

## Con más de nueve años de experiencia en el campo del Diseño en entidades de gran prestigio como: Quimelia Marketing & Publicity Bureau C.A., Plasticaucho Industrial S.A. y la Universidad Técnica de Ambato.

Actas de Diseño (2025, abril),  
Vol. 49, pp. 49-53. ISSN 1850-2032.  
Fecha de recepción: julio 2022  
Fecha de aceptación: diciembre 2024  
Versión final: abril 2025

### De necesidades emocionales a características de producto: una aplicación empírica de ingeniería Kansei utilizando modelos de elección discreta

Alejandro Dantas y Juan José P. Sartori<sup>(\*)</sup>

**Resumen:** Este trabajo presenta los principales resultados de la aplicación de metodologías relacionadas a la Ingeniería Kansei y estimación de modelos de elección discreta. Se analizó la potencialidad de esta herramienta para traducir las necesidades emocionales y afectivas de un grupo de usuarios (estudiantes de la carrera de Diseño Industrial de la Universidad Nacional de Córdoba) en características de producto, mediante la implementación empírica de la herramienta. En particular, se aplicó el modelo *logit multinomial* para la decisión de calificar con diferentes cualidades a diferentes tipos de sillas según sus características.

**Palabras clave:** Ingeniería Kansei - necesidades emocionales - modelo *logit multinomial* - Diseño industrial.

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 53]

#### Introducción

En la actualidad numerosos productos tienen un desarrollo que les permite garantizar un correcto funcionamiento y buena usabilidad, sin embargo, es necesario ofrecer una solución que contemple los aspectos afectivos y las percepciones del usuario. Para ello debemos comprender que todos los productos provocan emociones y sensaciones en las personas que los utilizan.

En la actualidad se han desarrollado distintas herramientas y metodologías de diseño emocional que permiten enfocarse en estos aspectos, destacando entre ellas la Ingeniería Kansei (IK), que permite evaluar y desarrollar nuevos bienes y servicios orientados al usuario, posibilitando captar y transformar en elementos de diseño sus necesidades emocionales, asegurando una excelente relación sujeto-objeto.

Este estudio muestra algunos de los resultados obtenidos del estudio de la potencialidad de la IK para traducir las necesidades emocionales y afectivas de un grupo de usuarios en características de producto, mediante la implementación empírica de la herramienta.

Se tomó como población de estudio a los estudiantes de la carrera de diseño industrial de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina).

En la segunda sección se presentan los fundamentos teóricos de la ingeniería kansei. En la tercera sección se presenta un resumen de las distintas etapas de aplicación de la herramienta. Finalmente, en la cuarta sección, se presentan algunos de los resultados obtenidos de las estimaciones realizadas.

#### Fundamentos teóricos

La IK adquiere gran importancia a la hora de evaluar y desarrollar nuevos bienes y servicios orientados al usuario; posibilita transformar en elementos de diseño las necesidades de los consumidores, asegurando una excelente relación sujeto-objeto. A diferencia de otras técnicas que se limitan a medir a nivel emocional las reacciones que se producen en las personas, la Ingeniería Kansei puede traducir las emociones del usuario en atributos, características y prestaciones de diseño. El resultado de aplicar esta metodología, además de poder evaluar un producto desde la óptica del consumidor, es predecir las reacciones que provocarán en los potenciales compradores las propuestas que se generan durante el proyecto. En este sentido, la IK se convierte en una fuerte ventaja competitiva al brindarles a los diseñadores y las empresas información concreta sobre cuáles son los gustos y preferencias de los consumidores, permitiéndole desarrollar productos con un grado de experiencia mejorada.

Para la implementación de esta herramienta tomaremos el modelo propuesto por Simon Schütte (2005) de la Universidad de Linköpings, que esquematiza las distintas instancias necesarias para la implementación de la IK y sobre la cual profundizaremos mediante aportes de distintos referentes en el área. En este modelo, el concepto de los productos comprendidos dentro del dominio especificado, pueden describirse desde dos puntos de vista diferentes: el campo semántico y el campo de propiedades del producto. Una vez definidos estos

campos, serán estudiados en la etapa de síntesis, donde se establecerán relaciones claras entre ellos y se explicará cuáles son las propiedades del producto que evocan determinadas reacciones emocionales (Schütte, 2005). Finalmente, luego de la etapa de síntesis, se procederá a la validación y construcción del modelo.

### Selección del dominio

En una primera instancia, para emplear esta herramienta se debe seleccionar el dominio, aquí no solo se define el producto, sino también el público objetivo (Schütte, 2005).

Dependiendo de qué se pretende estudiar, puede variar su definición y actuará como un marco dentro del cual se comprenderán las muestras elegidas para el trabajo; pudiendo ser tanto de productos existentes como de futuros diseños o ideas a ser evaluadas. En las siguientes instancias se seleccionarán individuos que sean representativos de esta población para su estudio.

### Espacio Semántico

El espacio semántico está compuesto por aquellas palabras, llamadas palabras kansei, que describen emocionalmente al producto. Estas palabras son mayormente adjetivos, y para recolectarlas en general, se emplean procesos similares al modelo planteado por Schütte (2005). En una primera instancia para expandir el campo semántico se procede a recolectar en el dominio seleccionado, la mayor cantidad de palabras posibles que describen semánticamente al producto.

Posteriormente en este proceso de definición del campo semántico, lo que sigue es reducir la cantidad de palabras obtenidas a un número más manejable que se pueda utilizar en la etapa de síntesis; existiendo para esto una gran variedad de métodos tanto cualitativos como cuantitativos (Marco-Almagro y Martorell, 2012, Page et al., 2001; Nagamachi, 2011).

### Espacio de Propiedades

Una vez definido el campo semántico se procede a definir el campo de propiedades del producto. Durante esta etapa se seleccionarán los distintos atributos de producto a evaluar durante el estudio, que se relacionarán con las palabras Kansei en la etapa de síntesis.

Por una parte, se debe desarrollar una lista con todas las propiedades posibles que se puedan encontrar en el tipo de producto que se desea estudiar. La selección de las propiedades y los valores para cada una de ellas será realizada por expertos, usuarios o por una combinación de ambos y fundamentalmente se deberán tener en cuenta las que puedan tener mayor influencia sobre las palabras Kansei. "Expandir el espacio de propiedades en Ingeniería Kansei es similar a elegir los factores en un diseño de experimento" (Marco-Almagro y Martorell, 2012, p.4). Por otro lado, se debe definir la matriz de diseño que permita establecer cuál es el número de productos (o estímulos) necesarios para el estudio, y cuál es la combinación de propiedades necesarias presentes en ellos para realizar el experimento.

Finalmente, se deben preparar los estímulos a ser usados en la recolección de datos (Imágenes, prototipos, productos existentes, etc.), los que se seleccionarán en función de la matriz de diseño planteada previamente.

### Etapa de Síntesis

En la etapa de síntesis se identifican las distintas relaciones entre el espacio semántico y el de propiedades del producto. Para esto se vinculan las distintas características de los productos con cada una de las palabras Kansei seleccionadas, a fin de definir cuál es el impacto y con qué fuerza influye cada propiedad en el campo semántico del producto.

Como herramienta fundamental para relevar estas relaciones se emplean cuestionarios (llamados cuestionarios kansei), donde los usuarios podrán valorar una serie de estímulos cuidadosamente seleccionados.

Marco-Almagro y Martorell (2012) señalan que podemos distinguir dos grandes instancias:

#### Recolección de datos

Para realizar la vinculación entre los dos espacios, al encuestado se le deberán presentar los distintos estímulos cuidadosamente seleccionados para que reflejen las propiedades elegidas y que puedan ser valorados mediante las distintas palabras Kansei ofrecidas en el cuestionario (pudiendo ser digital o impreso).

En todos los trabajos relevados se observó que para su elaboración se utiliza algún tipo de variación del Diferencial Semántico (DS), acompañado casi en todos los casos por la escala Likert, para que el usuario pueda indicar en qué grado de intensidad se ven reflejadas las distintas palabras Kansei (espacio semántico) en los estímulos presentados (espacio de propiedades) (Fernández-San Julián et al., 2011).

#### Análisis estadístico de los datos

Una vez recolectados los datos, el siguiente paso es realizar el análisis estadístico de los mismos. Según Marco-Almagro y Martorell (2012), los métodos estadísticos más comúnmente utilizados pueden agruparse en dos grandes familias dependiendo del tipo de procesamiento de los datos:

- **Herramientas para análisis descriptivo:** Permiten de forma simple e intuitiva, obtener una comprensión general del comportamiento de los datos, a fin de poder realizar las primeras interpretaciones. (Marco-Almagro y Martorell, 2012).

- **Herramientas para la etapa de síntesis:** aquí se establecen las relaciones más interesantes entre el espacio semántico y el espacio de propiedades. Se pueden identificar fundamentalmente dos categorías de herramientas diferentes. Por un lado, las estadísticas, siendo éstas, por lo general, algún tipo de regresión. Por otro lado, también se pueden mencionar las herramientas de "aprendizaje automático" como ser Neural Networks, Rough Set o fuzzy Set. (Schütte, 2005; Nagamachi y Loknan, 2010; Vergara y Mondragón, 2009; Marco-Almagro y Martorell 2012; Page, Procar, Such, Solaz & Blasco, 2001).

## Construcción del modelo y test de validación

Finalmente, luego de haber realizado el procesamiento de los datos obtenidos, se procede a la construcción del modelo (matemático o no, según el caso) y a su posterior validación mediante estudios confirmatorios; para poder ser utilizado luego como un modelo predictivo.

## Diseño de experimento

Como estructura general para el desarrollo de este trabajo se utilizó el modelo propuesto por Schütte, que se complementó con aportes de diferentes autores referentes dentro de esta temática.

### Selección del dominio

En este trabajo se toman como elementos de estudio las sillas utilizadas en el ámbito educativo de nivel superior, ya que sus características constructivas son de complejidad suficiente como para probar la herramienta; a la vez que, asegura que el encuestado cuente con experiencia previa como para poder evaluarlo.

Como población de estudio se consideraron los estudiantes de la carrera de Diseño Industrial de la U.N.C., tanto por ser usuarios directos del producto, como por conveniencia de facilidad de acceso a la población de estudio.

### Espacio semántico

Para la definición del campo semántico, en una primera instancia se realizó un extenso relevamiento para registrar la mayor cantidad posible de sillas ofrecidas al mercado y las palabras utilizadas para describirlas. Una vez realizado el relevamiento, se procedió a la selección y reducción del número de imágenes obtenidas, a fin de utilizarlas en los posteriores grupos de foco.

A continuación, se completó la recolección de palabras obtenidas en el primer relevamiento, mediante la realización de un grupo de foco con estudiantes de diseño a los cuales se les enseñaron las sillas previamente seleccionadas. Concluyentemente, en una última instancia, se realizó un nuevo grupo de foco a fin de reducir y agrupar estas palabras en un total de 14 palabras kansei (simple, robusta, limpia, llamativa, ergonómica, innovadora, fría, de calidad, limitante, confortable, ejecutiva, de diseño, divertida, suave), conformando de esta manera el espacio semántico del producto.

### Espacio de propiedades

Para seleccionar algunas de las propiedades de las sillas a ser consideradas durante el estudio, se generó una lista de propiedades factibles de ser evaluadas con esta herramienta. Acto seguido, en conjunto con una especialista en Ergonomía y un Diseñador Industrial de amplia experiencia en este rubro, se procedió a reducir la lista, a aquellas que se consideraron tendrán un mayor efecto en las emociones de los usuarios.

Luego de evaluar los diferentes atributos y niveles posibles para el estudio, se obtuvo el diseño de experimento factorial ortogonal donde se combinó: conjunto (unido o separado), material (plástico, madera) y forma (redondo, curvo, recto).

En conclusión, en base a esta matriz de combinaciones, se procedió a generar los estímulos necesarios para el estudio y ponerlos a prueba para confirmar que las características representadas eran interpretadas correctamente.

## Etapa de síntesis

Como estímulos utilizados para este estudio, se emplearon 12 fotografías de alta resolución y con las características requeridas por la matriz ortogonal planteada en la instancia anterior. Estas imágenes en parte fueron seleccionadas de la base de datos previamente generada y en parte a través de programas de edición digital. Finalmente todas las imágenes fueron convertidas a escalas grises a fin de evitar que los colores generen diferencias en la valoración por parte de los encuestados.

Para la valoración de cada palabra Kansei con relación a los estímulos presentados, se optó por la utilización de la escala Likert, donde el entrevistado debía indicar según su parecer, en qué grado se reflejaba cada palabra en la silla presentada, a través de una escala graduada de 5 casilleros (nada, poco, indistinto, bastante y totalmente).

### Elaboración de cuestionarios

En la elaboración de los cuestionarios se consideraron varios factores a fin de lograr un óptimo funcionamiento de esta herramienta. Con la intención de lograr el mayor nivel de aleatoriedad posible, se generaron 12 modelos diferentes de encuestas, cada una de las cuales consta de 3 bloques:

En el primer bloque se explica brevemente el objetivo de la encuesta y cómo debe ser cumplimentada; a la vez que se les incluyen algunas preguntas generales al entrevistado para conocer entre otros aspectos, sus características sociodemográficas.

En el segundo bloque se presentan al entrevistado las imágenes elaboradas acompañadas por dos grupos de preguntas. En el primer grupo el usuario deberá valorar la imagen con relación a cada una de las 14 palabras kansei generadas (Innovadora, Ergonómica, Simple, Ejecutiva, Fría, De calidad, Limpia, Llamativa, De diseño, Limitante, Divertida, Confortable, Robusta y Suave). En el segundo grupo deberá indicar el nivel de aceptación por esa silla en particular.

En el tercer y último bloque de la encuesta se consulta al entrevistado por el nivel de importancia que le asignaría a cada palabra kansei aplicada a las sillas empleadas en ámbitos educativos.

### Realización de las encuestas

Para la determinación de la muestra y la realización de estas encuestas se decidió trabajar con un nivel de confianza del 95% y un error admisible del 5%, lo cual implica que, sobre un total de 1.325 estudiantes. Será necesario realizar un mínimo de 298 encuestas; a lo cual se sumaron 40 encuestas más para considerar una tasa de no respuesta del 5% durante el muestreo.

### Resultados y discusión

Para el análisis estadístico de los datos recolectados mediante las encuestas kansei, se aplicó el modelo *logit*

*multinomial*, a fin de establecer las relaciones existentes entre el espacio semántico y el de propiedades de los diferentes tipos de sillas y considerando además distintas características sociodemográficas de los individuos encuestados como sexo, peso y estatura.

Se consideraron para cada palabra kansei, funciones de utilidad de la elección de cada una de las cinco valoraciones realizadas por los entrevistados con parámetros específicos, a fin de determinar la probabilidad de calificación de cada uno de los 5 casilleros de la escala likert (Nada, poco, indiferente, bastante, totalmente) considerando las respuestas de cada entrevistado a las doce tipologías de sillas.

Los atributos de las alternativas utilizadas son variables cualitativas, a saber: respaldo separado del asiento (Resp-Sep), material madera (Matmad), aristas redondeadas (ArRed), forma redonda en asiento y respaldo (Redon), sexo del entrevistado (Sex). Además, se incluyeron las siguientes variables sociodemográficas estatura inferior a 165cm (EstG33), estatura superior a 173cm (EstG66), peso inferior a 58kg (PeG33), peso superior a 70Kg (PeG66). Las constantes específicas de las diferentes alternativas se designan por "B0" seguidas por el número subíndice correspondiente a cada alternativa (1=Nada, 2=Poco, 3=Indiferente, 4=Bastante, 5=Totalmente).

Siguiendo a Sartori (2013) se estimó un modelo *logit multinomial* para la elección de la calificación de cada kansei para cada tipo de silla según la escala Likert utilizada, lo que permitió pronosticar la proporción de entrevistados que califican a cada kansei de cada tipología de silla según cada valor de la escala.

El resultado de la estimación con el software Biogeme (Bierlaire, 2003 y 2009, Train, 2009) del modelo logit multinomial para la palabra kansei "innovadora" se presenta en la Tabla 3.

La estimación se realizó con 3.839 observaciones correspondientes a 321 individuos que calificaron las doce tipologías de sillas según los atributos considerados, habiendo eliminado 13 observaciones por falta de respuesta. Luego de haber realizado las diferentes estimaciones correspondientes, según la valoración general que recibió cada una de las 12 sillas y con respecto a la valoración de cada una de ellas con respecto a las 14 palabras kansei, se pudieron establecer diferentes relaciones entre el espacio de propiedades, el espacio semántico y el grado de aceptación por cada una de las sillas.

A partir de las valoraciones realizadas por el entrevistado, se procedió a identificar y ordenar las sillas según su nivel preferencia; al mismo tiempo que nos permitió analizar las relaciones existentes entre las características constructivas del producto y su grado de aceptación.

En base a esta clasificación y análisis pudimos observar que la variable con mayor influencia es la estructura, en caso de ser unida aumenta su aceptación y en caso de ser separada la reduce significativamente. En segunda instancia observamos que el material también es importante, aunque no repercute tanto como la estructura en la valoración general de la silla, siendo madera la característica que aumenta la valoración, mientras que el plástico la reduce. En tercer lugar, encontramos la forma,

donde recto es el valor con efecto más positivo sobre la apreciación de parte de los usuarios, seguido por la forma curva y muy cerca a ésta, la forma redonda con menor influencia positiva que las anteriores.

Finalmente, al relacionar las características constructivas de la silla con las valoraciones recibidas en las distintas palabras kansei, podemos observar que éstas impactan no solo en la valoración general de las sillas, sino también en las distintas reacciones emocionales que generan en el usuario.

Un ejemplo de esto es lo que sucede cuando variamos la estructura de la silla de unida a separada (manteniendo constante material y forma), donde la percepción del kansei "limpia" se ve reducida en un 18%; es decir, que aquellas sillas con el respaldo unido al asiento son percibidas como más limpias por hasta un 18% más de personas que si el asiento y respaldo fueran elementos separados. También podemos observar que un 87% de las personas perciben a una silla como limpia cuando presenta la combinación de características Estructura-Unido, Material-Madera y Forma-Recta; a diferencia de cuando presenta las características Estructura-Separado, Material-Plástico y Forma-Redondo.

Resulta importante señalar que los resultados de los estudios realizados están estrechamente vinculados al segmento de mercado definido para el estudio y que no necesariamente estos se pueden extrapolar a segmentos diferentes. De esta manera entendemos que las percepciones generadas por distintas características de producto dependerán de las características del usuario específico de que se trate. Por ejemplo, en este trabajo se consideró como población de estudio a los alumnos de Diseño Industrial de la Universidad Nacional de Córdoba, para quienes pareciera que no es importante que una silla destinada a estos ámbitos sea percibida como ejecutiva. Probablemente, este kansei hubiera tenido un efecto más positivo sobre la valoración de las sillas si éstas estuvieran destinadas a oficinas administrativas.

De esta manera, en función de las necesidades emocionales de cada tipo de usuario y analizando las características constitutivas del producto que pueden elevar este tipo de percepciones, se podrían afrontar nuevos desarrollos que generen en la mayor cantidad de personas posibles las percepciones deseadas, a la vez que reduzcan aquellas que no sean preferibles.

#### Referencias bibliográficas

- Marco-Almagro, L., & Tort-Martorell, X. (2012). Statistical methods in kansei engineering: a case of statistical engineering. *Quality and Reliability Engineering International*, 28(5), 563-573.
- Bierlaire, M. (2003). BIOGEME: A free package for the estimation of discrete choice models. En *Proceedings of the 3rd Swiss Transportation Research Conference*.
- Bierlaire, M. (2009). Estimation of discrete choice models with BIOGEME 1.8 [document en línea]. *Transport and Mobility Laboratory, École Polytechnique Fédérale de Lausanne*.

- Fernández-San Julián, I.; López García, V.; Rodríguez Vázquez, A.M.; Riol Blanco, D.; Sánchez Lamas, R.; Sampedro Viejo, A.M. & Santos González, D. (2011). Diseño Afectivo e Ingeniería Kansei, Guía Metodológica. Asturias, España: Fundación PRODINTEC.
- Marco-Almagro L. & Tort-Matorrel, X. (2012). Statistical Methods in Kansei Engineering: a Case of Statistical Engineering. *Quality and Reliability Engineering International*, 28 563-573. DOI: 10.1002/qre.1434.
- Nagamachi, M. (2011). *Kansei/Affective Engineering*. New York, EE.UU: CRC Press. ISBN: 978-1-4398-2133-6.
- Nagamachi, M. & Lokman, A. M., (2010). *Innovations of Kansei Engineering*. New York, EE.UU: CRC Press.
- Page, Á., Porcar, R., Such, M. J., Solaz, J., Blasco, V. (2001). *Nuevas técnicas para el desarrollo de productos innovadores orientados al usuario*. Valencia: España. Instituto de Biomecánica de Valencia.
- Sartori, Juan J. P. (2013). Estimación de la demanda de viajes al trabajo utilizando modelos de elección de modo de transporte y de elección conjunta de modo de transporte y tenencia de vehículo particular en la Ciudad de Córdoba – Argentina. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional de Córdoba.
- Schütte, S. (2005). *Engineering Emotional Values in Product Design - Kansei Engineering in Development*. Linköping, Sweden: UniTryck, Linköping.
- Train, K. (2009). *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge University Press, UK.
- Vergara Monedero, M. & Mondragón Donés, S. (2009). Ingeniería Kansei. Una potente metodología aplicada al diseño emocional. FAZ, 2, 46-59.

**Resumo:** Este trabalho apresenta os principais resultados da aplicação de metodologias relacionadas à Engenharia Kansei e estimativa de modelos de escolha discreta. Foi analisado o potencial dessa ferramenta para traduzir as necessidades emocionais e afetivas de um grupo de usuários (estudantes do curso de Design Industrial da Universidade Nacional de Córdoba) em características do produto, por meio da implementação empírica da ferramenta. Em particular, aplicou-se o modelo logit multinomial para a decisão de classificar com diferentes qualidades diferentes tipos de cadeiras de acordo com suas características.

**Palavras-chave:** Engenharia Kansei - necessidades emocionais - modelo logit multinomial - Design industrial.

**Abstract:** This paper presents the main results of the application of methodologies related to Kansei Engineering and discrete choice modeling. The potential of this tool to translate the emotional and affective needs of a group of users (industrial design students at the National University of Córdoba) into product characteristics was analyzed through the empirical implementation of the tool. In particular, the multinomial logit model was applied to the decision to rate different types of chairs according to their characteristics using different qualities.

**Keywords:** Kansei Engineering - emotional needs - multinomial logit model - Industrial Design.

**(\*) Dantas Alejandro:** Diseñador Industrial de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina). Especialista en Ingeniería Gerencial de la Universidad Tecnológica Nacional (Córdoba). Maestrando en Maestría de Administración de Empresas en la Universidad Tecnológica Nacional (Córdoba). Profesor Adjunto a cargo de la cátedra de Diseño Industrial III, en tercer año de la carrera de Diseño Industrial de la Universidad Nacional de Villa María. Profesor Asistente en la cátedra de Diseño Industrial 1A, en segundo año de la carrera de diseño Industrial de la Universidad Nacional de Córdoba. Docente investigador en SeCyt UNC desde 2014. Participa del Programa de Movilidad Docente e Investigación (ProMIDI) de la Universidad Nacional de Villa María, para realizar una estancia académica y de investigación en la Universidad Politécnica de Valencia (España). Cuenta con experiencia en el diseño y desarrollo de productos de electromedicina y en la coordinación de equipos interdisciplinarios para el desarrollo de proyectos de Diseño Industrial. • **Juan José Pompilio Sartori:** es Licenciado en Economía de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina), Master en Economía Industrial de la Universidad Carlos III de Madrid (España) en asociación con el Instituto de Estudios de Transporte de la Universidad de Leeds (Reino Unido) y Doctor en Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina). Posee más de 20 años de experiencia en evaluación financiera y económica de proyectos de transporte, estimación y pronóstico de demanda, análisis de datos masivos, análisis predictivo y minería de datos. Ha enseñado en reconocidas universidades de América Latina y Europa, en cursos de grado y posgrado relacionados a evaluación financiera y económica de proyectos, análisis de datos, economía del transporte, diseño experimental y modelos de elección discreta, logística y cadenas de suministro, economía de la regulación. Ha participado como especialista en la evaluación de proyectos de transporte con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).