puede medir lo que significa, para un grupo concreto de personas, ciertos objetos, ideas, circunstancias e imágenes.

El Diferencial Semántico no aporta información sobre el significado del objeto o imagen, sino sobre las emociones o percepciones que genera. Su aplicación es posible gracias a que por medio de palabras con significado emocional podemos entender la percepción del usuario hacia el objeto evaluado.

La tarea en el diferencial semántico consiste en evaluar un determinado concepto a través de una serie de adjetivos:



Figura 16. Formato habitual de Diferencial Semántico

- Conceptos: estímulos u objeto que ha de evaluar el encuestado. Deben ser familiares a todos los sujetos y deben tener un significado claro y único para que la respuesta ofrecida sea real.

- Adjetivos: se sitúan junto a unas escalas normalizadas sobre las que el usuario evalúa el concepto. Dependiendo de la puntuación obtenida la evaluación se puede clasificar genéricamente en positiva, neutra o negativa.

Hay principalmente dos formas distintas de presentar el diferencial semántico dependiendo de la manera en la que se colocan adjetivos

1) Sinónimo-Antónimo: utiliza un sinónimo y un antónimo para definir el rango de valoración. Resulta muy eficaz pero se debe de despreciar cuando sea complicado encontrar un antónimo adecuado.

Sinónimo |-----X-----| Antónimo

2) Etiqueta: en vez de colocar un sinónimo y un antónimo se coloca el adjetivo en medio de una escala, en la que un extremo indica escasa contribución al concepto y en la otra mucha contribución.

Poco |-----X-----| Mucho

El número de niveles para evaluar los distintos adjetivos puede entrar en consideración:

1) Siete niveles: usado por el impulsor creador del diferencial semántico Osgood



Figura 17. Niveles de Osgood

2) Cinco niveles: usado por Namagachi. Presenta menos precisión que el anterior ya que los usuarios difícilmente usaran los valores más extremos en la escala de cinco niveles y a la vez no resulta difícil de comprender.



Figura 18. Niveles de Namagachi

La aplicación del diferencial semántico en un estudio de ingeniería Kansei no tiene ninguna peculiaridad.

Los conceptos suelen ser imágenes que los encuestados observan con un tiempo prudencial para que tomen una decisión o también pueden ser productos tangibles para que puedan interactuar y observar con mayor grado de detalle.

Los kanseis son jerárquicos, es decir, un kansei de nivel superior va unido a varios kanseis de nivel inferior que representan los valores afectivos de los consumidores. Por ejemplo los kansei de nivel inferior como "lento", "rápido", "ágil" y "veloz" pueden ser resumidos en un kansei de nivel superior: "cinético". En la ingeniería kansei solo los kansei de nivel superior están conectados a las propiedades de los productos en la fase de síntesis.

En líneas generales, las etapas a seguir en un proceso de elaboración de diferencial semántico son:

- 1) Recoger las palabras o términos que definen el dominio de estudio llamados conceptos o descriptores, que habitualmente son adjetivos. (Fuentes: literatura relacionada, publicidad, encuestas con expertos, internet, manuales de productos, opiniones de usuarios) deben recoger también los valores de la marca empresarial.
- 2) Se reducen los términos hasta obtener una lista con los términos más significativos en el estudio. Debido a que muchas palabras tienen significados similares o que unas engloban en su significado a las otras.
- 3) Se identifican los productos que servirán de estímulo para las evaluación emocional. (Se desecharon imágenes en las que se observasen imágenes comerciales o cualquier otro atributo que pudiese producir juicios a priori).
- 4) Se le pide a un número de voluntarios que jerarquicen los estímulos en base a una escala semántica
- 5) Se realiza el estudio estadístico pertinente con los resultados obtenidos.

8.2.1 Recolección de palabras kansei

En primer lugar hay que realizar una primera investigación en la que se recojan en mayor número posible de kanseis. Los kanseis se obtendrán de diversas fuentes de información como pueden ser revistas especializadas, internet, artículos. También resulta interesante analizar la cartera de productos de la empresa que encarga el nuevo diseño para obtener sus kanseis.

En esta primera etapa se suele obtener un número elevado de kanseis, en algunos casos pudiendo llegar hasta los 600.

8.2.2 Reducción del número de palabras.

Debido a que el número de kanseis obtenidos en la etapa anterior que normalmente es muy elevado hay que proceder a reducirlo para que la información sea más concreta y menos difusa a la hora de analizar.

Diversos estudios indican que para que el proceso estadístico no resulte excesivamente tedioso, al encuestado se le debe ofrecer un número de kanseis inferior a diez unidades.

Hay principalmente dos técnicas de reducción, el análisis factorial y el clustering.

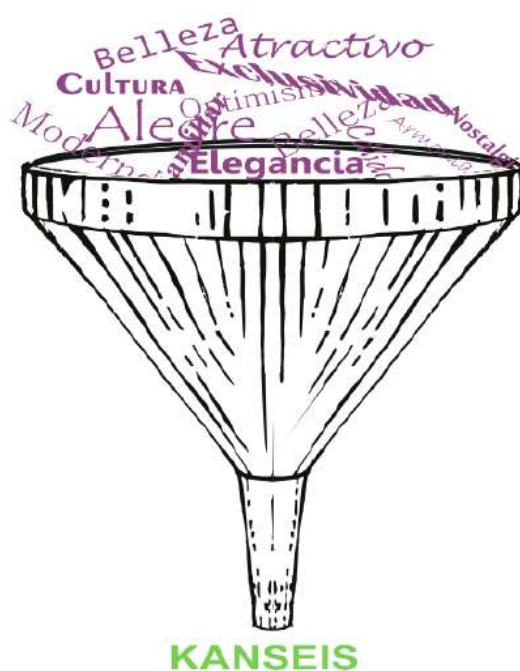


Figura 19. Embudo para la reducción de kanseis.

Análisis factorial.

Cuando se realizan encuestas es muy frecuente que haya varias preguntas para estudiar un mismo concepto, de manera que se obtenga un conjunto de respuestas más amplio que si únicamente se hace con una sola pregunta. Sin embargo esta manera de actuar hace que haya que analizar una gran cantidad de información por ambas partes, los encuestados respondiendo muchas preguntas y los encuestadores analizando el resultado de muchas preguntas.

El análisis factorial es una técnica de reducción de datos que sirve para encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numeroso de variables. Estos grupos homogéneos forman con las variables que están muy correlacionadas entre sí procurando que unos grupos sean independientes de los otros.

El objetivo del análisis factorial en la Ingeniería Kansei consiste en reducir el número inicial de kanseis, que suele ser muy alto, de manera que las futuras encuestas de diferencial semántico resulten más cómodas.

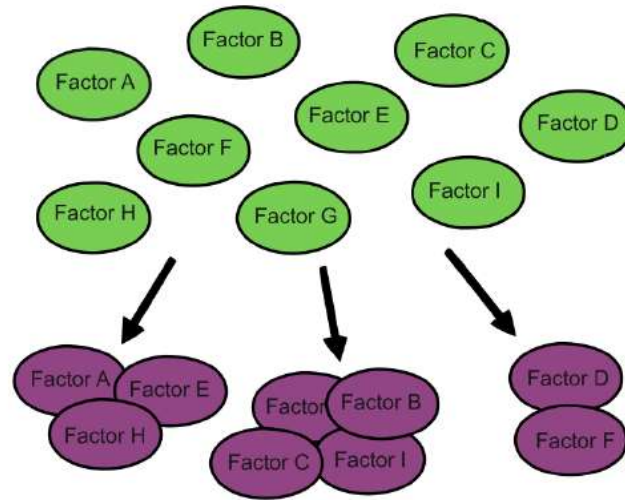


Figura 20. Imagen conceptual del Análisis Factorial

Con esta metodología se consigue obtener grupos de kanseis altamente relacionados que se pueden sustituir por un único kansei.

Un inconveniente del análisis factorial es que hay que someter a los individuos a dos encuestas distintas con el agotamiento que esto supone. En la primera encuesta (muchas veces denominada estudio piloto) se evalúan los conceptos con un gran número de adjetivos y con esos resultados se realiza el análisis factorial para reducir el número de kanseis. Una vez se ha obtenido un número reducido de kanseis se realiza el diferencial semántico específico que da como resultado los parámetros de diseño que mejor se adaptan a esos kanseis.

Clustering

El análisis clúster es un conjunto de técnicas multivariantes que agrupa datos a partir de alguna característica o atributo común a cada uno de ellos.



Figura 21. Distintos grupos homogéneos o clúster

La agrupación se realiza de manera que los conceptos de cada grupo o clúster deben tener un alto grado de semejanza u homogeneidad. Por el contrario los distintos clúster deben mostrar una gran heterogeneidad entre ellos.

No hay una única solución en este método ya que seguramente varíe mucho de los métodos empleados.

Esta técnica es ampliamente utilizada en biología, economía, psicología, ingeniería, etc.

La manera de realización de un clúster es mediante un método jerárquico. Estos se subdividen en aglomerativos y disociativos:

1. Los métodos aglomerativos, también conocidos como ascendentes, comienzan en el análisis con tantos grupos como datos haya. A partir de estas unidades iniciales se van formando grupos, de forma ascendente, hasta que al final del proceso todos los casos tratados están englobados en un mismo clúster.
2. Los métodos disociativos, también llamados descendentes, constituyen el proceso inverso al anterior. Comienzan con un clúster que engloba a todos los datos y, a partir de este grupo inicial, a través de sucesivas divisiones, se van formando grupos cada vez más pequeños. Al final del proceso se tienen tantas agrupaciones como casos han tratado.

En este caso, lógicamente se usará un método ascendente, pero no se llegará a formar un clúster. Nos detendremos antes de finalizar el proceso, para que el numero clúster o grupos sea deseado (entre cuatro y ocho).

Para la realización de los sucesivos clúster hay que definir un atributo que permita relacionar unos datos con otros. Estas relaciones usualmente se expresan en términos de distancias:

$$d(i, j) > d(i, k)$$

Nos indica que el objeto i es más parecido a k que a j

La definición de la métrica similitud/distancia será distinta en función del tipo de dato y de la interpretación semántica que nosotros hagamos.

Las medidas de distancias verifican las siguientes propiedades:

- Propiedad reflexiva: $d(i, j) = 0$ si y solo si $i=j$
- Propiedad simétrica: $d(i, j) = d(j, i)$
- Desigualdad triangular: $d(i, j) \leq d(i, k) + d(k, j)$

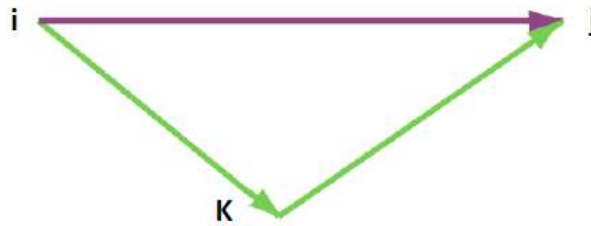


Figura 22. Desigualdad triangular de las distancias

En la mayoría de los casos, en la Ingeniería Kansei el método para medir la similitud es el de los vecinos compartidos (Mutual Neighbor Distance):

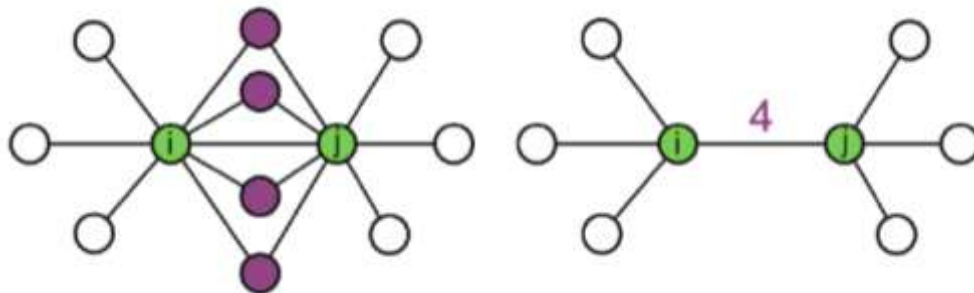


Figura 23. Método del vecino más próximo

La idea de este método consiste en cuantificar el número de atributos que tienen en común un par de datos, de manera que cuanto mayor sea ese número mayor similitud tendrán y por lo tanto menos distancia.

8.3. Análisis de las propiedades del producto.

En esta fase se preparan las muestras de productos existentes o prototipos híbridos compuestos por partes de varios productos, con el propósito de definir las diversas categorías de productos que se estudiarán. En esta fase se definen las propiedades generales y específicas del producto. Por ejemplo, si se trata de un envase para una fragancia, se identifica familias de propiedades como geometría del envase, de la tapa, acabados superficiales del envase, grado de relación entre la altura de la tapa y el envase, formas orgánicas, etc. Si el producto posee partes, como un aplicador, tapas funcionales o de lujo, etc., se agrupan en familias las propiedades para crear las categorías que faciliten el estudio. Adicionalmente, se incluyen los nuevos conceptos creados por los profesionales de diseño que hacen parte del estudio, incorporando sus aportes a las familias de propiedades. En la Ingeniería Kansei existe el espacio para la innovación y creatividad. Los aportes de los creativos y diseñadores se incorporan dentro de las listas de propiedades del producto. Las propiedades de la marca como color, geometría, tipografía, etc., se incorporan al listado de las propiedades del producto. Como producto final de esta fase, se seleccionan los productos más representativos para el estudio, que formaran junto con sus categorías, el conjunto de propiedades, que normalmente se expresa en forma de una tabla, llamada matriz de propiedades. Para facilitar el tratamiento estadístico de Ingeniería Kansei, el conjunto de propiedades se representa o prepara a través de una matriz de ceros y unos. Cada “uno” indica que un estímulo que se

empleará en el estudio, posee esta propiedad y el cero la ausencia de esta propiedad. Cada una de las propiedades, puede tener varios niveles o categorías que se definen como “categorías”. Estas categorías permiten discriminar y obtener los factores de contribución de cada uno de ellas, a la valoración de las palabras Kansei.

8.4. Proceso de Síntesis.

La etapa más importante en un estudio de Ingeniería Kansei es la de síntesis. La etapa de síntesis establece y cuantifica las relaciones existentes entre cada una de las propiedades que poseen los estímulos analizados y las palabras Kansei analizadas. Para cada palabra Kansei, se puede establecer el impacto que tiene globalmente todo el espacio de propiedades sobre ella, pero también se puede determinar qué propiedad, tiene un efecto significativo sobre cada Kansei. Para la construcción del espacio de propiedades se utilizan matrices de unos y ceros que tengan propiedades de ortogonalidad como las que poseen las matrices de diseño de experimentos factoriales. Esta es una característica aconsejable para mejorar la fiabilidad de los resultados de la etapa de síntesis. Para establecer y cuantificar la relación entre los ítems de las propiedades de los estímulos y la valoración de cada palabra Kansei, se construye un modelo matemático con la siguiente forma:

$$Y = f(X_1, \dots, X_p)$$

Figura 24. Modelo matemático para la valoración de los kanseis

Donde Y es la valoración Kansei promedio y X_1, X_2, \dots, X_k son las variables que indican los ítems evaluados de las propiedades de los productos.

Métodos Estadísticos de análisis

La construcción del modelo de la ecuación anterior, permite unir el espacio de propiedades y el espacio semántico. La construcción de este modelo puede ser realizado aplicando métodos estadísticos y otros métodos desarrollados en la ciencia de la inteligencia artificial. Los métodos sugeridos para la fase de síntesis son variados y diversos. A continuación se presenta una lista de los métodos y tecnología estadística que suelen usarse en estudios de Ingeniería Kansei:

- Regresión lineal de Hayashi (QT1)
- Modelo Lineal General
- Regresión Logística
- Análisis Conjunto
- Teoría del Rough Sets
- Algoritmo genético
- Redes Neuronales
- Escalamiento Multidimensional

- Lógica fuzzy.

Los principales indicadores utilizados para cuantificar la relación existente entre el espacio de propiedades y el espacio semántico es el CCM (Coeficiente de Correlación Múltiple). Este coeficiente cuantifica la contribución o aporte global del espacio de propiedades a cada palabra Kansei. Para establecer su significancia se utiliza el ANOVA de la regresión. El segundo indicador de cuantificación es el coeficiente CCP (Coeficiente de Correlación Parcial), que cuantifica la contribución o aporte de cada propiedad a cada palabra Kansei. El tercer indicador de cuantificación es el Category Score (CS) obtenido partir del QT1 o la RPLS, no se ha desarrollado ninguna prueba estadística de este indicador, particularmente del CS solo interesa el signo, porque este indica que categoría aporta positivamente a la palabra Kansei analizada, y por tanto aumenta su intensidad. Un ejemplo de la tabla de resultados de un estudio, se presenta a continuación.











ATRIBUTO	CCP	ITEM	CATEGORY SCORES	CS
COLOR	0.98	Monocolor		0.89
		Multicolor		-0.89
MATERIAL	0.95	Plastico		0.56
		Vidrio		-0.56
ACABADO	0.32	Brillante		-0.06
		Mate		0.06
GROSOR DE PARED	0.96	Grueso		-0.68
		Delgado		0.68
FORMA	0.77	Lineal		0.21
		Irregular		-0.21

Figura 25. Tabla de resultados del modelo de síntesis para el Kansei "Elegante"

Para este caso, el atributo mono color tiene un impacto de 0,98 a la palabra Kansei “elegante”. O el grosor de la pared, para este caso, delgada, tiene una contribución significativa a la palabra Kansei en estudio “elegante”. Este tipo de tablas son ayudas fundamentales para que el equipo de diseñadores proceda a preparar propuestas considerando los hallazgos del estudio de Ingeniería Kansei.

Evaluación de propuestas

Una vez preparadas las propuestas de los diseñadores, estas pueden ser sometidas a una nueva evaluación Kansei, empleando métodos estadísticos similares. Este estudio de verificación, tiene el propósito de asegurar que el proceso de traducción de las emociones a especificaciones de diseño y fabricación de prototipos, no ha existido un error o se ha dejado algo por fuera de las consideraciones de diseño final. Los directivos de empresa estarán

seguros que el desarrollo final cumplirá con las expectativas, tanto del cliente, como de marca y económicas.

8.5 Construcción del modelo.

Una vez obtenidas las propiedades de diseño que debe implementar el producto, existe la posibilidad de volver a evaluarlas para comprobar la certeza de los datos. Para ello se emplean métodos estadísticos similares a los usados en las primeras etapas de la Ingeniería Kansei.

Este estudio de verificación, tiene el propósito de asegurar que el proceso de traducción de las emociones a especificaciones de diseño se ha realizado correctamente y por lo tanto el producto diseñado permite evocar los kanseis deseados.

El último paso consiste en construir el modelo con los parámetros de diseño obtenido.

CAPITULO 9. BIBLIOGRAFÍA

- [1] MARGARITA VERGANARA Y SALVADOR MONDRAGÓN. Ingeniería Kansei. Una potente metodología aplicada al diseño emocional. Revista FAZ. Consultado en Mayo del 2014.
- [2] RICARDO HIRATA OKAMOTO. Traduciendo las necesidades afectivas y emocionales de los mercados...en productos y servicios. 2009. Consultado en Mayo del 2014.
- [3] FUNDACIÓN PRODINTEC. Diseño afectivo e Ingeniería Kansei. Guía metodológica. Abril 2011. Consultado en Junio del 2014.
- [4] BEITIA, A; VERGARA, M; GONZÁLEZ. DE HEREDIA, A. Ingeniería Kansei: La influencia de la escala en la aplicación del diferencial semántico. XIII congreso internacional de ingeniería de proyectos. Badajoz, 8-10 de julio de 2009. Consultado en Mayo del 2014.
- [5] HUMBERTO ÁLVAREZ LAVERDE, HECTOR RENÉ ÁLVAREZ LAVERDE, ANA ISABEL FRANCO SILVA. Ingeniería Kansei. Diseño de productos emocionales. Apostuli España, S.L. Consultado en Junio del 2014
- [6] HUMBERTO ÁLVAREZ LAVERDE, HECTOR RENÉ ÁLVAREZ LAVERDE. Cómo diseñar y desarrollar productos con alto contenido emocional a través de la Ingeniería Kansei. Consultado en Junio del 2014.
- [7] TONI GARCÍA FUSTER. Análisis de las características de diseño y ambientales de la biblioteca de ingeniería industrial (UPV) y su influencia en la percepción de confort. Apostuli, S.L. 2011. Consultado en Junio del 2014.
- [8] OSCAR CONEJERA B., KURT VEGA O., CONSTANZA VILLAROEL R. Diseño Emocional "Definición, metodología y aplicaciones". Santiago de Chile, Diciembre 2005. Consultado en Junio del 2014.
- [9] DENNIS QUIRÓS LEIVA. Diferencial semántico. Universidad de San Marcos 2006. Consultado en Mayo del 2014.
- [10] JAVIER VAL-CARRERES AZOFRA. Estado de la Ingeniería Kansei. Universidad Politecnica Superior de Sevilla. Consultado en Mayo del 2014.