

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA KANO PARA LA IDENTIFICACIÓN  
DE ATRIBUTOS SENSORIALES ATRACTIVOS EN UN REFRESCO  
CONGELADO DE LECHE (BOLIS)**



**MARÍA CAROLINA SOLERA CÁRDENAS**

**Proyecto de grado para obtener el título de Ingeniera de Alimentos**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS  
BERÁSTEGUI-CÓRDOBA  
ENERO 2021**

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA KANO PARA LA IDENTIFICACIÓN  
DE ATRIBUTOS SENSORIALES ATRACTIVOS EN UN REFRESCO  
CONGELADO DE LECHE (BOLIS)**



**MARÍA CAROLINA SOLERA CÁRDENAS**

**Proyecto de grado para obtener el título de Ingeniera de Alimentos**

**MÓNICA MARÍA SIMANCA SOTELO, Ph.D.**

**Director**

**BEATRIZ ELENA ÁLVAREZ BADEL, M. Sc.**

**Codirector**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS  
BERÁSTEGUI-CÓRDOBA  
ENERO 2021**

**Los derechos sobre los textos y las imágenes incluidas en este trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor y no necesariamente reflejan el pensamiento de la Universidad de Córdoba.**

**La responsabilidad ética, legal y científica de las ideas, conceptos y resultados del proyecto será enteramente del autor.**

(Artículo 61, Acuerdo N° 093 del 26 de noviembre de 2002 del Consejo Superior de la Universidad de Córdoba).

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

**Firma del jurado.**

---

**Firma del jurado.**

## **DEDICATORIA**

*A Dios por permitirme trabajar en este proyecto, por ser mi guía y mi soporte, por darme la sabiduría, paciencia y entendimiento en cada una de las etapas, por sus infinitas bendiciones y amor para conmigo.*

*A mis padres y hermana quienes sin ellos esto no fuera posible, ellos quien siempre estuvieron desde el principio, apoyándome, dándome ánimos, las fuerzas cuando quería desfallecer y siempre creyeron en mí.*

*A mi compañero de fórmula quien siempre me motivó y animó a diario para que este sueño se hiciera realidad.*

*A todos y cada uno de mis familiares, amigos y profesores quienes contribuyeron de una u otra manera a que este día llegara y que este proyecto culminara.*

*A todos, Muchas gracias.*

**MARÍA CAROLINA SOLERA CARDENAS**

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad de Córdoba, especialmente al Programa de Ingeniería de Alimentos por formarme como profesional íntegra y destacada.

A mis profesoras Mónica Simanca y Beatriz Alvarez, directoras de esta investigación, gracias por su entrega, apoyo, cariño, dedicación y enseñanza.

A mis jurados de trabajo de investigación, Claudia Denise De Paula y Margarita Arteaga.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	12
ABSTRACT.....	13
1. INTRODUCCIÓN .....	14
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	16
2.1 EL DIFERENCIAL SEMÁNTICO (DS).....	16
2.2 ANÁLISIS CONJUNTO .....	17
2.3 INGENIERÍA KANSEI.....	17
2.4 MODELO GENERAL MODIFICADO DE INGENIERÍA KANSEI .....	18
2.5 MÉTODO KANO.....	19
2.6 HELADO .....	23
2.7 PRUEBAS SENSORIALES PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS .....	25
3. MATERIALES Y MÉTODOS .....	26
3.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	26
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	26
3.3 VARIABLES .....	26
3.4 PROCEDIMIENTOS.....	27
3.4.1 Realización de un diagnóstico de la oferta de helados refrescantes de leche (Bolis) en la ciudad de Montería .....	27
3.4.2 Definición de atributos hedónicos y sensoriales de un boli mediante pruebas afectivas-- -----	27

3.4.3	Identificación de atributos atractivos mediante la aplicación del método Kano .....	28
3.4.4	Elaboración de un boli con características atractivas identificadas .....	29
3.4.5	Análisis Estadísticos .....	29
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	30
4.1	REALIZACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO DE LA OFERTA DE HELADOS REFRESCANTES DE LECHE (BOLIS) EN LA CIUDAD DE MONTERÍA.....	30
4.2	DEFINICIÓN DE ATRIBUTOS HEDÓNICOS Y SENSORIALES DE UN BOLIS MEDIANTE PRUEBAS AFECTIVAS.....	31
4.3	DETERMINACION DE LOS ATRIBUTOS ATRACTIVOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO KANO .....	34
4.4	ELABORACIÓN DE UN BOLIS DE LECHE CON CARACTERÍSTICAS ATRACTIVAS IDENTIFICADAS.....	40
5.	CONCLUSIONES .....	48
6.	RECOMENDACIONES.....	49
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
	ANEXOS .....	56

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Tabla de evaluación de Kano .....	21
<b>Tabla 2.</b> Clasificación de los helados de acuerdo al componente principal. ....	24
<b>Tabla 3.</b> Listado de marcas de bolis que se comercializan en Montería. ....	31
<b>Tabla 4.</b> Atributos sensoriales y hedónicos. ....	32
<b>Tabla 5.</b> Codificación de las muestras de helados refrescantes. ....	32
<b>Tabla 6.</b> Clasificación y análisis estadístico de atributos sensoriales y hedónicos* .....	37
<b>Tabla 8.</b> Combinaciones para diferentes tipos de productos. ....	39
<b>Tabla 9.</b> Formulaciones de refresco congelado de leche (bolis). ....	40
<b>Tabla 10.</b> Valoración sensorial de formulaciones desarrolladas y de marcas comerciales de bolis*. ....	41
<b>Tabla 11.</b> Proporción de varianza explicada por las componentes .....	42
<b>Tabla 12.</b> Correlación con los componentes. ....	43
<b>Tabla 13.</b> Rotación Varimax de resultados sensoriales. ....	46

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Modelo de Kano. ....	19
<b>Figura 2.</b> Modelo general de la metodología Kano.....	28
<b>Figura 3.</b> Plano factorial del ACP para valoración de atributos sensoriales .....	33
<b>Figura 4.</b> Histograma de valores propios de análisis sensorial en muestras de bolis.....	34
<b>Figura 5.</b> Mapa de percepciones Kano.....	36
<b>Figura 6.</b> Diagrama de satisfacción Kano. ....	39
<b>Figura 7.</b> Resultados del ACP de los planos factoriales (1-2), (1-3), (1-4), (1-5). ....	45

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo A.</b> Cuestionario para generación y selección de descriptores. ....	57
<b>Anexo B.</b> Cuestionario para identificación de atributos atractivos (Método Kano).....	58
<b>Anexo C.</b> Evidencia definición de los atributos hedónicos y sensoriales de un boli de leche. ....	59
<b>Anexo D.</b> Evidencia del producto elaborado a partir de las formulaciones A y B. ....	60
<b>Anexo E.</b> Matriz de correlaciones .....	61
<b>Anexo F.</b> Test de Bartlett y medición de KMO.....	64
<b>Anexo G.</b> Gráfico de sedimentación para medir proporción de varianza explicada por cada componente .....	65

## RESUMEN

El desarrollo de nuevos productos es una actividad importante para la industria transformadora, y en ella se tienen en cuenta requerimientos fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales. El objetivo del presente trabajo fue identificar los atributos sensoriales de atracción, de un refresco congelado de leche (bolis) mediante la metodología de Kano. Se desarrolló un boli con contenido emocional, para ello se seleccionaron 50 catadores quienes identificaron 25 atributos sensoriales atractivos en tres marcas de bolis de leche, empleando una prueba de aceptación; los resultados se analizaron por medio del análisis de componentes principales. Seguidamente se identificaron características atractivas mediante la metodología Kano, se desarrollaron dos formulaciones de bolis que incorporaran estas características; y los resultados se compararon con las muestras comerciales mediante el análisis de componentes principales. Los catadores definieron como características atractivas el color, aspecto casero y el sabor achocolatado, se desarrollaron dos formulaciones con características identificadas por los catadores, se aplicó una prueba de aceptación comparando con las marcas determinando que las formulaciones cumplieran con las características de atracción definidas, arrojando calificaciones medias cercanas a la marca Bolis Caseros.

**Palabras clave:** atributos sensoriales, características atractivas, Kano, bolis.

## **ABSTRACT**

The development of new products is an important activity for the processing industry, and it takes into account physicochemical, microbiological and sensory requirements. The objective of the present work was to identify the sensory attributes of attraction of a frozen milk soft drink (bolis) using the Kano methodology. A pen with emotional content was developed. For this, 50 tasters were selected who identified 25 attractive sensory attributes in three brands of milk cans, using an acceptance test; the results were analyzed through principal component analysis. Afterwards, attractive characteristics were identified through the Kano methodology, two formulations of pens were developed that incorporated these characteristics; and the results were compared with commercial samples by principal component analysis. The tasters defined as attractive characteristics the color, homemade appearance and the chocolatey flavor, two formulations were developed with characteristics identified by the tasters, an acceptance test was applied comparing with the brands determining that the formulations met the defined attraction characteristics, yielding average ratings close to the Bolis Caseros brand.

**Keywords:** sensory attributes, attractive characteristics, Kano, pens.

## **1. INTRODUCCIÓN**

La industria alimentaria se encuentra en constante avance y desarrollo, y la creación de nuevos productos se convierte en su actividad más importante ya que permite la renovación de su portafolio de productos, genera nuevas tendencias en el mercado y aporta beneficios a la competitividad comercial. Partiendo de este hecho, al momento de impulsar un nuevo producto se debe considerar no sólo los parámetros de calidad tangibles (funcionalidad, eficiencia, características sensoriales), sino que también se deben tener en cuenta aspectos intangibles de beneficio emocional que generan placer, ya que las emociones son un aspecto importante en la toma de decisiones de compra y en el comportamiento en el punto de venta (Balanzó y Serrano citado por Ospina 2014).

Tal es el caso del helado que, de acuerdo con cifras de 2018 Colombia produce 98.000 toneladas de este producto, lo que se ve reflejado en aproximadamente 900.000 millones de pesos, siendo el consumo per cápita de 3,1 litros al año. Se estima que existen alrededor de 200.000 puntos de venta distribuidos en el país de los cuales el 80% corresponden a empresas vinculadas al Grupo Nutresa a la cual le sigue Colombina (Sectorial 2019, América Retail 2019). El progreso de la industria de helados ha generado la búsqueda de innovaciones en cuanto a presentación, variedades y sabores, lo que

originó la oferta de presentaciones de productos tradicionales como los refrescos congelados o *bolis*, creando un aumento en las ventas informales y convirtiéndose en un importante atractivo para el consumidor. Con el fin de potenciar el consumo de estos productos tradicionales y convencer al cliente con una oferta atractiva, las empresas heladeras han desarrollado productos con variadas presentaciones que aprovechan las materias primas de la región; pero no se tienen propuestas específicas de productos con contenido emocional basados en la identificación de atributos sensoriales atractivos o de encantamiento, que incorporen elementos adicionales en la decisión de compra. El método Kano es una técnica cuantitativa empleada para seleccionar características atractivas o de encantamiento en el desarrollo de productos o servicios (Kano et al. citado por Yacuzzi y Martín 2004).

El presente estudio tiene como finalidad la identificación de atributos sensoriales atractivos en un refresco congelado a base de leche (*Bolis*), identificando los requerimientos de encantamiento del cliente mediante la aplicación del método Kano y de este modo ofrecer productos emocionales al consumidor y aprovechar las materias primas de la región.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

El desarrollo de nuevos productos es uno de los procesos críticos para la competitividad de una empresa. Las buenas prácticas de la PDMA (Product Development & Management Association) sugieren tres grandes fases para el desarrollo de un producto: descubrimiento, diseño y lanzamiento. Para cada una de estas tres etapas, se tienen determinadas seis áreas de conocimiento: investigación del cliente y el mercado, tecnología y propiedad intelectual, estrategia y planeación, individuos, equipo y cultura, co-desarrollo y alianzas y, procesos, ejecución y métricas (Griffith 1997, Roldán 2012). López et al. (2011) afirman que existen algunos métodos o herramientas para incorporar características afectivas en el proceso de diseño y desarrollo de productos; entre los métodos de diseño afectivo de productos se tiene: el diferencial semántico (DS), el análisis conjunto, la Ingeniería Kansei y el Método Kano.

### **2.1 EL DIFERENCIAL SEMÁNTICO (DS)**

Es considerado como una herramienta que facilita la medición de valores connotativos acerca de un producto o incluso una imagen. Su importancia radica en que facilita obtener las apreciaciones sensitivas de los individuos respecto de un objeto de estudio. Es utilizada

para el diseño y desarrollo de nuevos productos a partir de la definición personalizada que manifiestan las personas encuestadas a cerca de los atributos de calidad. Esto abarca dos dimensiones de valor conceptual, la primera dimensión es denotativa y corresponde al significado textual que se describe en los diccionarios, y la segunda dimensión es connotativa y varía de acuerdo al grado de emoción. Esta segunda dimensión abarca la interpretación y aplicación del contenido emocional que tienen algunas palabras o conceptos (Vergara et al. 2006, López et al. 2011).

## **2.2 ANÁLISIS CONJUNTO**

Es un método que permite ponderar diferentes productos con respecto a otros con el objetivo de identificar los atributos preferidos por un grupo de consumidores; la combinación de los diferentes atributos como precio, color, marca, etc., tienen una influencia conjunta en la decisión del consumidor a la hora de comprar o no sus productos (López et al. 2011).

## **2.3 INGENIERÍA KANSEI**

La Ingeniería Kansei es una metodología de desarrollo de productos orientada al usuario que permite trasladar las percepciones emocionales de los consumidores en características de diseño, logrando incorporar en el producto esos valores emocionales que atraen al consumidor de una forma cuantitativa (Nagamachi y Mohd 2011).

## **2.4 MODELO GENERAL MODIFICADO DE INGENIERÍA KANSEI**

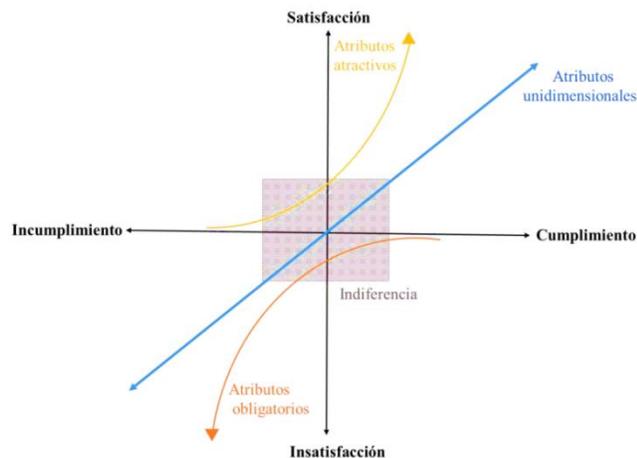
Este modelo comprende diferentes etapas como se expresa a continuación. La primera etapa corresponde a la selección del dominio, el cual puede entenderse como el concepto ideal de un cierto producto. La selección del dominio incluye la definición del tipo de mercado y del público objetivo, el nicho de mercado, así como las especificaciones del nuevo producto (Schütte 2002, Nagamachi y Mohd 2011). Además de ello se genera el espacio semántico lo que significa establecer las palabras Kansei que, por lo general son adjetivos, sin embargo, también pueden utilizarse verbos, sustantivos y oraciones, se recomienda realizar pruebas pilotos con consumidores, extraer palabras de revistas, manuales y propagandas (Schütte 2005, Hirata 2009, Almagro 2011).

Seguidamente se define el espacio de propiedades lo que consiste en caracterizar el producto, donde se involucran las propiedades de interés para analizar y relacionar con la percepción emocional (Álvarez 2009). Además, se ejecuta la recopilación de datos, que constituye una de las etapas más importantes de un estudio de Ingeniería Kansei, la forma en que se recojan los datos determina, al menos en cierto grado, el tipo de análisis que se puede realizar posteriormente (Almagro 2011).

En la etapa de síntesis se establece y cuantifica las relaciones existentes entre cada una de las propiedades que poseen los estímulos analizados, una vez completada esta etapa se revelan los factores que tienen efecto significativo para cada palabra Kansei (Álvarez 2009, Álvarez 2011).

## 2.5 MÉTODO KANO

Es una técnica cuantitativa empleada para seleccionar características atractivas o de encantamiento en el desarrollo de productos o servicios. Este método fue creado en la década de los 80's por el profesor Noriaki Kano y divide los atributos de un producto en tres tipos: obligatorios, unidimensionales y emocionales o atractivos (Figura 1). El desarrollo del modelo de Kano surgió de una investigación acerca de las diversas definiciones de calidad y su importancia en el mercadeo (Kano et al. citado por Yacuzzi y Martín 2004).



**Figura 1.** Modelo de Kano.

Fuente: Guzmán y Pozo (2017)

De la Figura 1, se tiene que los atributos obligatorios o imprescindibles, son aquellos que como su denominación lo indica, deben estar presentes, de lo contrario pueden generar insatisfacción en el consumidor; los factores unidimensionales o normales corresponden a aquellos que de estar presentes generan satisfacción pero cuando no están generan la sensación contraria, suelen ser características principales de un producto de entre las cuales el cliente decide elegir entre una marca u otra y, finalmente se encuentra el factor

emocional o atractivo, correspondiente a aquellas características que generan satisfacción cuando están presentes pero no afectan si están ausentes, estos buscan crear sorpresa agradable en el consumidor (Yacuzzi y Martín 2004).

Los atributos obligatorios (must-be) son características *must have* que se esperan, las que los consumidores a menudo dan por hecho y que ni siquiera mencionan; no aumentan el agrado, pero su ausencia o mala ejecución causa insatisfacción (Meilgaard et al. 2016). El cliente percibe los atributos obligatorios como requisitos previos, él los asigna como concedidos y por lo tanto explícitamente no los exige; estos son un factor competitivo decisivo y si no se satisfacen el cliente no estará interesado en el producto (Toro 2009).

Los atributos unidimensionales (one-dimensional) son características de valor agregado que los consumidores desean, y generalmente el cliente los exige explícitamente. El agrado se incrementa de manera proporcional cuando los productos incorporan características que esperan los consumidores; cuanto más alto es el nivel del cumplimiento, más alta es la satisfacción de cliente y viceversa (Coleman 2015, Meilgaard et al. 2016).

Los atributos atractivos son los elementos del producto que tienen la influencia más grande en que tan satisfecho estará un cliente con un producto determinado (Toro 2009). Son características latentes que los consumidores no pueden articular o imaginar conscientemente. Estas son características nuevas e inesperadas que proporcionan una experiencia "guau" y sirven para impresionar (Meilgaard et al. 2016).

La Tabla 1 muestra la clasificación de los atributos obligatorios, unidimensionales y atractivos, con base en los requerimientos funcionales y disfuncionales de Kano, conocidos como Tabla Kano. En donde A corresponde a los atributos Atractivos, U atributos *Unidimensionales* y O atributos *Obligatorios*. Además, son adicionadas las respuestas *Dudosas* D, pregunta *Indiferente* I y pregunta *Inversa* Inv.

**Tabla 1.** Tabla de evaluación de Kano

		Requerimientos disfuncionales				
		1	2	3	4	5
Requerimientos funcionales	1	D	A	A	A	U
	2	Inv.	I	I	I	O
	3	Inv.	I	I	I	O
	4	Inv.	I	I	I	O
	5	Inv.	Inv.	Inv.	Inv.	D

Fuente: Yacuzzi y Martín 2004.

Las categorías agregadas se incorporan con motivo de estandarizar las estrategias de medición y evitar las ambigüedades. La respuesta *Dudosa* es útil debido a que ante preguntas que se complementen entre sí no resulta razonable contestar “me gusta” a la pregunta funcional y “no me gusta y no lo tolero” a la pregunta disfuncional, en el caso de *Inversa* quien responde la pregunta entiende como no funcional lo que la pregunta supone como funcional y la categoría de *Indiferencia* se basa en la postura indiferente del individuo ante el requerimiento realizado en la pregunta (Yacuzzi y Martín 2004).

Un estudio realizado con 77 individuos divididos en 4 grupos, arrojó que cuando los encuestados consumían de forma consciente la marca Coca-Cola, tenían mayor actividad en la corteza pre frontal, dorso lateral, el hipocampo y el meso encéfalo; es decir, reveló la existencia de un beneficio emocional que se produce durante la interacción con la

marca. Cuando a los encuestados se les suministró productos de la marca Pepsi en cambio, no se presentaron diferencias significativas entre los consumidores que conocían o no la marca a la hora de probarla (Gonzalez. 2011). Esto concuerda con las afirmaciones dadas por la neurociencia: las decisiones tomadas en el justo momento de la compra de un producto no son racionales, sino que la actividad de compra es incitada por un estímulo emocional (Damasio citado por Ospina 2014). Entre los estudios relacionados con aplicación del método Kano y Kansei se encuentra la investigación realizada por Puma y Núñez (2018), quienes aplicaron la metodología Kansei tipo II para el desarrollo de un hot dog altamente emocional a base de pollo (*Gallus gallus*) cuyo espacio de propiedades fue determinado mediante un modelo Kano, en este estudio se demostró que es factible la traducción de necesidades emocionales a elementos de diseño a través de la ingeniería Kansei tipo II, igualmente, el modelo Kano fue relevante para lograr determinar aquellas características de tipo emocional que atraían al consumidor y que además fueron incorporadas al prototipo de hot dog. El prototipo que satisface los Kansei contiene las características: “Tradicional”, “Innovador”, “Lo compraría”, “Llamativo”, “Me gusta”, “Color uniforme”, “Forma simétrica”, “Brillante” y “Ahumado”.

Liñan (2019), evaluó la aplicación de los métodos Kano para el desarrollo de brownie libre de gluten con características que resultarán como atractivas para el consumidor. Realizando una inspección a los principales puntos de distribución en el área Metropolitana de Lima y encontró que no existían muchas marcas distribuidoras con expendio al por mayor y al detal de este producto, sólo la marca Gustozzi que fue empleada para efectos de la investigación. Posteriormente, se empleó el perfil de libre elección combinado con el método de rejilla para obtener descriptores los cuales fueron

sometidos a cuestionarios basados en las metodologías antes mencionadas. Se encontró que los descriptores fijaron características deseables para los brownies sin gluten las cuales fueron: sabor a chocolate amargo, crocante, presencia de frutos secos (determinadas con el método Kano).

Guzmán y Pozo (2017), evaluaron el nivel de satisfacción de los consumidores con las máquinas expendedoras de café en universidades y entidades de salud de segundo nivel en el Distrito Metropolitano de Quito, con el fin de adquirir información relevante que permitiera a los proveedores ofrecer mejoras en la calidad del servicio. Para el desarrollo de la investigación se emplearon teorías de desconfirmación de expectativas, equidad y atribución casual, modelos que facilitarían evaluar la calidad del servicio y el modelo Kano para seleccionar el modelo adecuado. Se encontró por parte de los descriptores que algunos de los atributos de las máquinas dispensadores son: variedad de sabores, comodidad, rapidez, precio, sabor, aroma, temperatura, frescura, nivel de azúcar y concentración de ingredientes del producto, al igual que funcionamiento, disponibilidad de insumos, mantenimiento, limpieza, fiabilidad y seguridad de las máquinas.

## **2.6 HELADO**

La Norma Técnica Colombiana NTC 1239 (2002) define el helado como un producto alimenticio, higienizado, edulcorado, obtenido a partir de una emulsión de grasas y proteínas, con adición de otros ingredientes y aditivos permitidos o sin ellos, o bien a partir de una mezcla de agua, azúcares y otros ingredientes y aditivos permitidos sometidos a congelamiento con batido o sin él, en condiciones tales que garanticen la conservación del

producto en estado congelado o parcialmente congelado durante su almacenamiento, transporte y consumo final. La norma define que los helados reciben una clasificación basada en los componentes principales del mismo en la Tabla 2, se describen esas características.

**Tabla 2.** Clasificación de los helados de acuerdo al componente principal.

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
<b>Crema de Leche</b>	Preparado a base de leche y grasa procedente de la leche (grasa butírica) y cuya única fuente de grasa y proteína es la láctea.
<b>Leche</b>	Preparado a base de leche y cuya única fuente de grasa y proteína es la láctea.
<b>Leche con Grasa Vegetal</b>	Las proteínas provienen en forma exclusiva de la leche o sus derivados y parte de la grasa puede ser de origen vegetal.
<b>Grasa vegetal</b>	La única fuente de proteína es la láctea y la fuente de grasa es grasa vegetal o aceites comestibles vegetales.
<b>Yogur</b>	Todos o parte de los ingredientes lácteos son inoculados y fermentados con un cultivo característico de microorganismos productores de ácido láctico ( <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> y <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> ) y puede contener otros cultivos de bacterias adecuadas, los cuales deben ser abundantes y viables en el producto final.
<b>No lácteo, de imitación</b>	La proteína y grasa no provienen de la leche o sus derivados.
<b>Sorbete o “sherbet”</b>	Se refiere al helado preparado con agua potable, leche, productos lácteos, frutas, productos a base de frutas u otras materias primas alimenticias; tiene un bajo contenido de grasa y proteínas, las cuales pueden ser total o parcialmente de origen lácteo.
<b>Fruta</b>	Producto fabricado con agua potable, adicionado con frutas o productos a base de fruta, en una cantidad mínima del 10% m/m de fruta natural, a excepción del limón cuya cantidad mínima es del 5% m/m. El helado de fruta se puede reforzar con esencias naturales, idénticas a las naturales y/o artificiales.
<b>Agua o Nieve</b>	Producto preparado con agua potable, azúcar y otros aditivos permitidos. No contienen grasa, ni proteína, excepto las provenientes de los ingredientes adicionados y puede contener frutas o productos a base de frutas.
<b>Bajo contenido calórico</b>	Helado genérico que presenta una reducción en el contenido calórico de mínimo 35% con respecto al producto normal correspondiente.

Fuente: Elaboración propia a partir de NTC 1239 (2002).

## **2.7 PRUEBAS SENSORIALES PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS**

Son las herramientas aplicadas en la industria alimentaria con el fin de dar respuesta a una serie de preguntas clasificadas que permitan definir los atributos de un producto específico, estas son clasificadas en tres grandes grupos: pruebas descriptivas, discriminativas y afectivas (Hernández 2004).

Las principales pruebas afectivas son de preferencia y de aceptación y expresa el nivel de agrado, aceptación y preferencia de un producto alimenticio (Hernández 2004). Los resultados de una prueba de análisis descriptivo proporcionan interpretaciones sensoriales completas de una serie de productos, proporcionan la base para identificar similitudes y diferencias entre los productos, además, para determinar los atributos sensoriales que son importantes para la aceptación del consumidor.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

La investigación fue de tipo descriptivo y experimental, buscó describir la oferta de refrescos congelados de leche distribuidos en la ciudad de Montería, e identificar las características atractivas mediante la participación de catadores consumidores. Este estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de Análisis Sensorial del programa de Ingeniería de Alimentos de la Universidad de Córdoba (Campus Berástegui), ubicado en el municipio de Ciénaga de Oro del departamento de Córdoba.

#### **3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

El estudio se llevó a cabo con la participación de 50 catadores consumidores del producto, pertenecientes al grupo etario entre 18 y 26 años. Todos eran estudiantes de la Universidad de Córdoba de los programas de Medicina Veterinaria e Ingeniería de Alimentos y, se consideró el grado de consumo de bolis por parte de los participantes.

#### **3.3 VARIABLES**

- **Variable Independiente:** Formulación de refresco congelado de leche (bolis de Nutella y Jet), teniendo en cuenta atributos de encantamiento.

- **Variable dependiente:** Análisis sensorial.

### **3.4 PROCEDIMIENTOS**

#### **3.4.1 Realización de un diagnóstico de la oferta de helados refrescantes de leche (Bolis) en la ciudad de Montería**

Se realizó el listado de las marcas comerciales de bolis que se comercializan en la ciudad de Montería; indagando entre los distribuidores los sabores de mayor preferencia y/o venta del producto, con el fin de identificar las características atractivas del sabor más preferido. De igual forma se indagó entre los consumidores las marcas de mayor preferencia. De igual por medio de entrevistas a consumidores se buscó información primaria de las marcas de mayor preferencias en la oferta de bolis en Montería.

#### **3.4.2 Definición de atributos hedónicos y sensoriales de un boli mediante pruebas afectivas**

Se seleccionaron 50 catadores consumidores del producto, quienes valoraron los atributos sensoriales y hedónicos en las tres marcas comerciales de mayor preferencia. El procedimiento aplicado se describe a continuación, basado en la metodología propuesta por Damasio y Costell (1991):

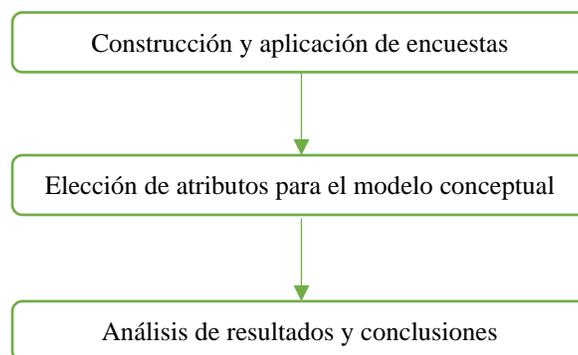
- a. **Generación y selección de descriptores:** A los catadores se le suministró una muestra de bolis de cada una de las tres marcas del sabor seleccionado en el apartado anterior, con el fin de escoger descriptores del producto. La lista de descriptores de la cual seleccionaron los catadores se elaboró a partir de la literatura y de los elementos de publicidad (hedónicos) de productos del mercado.

La evaluación sensorial consistió en una prueba de aceptación mediante una escala hedónica de cinco (5) puntos (Anexo A) El muestreo se realizó de forma aleatoria y se ofrecieron a los catadores entre 15 y 20 gramos de muestra, utilizando una codificación de tres dígitos.

- b. **Clasificación de descriptores:** Los descriptores valorados por los catadores se clasificaron en: atributos sensoriales y hedónicos, y se analizaron a través del método de Análisis de Componentes Principales (ACP) con el fin de identificar los atributos más valorados por los catadores y relacionarlos con cada una de las marcas seleccionadas.

### 3.4.3 Identificación de atributos atractivos mediante la aplicación del método Kano

Se realizó mediante una prueba afectiva con 50 consumidores, siguiendo las etapas descritas en la Figura 2.



**Figura 2.** Modelo general de la metodología Kano. Fuente: Adaptado de Toro (2009).

A los catadores consumidores se les aplicó un cuestionario para identificar atributos funcionales y disfuncionales que influyen en su percepción del boli, utilizando una escala hedónica de cinco (5) puntos (Anexo B).

Una vez diligenciadas las encuestas se realizaron los mapas de percepción de cada atributo, con el fin de organizar la Tabla Kano, donde se identificaron las características atractivas con base en las respuestas de mayor frecuencia; de igual forma se determinó la significancia estadística de las respuestas a través del cálculo del estadístico  $Q$  y, a su vez se determinaron y graficaron los índices de satisfacción e insatisfacción de cada atributo.

#### **3.4.4 Elaboración de un boli con características atractivas identificadas**

Con la identificación de las características atractivas por los 50 catadores se elaboraron dos formulaciones de un boli con características similares a las identificadas en las tres muestras de marcas comerciales evaluadas. Posteriormente, se aplicó una prueba de aceptación mediante una escala hedónica de 5 puntos con 50 catadores consumidores comparando con las marcas que serán seleccionadas para así determinar si las formulaciones cumplían con las características de atracción definidas por los catadores.

#### **3.4.5 Análisis Estadísticos**

A través del análisis de componentes principales se evaluaron los atributos más valorados por los consumidores y se relacionaron con cada una de las marcas seleccionadas; de igual forma se aplicó el estadístico  $Q$  para determinar la significancia estadística de los atributos analizados mediante el método Kano.

Ecuación 1

$$Q = 1,65 * \sqrt{\frac{(a+b)(2n-a-b)}{2n}}$$

Donde:

a y b: las frecuencias de las observaciones más votadas, n: número de respuestas.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En el siguiente apartado se presentan los resultados obtenidos en la aplicación del método Kano para la identificación de los atributos sensoriales atractivos de un boli.

### **4.1 REALIZACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO DE LA OFERTA DE HELADOS REFRESCANTES DE LECHE (BOLIS) EN LA CIUDAD DE MONTERÍA**

En la ciudad de Montería se identificaron 21 puntos de venta que comercializan, al por mayor y al detal, igual número de marcas (Tabla 3); se seleccionaron las marcas Bolis Caseros, Súper Bolis y Mr. Bolis teniendo en cuenta la popularidad de estas en el mercado; y fueron utilizadas para la identificación de los atributos sensoriales por parte de los consumidores.

Como producto de la indagación a los distribuidores (entrevista verbal) se identificaron como sabores de mayor preferencia y/o venta del producto, los productos de leche con adicción de chocolate en sus diferentes presentaciones (Oreo, Nutella, Jet, Milo, Brownie). Estos resultados coinciden con los encontrados por Belsuzarri et al (2015), que indican como sabores preferidos por los consumidores los de fresa, vainilla y chocolate en productos lácteos y galletas.

**Tabla 3.** Listado de marcas de bolis que se comercializan en Montería.

Bolis de la Casa	Kike's Bolis	Bolis Caseritos
Los Bolis de la Abuela	Bolis Ana Gourmet	Bolis Cream
Hey Bolis	Bolis Vikingo	La Villa del Bolis
Hielito Los Nuestros	Bolis Pura Crema	Tronco e' Bolis
Bolis Fruit	Bolis René	Bolis Postres el Edén
Bolis Gourmet	Mr. Bolis	Súper Bolis
Los Bolis Caseros	Yummy Bolis	Happy Bolis

#### **4.2 DEFINICIÓN DE ATRIBUTOS HEDÓNICOS Y SENSORIALES DE UN BOLIS MEDIANTE PRUEBAS AFECTIVAS**

Los catadores seleccionados unificaron criterios para la construcción del formato de evaluación, definiendo los atributos sensoriales (12) y los términos hedónicos (13), especificando las cualidades que se tendrían en cuenta para la construcción de los atributos de encantamiento de un producto deseable o atractivo (Tabla 4; Anexo C), los cuales concuerdan con las cualidades estudiadas por Arteaga et al. (2017) y Granizo (1999), quienes evaluaron atributos sensoriales en helados aplicando escalas hedónicas y pruebas de aceptación con el fin de determinar principalmente: sabor, textura, aroma y calidad general.

**Tabla 4.** Atributos sensoriales y hedónicos.

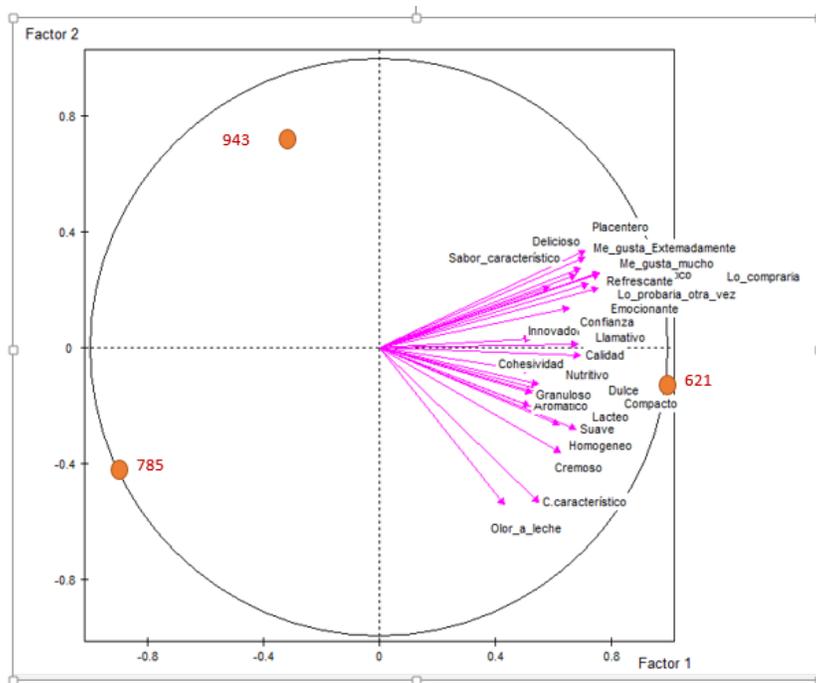
Atributos Hedónicos	Atributo Hedónicos	Atributo Sensoriales	Atributo Sensoriales
1. Refrescante	8. Me gusta extremadamente	1. Cohesividad	8. Homogéneo
2. Delicioso	9. Innovador	2. Granulado	9. Sabor Característico
3. Placentero	10. Lo Probaría otra vez	3. Cremoso	10. Olor Leche
4. Calidad	11. Emocionante	4. Suave	11. Color característico
5. Nutritivo	12. Llamativo	5. Dulce	12. Olor a leche
6. Me gusta mucho	13. Confianza	6. Aromático	
7. Lo compraría		7. Lácteo	

En la Tabla 5 se indican los sabores de cada una de las marcas comerciales seleccionadas teniendo en cuenta que los sabores achocolatados representan entre un 20 y 40% de consumo entre la población .

**Tabla 5.** Codificación de las muestras de helados refrescantes.

Marca	Sabor
Bolis Caseros	Nutella, brownie
Súper Bolis	Oreo
Mr. Bolis	Milo

En la Figura 3 se muestra el resultado del Análisis de Componentes Principales (ACP) de los 12 atributos sensoriales y 13 hedónicos, en donde se observa la correlación de los atributos de las muestras en cada plano factorial; es notorio que la muestra Bolis casero se relaciona con los atributos hedónicos y sensoriales evaluados.



**Figura 3.** Plano factorial del ACP para valoración de atributos sensoriales

Del ACP realizado a las muestras de bolis de leche, se encontró que existe una relación lineal fuerte y directa entre las características evaluadas. Los vectores mayores, que se acercan más al círculo de correlaciones, indica que hay una mayor proyección, por lo tanto, hay un mayor aporte a la explicación, todos con clara tendencia hacia la muestra 621, correspondiente a la muestra de la empresa Bolis Caseros en sus sabores Nutella y brownie, indicando las preferencias de los atributos hedónicos en esta muestra, ya que explican en más de un 80% los atributos sensoriales del estudio; por tanto y, de acuerdo con los planteamientos de Armengot (2016) este porcentaje es suficiente para explicar el comportamiento sensorial de las muestras analizadas y se puede evidenciar en el histograma de valores propios (Figura 4) (Amat 2017).

```

EIGENVALUES
COMPUTATIONS PRECISION SUMMARY : TRACE BEFORE DIAGONALISATION.. 25.0000
                                SUM OF EIGENVALUES..... 25.0000
HISTOGRAM OF THE FIRST 25 EIGENVALUES

```

NUMBER	EIGENVALUE	PERCENTAGE	CUMULATED PERCENTAGE	
1	10.0961	40.38	40.38	*****
2	1.6926	6.77	47.15	*****
3	1.4467	5.79	52.94	*****
4	1.1984	4.79	57.73	*****
5	0.9962	3.98	61.72	*****
6	0.9459	3.78	65.50	*****
7	0.8383	3.35	68.86	*****
8	0.7632	3.05	71.91	*****
9	0.7340	2.94	74.85	*****
10	0.6753	2.70	77.55	*****
11	0.5810	2.32	79.87	*****
12	0.5650	2.26	82.13	*****
13	0.5269	2.11	84.24	*****
14	0.5099	2.04	86.28	*****
15	0.4744	1.90	88.17	*****
16	0.4393	1.76	89.93	*****
17	0.4008	1.60	91.54	*****
18	0.3808	1.52	93.06	*****
19	0.3309	1.32	94.38	*****
20	0.3162	1.26	95.65	*****
21	0.2757	1.10	96.75	*****
22	0.2386	0.95	97.70	*****
23	0.2294	0.92	98.62	*****
24	0.1962	0.78	99.41	*****
25	0.1485	0.59	100.00	*****

**Figura 4.** Histograma de valores propios de análisis sensorial en muestras de bolis.

El ACP es un método que permite reducir las variables de la investigación, de esta manera las muestras se agruparon de la siguiente manera: dulzor (dulce), textura (cremoso, suave, calidad, homogéneo, cohesividad), color (color característico), olor a leche (aromático, olor a leche), aspecto casero (llamativo, confianza, emocionante, placentero, innovador, nutritivo), sabor lácteo (sabor característico, delicioso, lácteo), sensación de cristales de hielo (refrescante, granuloso), forma asimétrica (compacto) y, teniendo en cuenta que las muestras eran de productos a base de chocolate, se evaluó también este atributo (sabor achocolatado).

### 4.3 DETERMINACION DE LOS ATRIBUTOS ATRACTIVOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO KANO

En la Figura 5 se muestran los mapas de percepciones de los 9 atributos sensoriales y hedónicos valorados por los catadores, observándose que hay respuestas concentradas como en el caso de los atributos 3 (color) y 8 (sabor achocolatado), y que otras se

encuentran esparcidas en el mapa de respuestas como el caso 2 (textura), 6 (sabor lácteo) y 7 (sensación cristales de hielo).

La construcción de estos mapas refleja las respuestas de los consumidores, por lo cual se elaboró un mapa para cada atributo evaluado, y los puntos indican la respuesta de cada uno de los 40 catadores consumidores. La coordenada horizontal se refiere a los atributos funcionales, es decir, a la sensación del consumidor cuando se le indaga por la presencia de un atributo, y las coordenadas verticales indican la percepción cuando un atributo está ausente.

La información que se presenta en los mapas de percepción (Figura 5) se analiza mediante estadísticas descriptivas, con el fin de clasificar los atributos sensoriales y hedónicos, de acuerdo a la clasificación de Kano.

		Requerimientos disfuncionales				
		1	2	3	4	5
Requerimientos funcionales	1	**		*****	*****	***** **
	2	*	*	**	***	***
	3		***		***	
	4	**				***
	5					

1. Bolis dulce

		Requerimientos disfuncionales				
		1	2	3	4	5
Requerimientos funcionales	1		*	*****	*****	***** ***
	2			***	***	**
	3	*	**		***	
	4	****		*		***
	5		*			

2. Bolis textura

		Requerimientos disfuncionales				
		1	2	3	4	5
Requerimientos funcionales	1			**** **	***** ***** *	**** *
	2			***	***	**
	3			****	**	
	4			*	*	*
	5					*

3. Bolis color

		Requerimientos disfuncionales				
		1	2	3	4	5
Requerimientos funcionales	1	*	**	*****	***	*
	2	*			***	
	3	***		*****		
	4	***	**	*****	*	
	5	*	***			

4. Bolis olor a leche

		Requerimientos disfuncionales				
		1	2	3	4	5
Requerimientos funcionales	1	**	*	***** *****	***** *****	**
	2	*		*****		
	3	**	*	***** **	***	
	4					
	5					

5. Bolis aspecto casero

		Requerimientos disfuncionales				
		1	2	3	4	5
Requerimientos funcionales	1	*	*	**** ****	*****	***
	2			****		*
	3		*	**** **		*
	4	*	*	**	**	**
	5	*				

6. Bolis sabor lácteo

		Requerimientos disfuncionales				
		1	2	3	4	5
Requerimientos funcionales	1	**		***	*	*
	2			***	**	*
	3	***	*	*	*	
	4	**** *	**	*		
	5	**** ****	**		*	*

7. Bolis sensación de cristales de hielo

		Requerimientos disfuncionales				
		1	2	3	4	5
Requerimientos funcionales	1			***** ***** *****	***** *****	***** *
	2			**		
	3			**		
	4			*	*	
	5	***				

8. Bolis sabor achocolatado

		Requerimientos disfuncionales				
		1	2	3	4	5
Requerimientos funcionales	1	*	*	**** ***	**** **	****
	2			**	***	
	3		*	***** *****	*	*
	4	*			**	
	5					

9. Bolis forma asimétrico

**Figura 5.** Mapa de percepciones Kano

La clasificación de los atributos sensoriales y hedónicos se presentan en la Tabla 6, el análisis de los datos y su interpretación se fundamentan en el aumento de la satisfacción (CS) o del decremento de la misma (CI), según sea que se incluya o no una necesidad como característica del producto (León 2005). Se observa que los catadores identificaron como características de atracción para tener en cuenta en el diseño y desarrollo de las

formulaciones: el color del boli, el aspecto casero y el sabor achocolatado, puesto que obtuvieron la mayor frecuencia en la calificación.

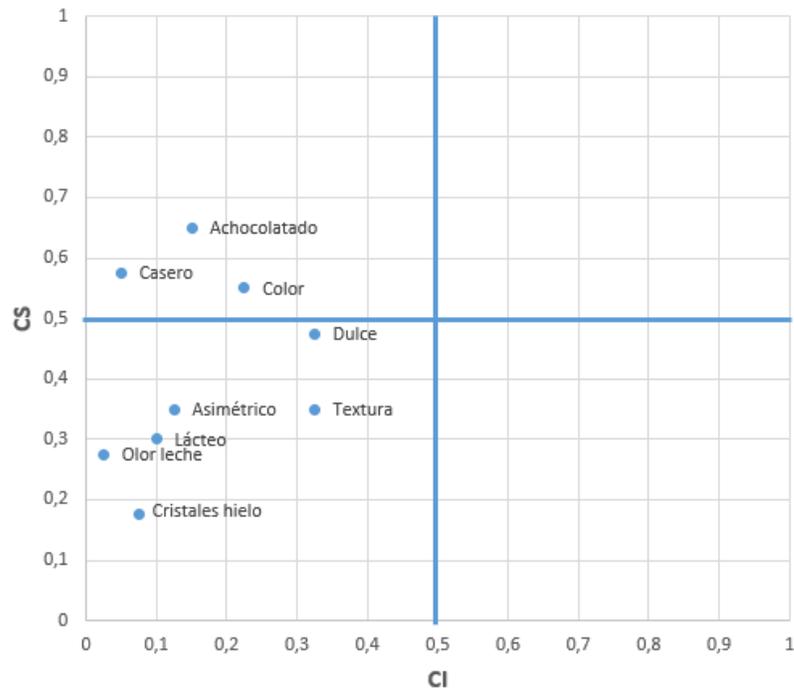
**Tabla 6.** Clasificación y análisis estadístico de atributos sensoriales y hedónicos\*

Requerimiento	A	O	U	Inv	D	I	K	CS	CI	Abs (a-b)	Q
1. Bolis dulce	10	6	7	3	2	12	0,350	0,425	0,325	2	6,590
2. Bolis textura	9	5	8	6	0	12	0,362	0,425	0,325	3	6,493
3. Bolis color	17	3	5	0	1	14	0,409	0,55	0,2	3	7,190
4. Bolis olor a leche	9	0	1	11	1	18	0,509	0,25	0,025	7	7,095
5. Bolis aspecto casero	19	0	2	3	2	14	0,486	0,525	0,05	5	7,265
6. Bolis sabor lácteo	14	4	3	2	1	16	0,481	0,425	0,175	2	7,145
7. Bolis sensación de cristales de hielo	4	1	1	20	3	11	0,325	0,125	0,05	9	7,190
8. Bolis sabor achocolatado	25	0	6	3	0	6	0,314	0,775	0,15	19	7,190
9. Bolis forma asimétrica	14	1	4	1	1	19	0,524	0,45	0,125	15	7,265

\* A: Atractivo; O: Obligatorio; U: Unidimensional; Inv: Pregunta inversa; I: Indiferencia; D: Respuesta dudosa; CS: Coeficiente de Satisfacción; CI: Coeficiente de Insatisfacción

El valor de  $K$  indica la mayor concentración de las respuestas de los catadores, encontrándose que los atributos *forma asimétrica* y *olor a leche* tienen menor dispersión; y el valor de  $Q$  permite determinar la significancia estadística de los atributos, observándose que los datos obtenidos para el estadístico  $Q$  al compararlos con los resultados de la diferencia absoluta  $Abs(a-b)$ , los requerimientos 1, 2, 3, 4, 5 y 6 son mayores, por lo que se puede concluir que no presentan diferencias significativas, mientras que los valores de  $Abs(a-b)$  para los atributos de encantamiento 7, 8 y 9 son superiores a  $Q$  entonces presentan diferencias significativas.

Gráficamente, los resultados de coeficiente de satisfacción (CS) y coeficiente de insatisfacción (CI) se presentan en la Figura 6, donde se aprecian los atributos 3, 5 y 8 correspondientes a *color*, *aspecto casero* y *sabor achocolatado*, respectivamente, presentan valores altos de CS. La asignación de estas cualidades de encantamiento en el producto podría generar sensación satisfactoria en el cliente, llevándolo a vivir experiencias que no ha percibido en otras marcas; por el contrario, la no asignación de dichas cualidades podría reflejarse en consecuencias negativas, dando la sensación de que el producto no posee una característica diferencial respecto a la competencia (León 2005).



**Figura 6.** Diagrama de satisfacción Kano.

A partir de lo anterior, se construye una clasificación de los tipos de productos que se podrían ofrecer, agrupando diferentes combinaciones de atributos de encantamiento, de esta manera se podría diseñar fórmulas para productos elementales (con características obligatorias y unidimensionales) y productos esperados por el cliente (con características de atracción) (Tabla 8).

**Tabla 7.** Combinaciones para diferentes tipos de productos.

Tipo de producto	Atributos requeridos en la clasificación Kano
Producto elemental	1. Dulce, 2. Textura, 4. Olor a leche, 6. Sabor lácteo, 9. Forma asimétrica
Producto esperado por el cliente	3. Color, 5. Aspecto casero, 8. Sabor achocolatado

#### 4.4 ELABORACIÓN DE UN BOLIS DE LECHE CON CARACTERÍSTICAS ATRACTIVAS IDENTIFICADAS

Teniendo en cuenta las características atractivas identificadas mediante el método Kano: sabor achocolatado, aspecto casero y color, se elaboraron dos formulaciones (A y B) (Tabla 9; Anexo D)

**Tabla 8.** Formulaciones de refresco congelado de leche (bolis).

Ingredientes	Formulación A	Formulación B
Leche UHT semidescremada y deslactosada (mL)	1000	1000
Leche en polvo (g)	100	100
Leche condensada (g)	100	100
Agua (g)	250	250
Azúcar (g)	200	160
Carboximetilcelulosa (g)	10	10
Sabor (g)	100 (Nutella)	100 (Jet)

Los resultados de la comparación de las formulaciones A y B con las muestras comerciales correspondientes a Bolis Caseros, Super Bolis y Mr. Bolis, se presentan en la Tabla 10; de manera general se observan buenas percepciones de los catadores consumidores para todas las muestras (comerciales y formulaciones propuestas).

**Tabla 9.** Valoración sensorial de formulaciones desarrolladas y de marcas comerciales de bolis\*.

	<b>Variables</b>	<b>Bolis Casero</b>	<b>Super Bolis</b>	<b>Mr. Bolis</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Refrescante	4,00±1,18	3,40± 1,47	4,23± 0,93	4,49± 0,90	4,51± 0,86
<b>2</b>	Delicioso	4,06± 1,23	3,08± 1,53	3,85±1,17	4,67± 0,77	4,84±0,46
<b>3</b>	Placentero	4,09± 1,13	3,13± 1,43	3,55± 1,17	4,37± 1,00	4,57± 0,81
<b>4</b>	Calidad	4,00± 1,13	3,32±1,17	3,60±1.23	4,76± 0,55	4,06± 0,79
<b>5</b>	Nutritivo	3,77± 0,99	3,23± 1,01	3,49± 0,85	4,08± 1,07	3,71± 0,81
<b>6</b>	Cremoso	4,23± 1,05	3,45± 1,41	2,81± 1,14	4,82± 0,48	4,35± 0,80
<b>7</b>	Granuloso	3,45± 1,15	2,92± 1,31	3,06± 1,17	3,73± 1,30	3,57± 1,10
<b>8</b>	Suave	4,21± 1,01	3,43±1,39	3,47± 1,38	4,59± 0,73	4,18± 0,82
<b>9</b>	Dulce	4,30± 0,91	3,72±1,25	4,06± 1,18	4,25±1,04	4,27± 0,87
<b>10</b>	Aromático	4,08±1,05	3,45±1,10	3,68±1,00	4,00±1,02	3,86±1,04
<b>11</b>	Lácteo	4,09± 1,11	3,94± 1,10	3,83± 1,01	4,22± 1,10	4,14± 1,02
<b>12</b>	Homogéneo	4,13± 1,09	3,21± 1,29	3,15± 1,28	4,41± 0,90	4,37± 0,77
<b>13</b>	Sabor característico	4,51± 0,91	3,58± 1,51	4,19± 1,09	4,63± 0,72	4,33± 0,77
<b>14</b>	Cohesividad	3,96± 1,02	2,92± 1,19	3,38± 1,02	4,35± 0,93	4,22± 0,83
<b>15</b>	Me gusta mucho	4,19± 1,14	2,91± 1,51	3,83± 1,10	4,45± 0,86	4,31± 0,79
<b>16</b>	Lo compraría	4,04± 1,29	3,02± 1,51	3,57± 1,31	4,69± 0,65	4,41±0,80
<b>17</b>	Me gusta extremadamente	3,72± 1,12	2,74± 1,32	3,42± 1,25	4,29± 0,88	3,94±0,93
<b>18</b>	Innovador	3,26± 1,09	3,06± 1,29	3,32± 1,12	4,16±1,14	4,08± 1,06
<b>19</b>	Lo probaría otra vez	4,30±1,15	3,00±1,58	3,51±1,37	4,63±0,72	4,24±0,99
<b>20</b>	Emocionante	3,79± 0,97	2,83± 1,24	3,25± 1,11	4,10± 0,98	4,04± 0,85
<b>21</b>	Llamativo	3,79±1,10	3,23±1,15	3,25±1,37	4,08±1,02	4,04±0,89
<b>22</b>	Confianza	3,68±1,16	3,17±1,27	3,34± 1,13	4,65± 0,72	4,14±0,89
<b>23</b>	Compacto	4,30± 0,82	3,11± 1,34	3,32± 1,28	4,43± 0,92	4,04± 0,92
<b>24</b>	Color característico	4,36± 0,96	4,21± 0,99	3,92± 1,17	4,45± 0,94	4,14± 0,75
<b>25</b>	Olor a leche	3,81±1,13	3,77±1,27	3,75±1,05	4,31±0,88	3,84±1,07

\*Promedio ± desviación estándar

En la Tabla 10 también se observa que las muestras con mejores puntuaciones corresponden a Bolis Caseros (Nutella – Brownie) y a la formulación A.

De acuerdo al test de Bartlett ( $p \leq 0,05$ ) se puede asumir que la matriz de correlaciones es significativamente distinta de la matriz identidad, lo que se corrobora con el resultado obtenido de la medición de KMO en donde se obtuvo un resultado mayor a 0,5 (Anexo E, Anexo F).

Seguidamente, en la Tabla 11 se muestra la valoración de la proporción de la varianza explicada para cada componente, encontrándose que en los cinco primeros ejes factoriales (atributos sensoriales) se concentra un 60,49% de la varianza total por lo que se respalda su elección para explicar los resultados (Anexo G).

**Tabla 10.** Proporción de varianza explicada por las componentes

Componente	Eigenvalor V	% varianza	% varianza acumulada
1	9.96	39.83	39.83
2	1.65	6.59	46.42
3	1.27	5.06	51.48
4	1.16	4.65	56.13
5	1.09	4.37	60.49
6	0.88	3.53	64.02
7	0.81	3.25	67.27
8	0.74	2.94	70.21
9	0.73	2.91	73.12
10	0.67	2.70	75.82
11	0.57	2.30	78.11
12	0.57	2.26	80.38
13	0.54	2.17	82.55
14	0.52	2.09	84.64
15	0.46	1.85	86.49
16	0.45	1.81	88.30
17	0.44	1.78	90.08
18	0.41	1.66	91.73
19	0.39	1.57	93.31
20	0.36	1.44	94.75

21	0.33	1.31	96.05
22	0.30	1.19	97.25
23	0.28	1.11	98.36
24	0.21	0.85	99.21
25	0.20	0.79	100.00

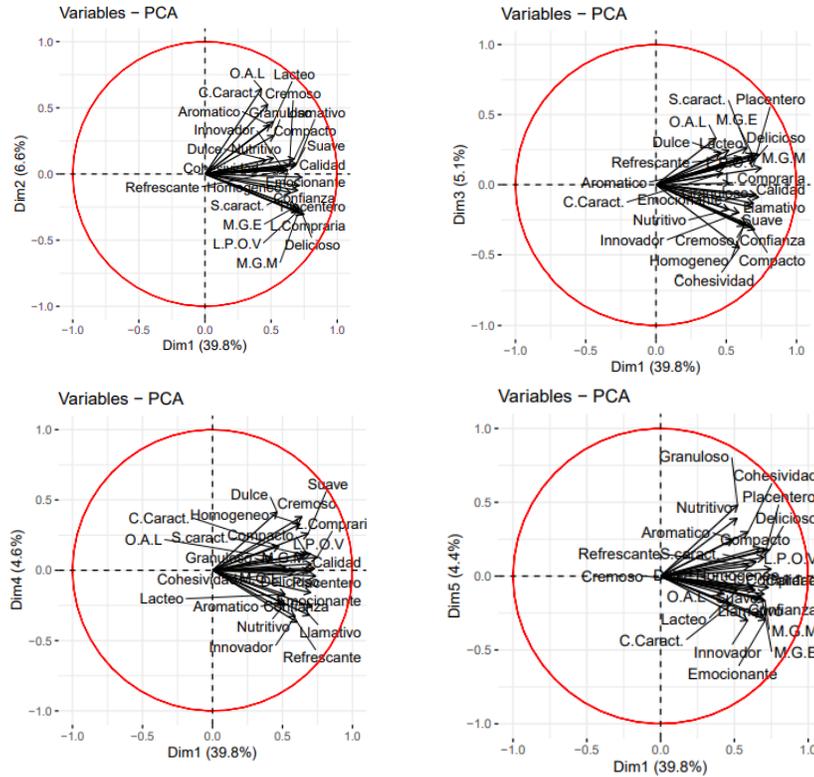
Teniendo en cuenta esta proporción de varianza explicada por cinco (5) factores, se evaluó la asociación de cada variable con los cinco 5 ejes factoriales (Tabla 12), encontrando que en el primer componente, todas las variables se asocian de forma positiva; al segundo componente están asociadas de forma positiva las variables: color característico, olor a leche, lácteo y aromático; el tercer componente están asociadas de forma inversa con las variables cohesividad, confianza y compacto, mientras que de forma directa con el olor a leche; el cuarto componente están asociadas de forma directa las variables cremoso, dulce y homogéneo, mientras que de forma inversa con lo refrescante, innovador y llamativo; el quinto componente están asociadas de forma directa a lo nutritivo, granuloso y a la cohesividad, mientras que de forma inversa a lo emocionante.

**Tabla 11.** Correlación con los componentes.

<b>Variables</b>	<b>Eje. 1</b>	<b>Eje. 2</b>	<b>Eje. 3</b>	<b>Eje. 4</b>	<b>Eje. 5</b>
Refrescante	0.60	0.03	0.20	-0.37	0.07
Delicioso	0.74	-0.31	0.21	-0.04	0.18
Placentero	0.71	-0.26	0.22	0.00	0.18
Calidad	0.73	-0.02	-0.09	0.01	-0.08
Nutritivo	0.52	0.12	-0.18	-0.24	0.39
Cremoso	0.64	0.07	-0.27	0.38	-0.09
Granuloso	0.52	0.29	0.01	0.02	0.48
Suave	0.68	0.06	-0.16	0.26	-0.15
Dulce	0.46	0.11	0.23	0.41	-0.06
Aromático	0.49	0.37	0.13	-0.23	0.25

Lácteo	0.52	0.40	0.25	-0.17	-0.10
Homogéneo	0.63	0.03	-0.29	0.33	-0.08
Sabor característico	0.65	-0.14	0.26	0.11	0.10
Cohesividad	0.59	0.04	-0.45	-0.01	0.30
Me gusta mucho	0.71	-0.29	0.18	0.05	-0.17
Lo compraría	0.75	-0.31	0.12	0.09	0.05
Me gusta extremadamente	0.69	-0.25	0.22	-0.00	-0.15
Innovador	0.59	0.04	-0.20	-0.33	-0.30
Lo probaría otra vez	0.70	-0.28	0.18	0.12	0.13
Emocionante	0.71	-0.09	-0.07	-0.26	-0.30
Llamativo	0.69	0.08	-0.13	-0.32	-0.27
Confianza	0.70	-0.12	-0.32	-0.16	-0.12
Compacto	0.67	0.11	-0.30	0.12	0.19
Color característico	0.47	0.52	0.08	0.17	-0.20
Olor a leche	0.43	0.64	0.33	0.09	-0.12

En la Figura 7 se muestra el Análisis de Componentes Principales (ACP) de los cinco (5) factores, observándose que existe una relación lineal fuerte y directa entre las características evaluadas. Los vectores mayores, que se acercan más al círculo de correlaciones, indican que hay una mayor proyección, por lo tanto, hay un mayor aporte a la explicación. Las preferencias de los consumidores por los atributos hedónicos en el primer componente, explicando en más de un 45,6% los resultados del estudio, lo cual es suficiente para explicar el comportamiento de las muestras analizadas sensorialmente (Amat 2017).



**Figura 7.** Resultados del ACP de los planos factoriales (1-2), (1-3), (1-4), (1-5).

La rotación Varimax realizada a los resultados de la valoración sensorial (Tabla 13), permite explicar lo siguiente:

- El primer componente se caracteriza por individuos con puntuaciones altas con respecto a lo que es refrescante, delicioso, placentero, calidad, dulce, sabor característico, me gusta mucho, lo compraría, me gusta extremadamente y lo probaría otra vez.
- El segundo componente es caracterizado por aquellos individuos con puntuaciones altas con respecto a lo lácteo, color característico y olor a leche.
- El tercer componente es caracterizado por individuos con puntuaciones por debajo del promedio con respecto a lo cremoso, suave, homogéneo y compacto.

- El cuarto componente es caracterizado por individuos con puntuaciones por debajo del promedio con respecto a lo innovador, lo emocionante, llamativo y confiable.
- El quinto componente se caracteriza por individuos con puntuaciones por encima del promedio con respecto a lo nutritivo, lo granuloso, aromático y cohesividad.

**Tabla 12.** Rotación Varimax de resultados sensoriales

<b>Variables</b>	<b>Dim. 1</b>	<b>Dim. 2</b>	<b>Dim. 3</b>	<b>Dim. 4</b>	<b>Dim. 5</b>
Refrescante	0,42				
Delicioso	0,76				
Placentero	0,72				
Calidad	0,41				
Nutritivo					0,65
Cremoso			-0,71		
Granuloso					0,64
Suave			-0,59		
Dulce	0,40				
Aromático					0,51
Lácteo		0,59			
Homogéneo			-0,68		
Sabor característico	0,64				
Cohesividad					0,57
Me gusta mucho	0,68				
Lo compraría	0,71				
Me gusta extremadamente	0,66				
Innovador				-0,70	
Lo probaría otra vez	0,72				
Emocionante				-0,67	
Llamativo				-0,70	
Confianza				-0,59	
Compacto			-0,53		
Color característico		0,65			
Olor a leche		0,83			

De los resultados de la rotación Varimax también se puede inferir que en el primer componente están asociados los individuos de las muestras “A” y “B” con puntuaciones por encima del promedio y se contraponen a los individuos de las muestras “Mr. Bolis” y “Super Bolis”; al segundo componente están asociados los individuos de la muestra “Mr. Bolis” con puntuaciones por encima del promedio y se contraponen a los individuos de la muestra “B”; al tercer componente están asociados los individuos de la muestra “Super Bolis” y se contraponen a los individuos de la muestra “A”; al cuarto componente están

asociados los individuos de la muestra “Bolis Caseros” con puntuaciones por encima del promedio y se contraponen a los individuos de la muestra “Super Bolis”; mientras que el quinto componente están asociados los individuos de la muestra “Mr. Bolis” con puntuaciones por debajo del promedio.

De esta manera se puede inferir que las dos formulaciones desarrolladas tuvieron buena percepción por parte de los consumidores, y sus valoraciones fueron consistentes con la muestra de la marca comercial Bolis Casero, que presentó más aceptación.

## 5. CONCLUSIONES

Se identificaron 21 empresas productores de bolis de leche que comercializan igual número de marcas en la ciudad de Montería; de las cuales se seleccionaron tres marcas, con base en el concepto de mayor número de unidades vendidas y preferencia del consumidor; indicando en los puntos de distribución.

Los catadores relacionaron 25 atributos, 12 sensoriales y 13 hedónicos, en las tres marcas comerciales elegidas, Bolis Caseros (Sabor Nutella y Brownie), Super Bolis (Sabor Oreo) y Mr. Bolis (Sabor Milo).

Se seleccionaron nueve atributos para la aplicación del método Kano, los cuales son: dulzor, textura, color, olor a leche, aspecto casero, sabor lácteo, sensación de cristales de hielo, forma asimétrica y sabor achocolatado; identificando como atributos atractivos el color, aspecto casero y sabor achocolatado.

La elaboración de las dos formulaciones de bolis de leche (A Sabor Nutella) y (B Sabor de Jet) arrojaron calificaciones medias cercanas a la marca Bolis Caseros que obtuvo la mejor percepción sensorial por parte de los catadores.

## **6. RECOMENDACIONES**

- Realizar el estudio comparativo de las marcas comerciales con bolis con otras formulaciones de sabores achocolatados que generen niveles de aceptación superior a las que se encuentren en el mercado.
- Ampliar la aplicación de la metodología Kano para el diseño y desarrollo de nuevos productos con materias primas de la región, con el fin de identificar los atributos de encantamiento que poseen y garantizar con mayor certeza la alta demanda de los mismos por parte de los consumidores.
- Consolidar el equipo de Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i) en el programa Ingeniería de Alimentos con el fin de afianzar las investigaciones en temas de tendencia en el área de los nuevos productos alimenticios.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Almagro, L. 2011.** Statistical methods in Kansei engineering studies. Tesis PhD. Barcelona, España, Universidad Politécnica de Catalunya. 329 p.

**Álvarez, H. 2009.** Metodología para el desarrollo de productos alimentarios con alto contenido emocional (Kansei Food Engineering). Apsoluti S. L. 2009:1-8 pp.

**Álvarez, H. 2011.** Cómo diseñar y desarrollar productos con alto contenido emocional a través de la Ingeniería Kansei. Apsoluti S. L. 2011: 1-14 pp.

**Amat, J. 2017.** Análisis de Componentes Principales (Principal Component Analysis, PCA) y t-SNE. Internet, [https://www.cienciadedatos.net/documentos/35\\_principal\\_component\\_analysis#interpretaci%C3%B3n-geom%C3%A9trica-de-las-componentes-principales](https://www.cienciadedatos.net/documentos/35_principal_component_analysis#interpretaci%C3%B3n-geom%C3%A9trica-de-las-componentes-principales)

**América Retail. 2019.** Colombia: Así se mueve la industria de los helados en el país. Disponible Internet: <https://www.america-retail.com/colombia/colombia-asi-se-mueve-la-industria-de-los-helados-en-el-pais/> [junio 16 de 2020]

**Armengot, M. 2006.** Análisis comparativo de métodos basados de subespacios aplicados al reconocimiento de caras. Universidad de Valencia, España, p23, 27.

**Arteaga, J., Zambrano, M., Loor, L., Zambrano, J. y Rivera, R. 2017.** Características sensoriales de un helado artesanal elaborado con suero de leche. Revista Espamciencia. Vol. 8(2), p 69-73

**Belsuzarri, H., Leigh, J. and Villón, M. 2015.** Plan de negocios de una cadena de heladerías con la franquicia Cold Stone en el Perú. Trabajo de Investigación presentado para optar el Grado Académico de Magíster en Administración de Empresas. Escuela de Post Grado de la Universidad del Pacífico. Lima. 95 pp.

**Coleman, L. 2015.** The Customer-Driven Organization: Employing the Kano model. Ed. CRC Press, Taylor & Francis Group. Boca Raton, Florida. 116 p.

**Damasio, M. H.; Costell, E. 1991.** Análisis sensorial descriptivo: generación de descriptores y selección de catadores. Revista de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos, 31. p. 165-178

**González. 2011.** Obtenido de /neuromarketing-la-publicidad-seduca-a-nuestro-cerebro. Tesis Especialista en Mercadeo de Servicios. Universidad Militar Nueva Granada, Colombia.

**Granizo, D. 1999.** Evaluación sensorial, nutricional y de costos de helado elaborado con “Simplesee” como reemplazante de grasa láctea. Tesis Ingeniería Agrónoma. Universidad Zamorano, Honduras.

**Griffith, A. 1997.** Drivers of NPD success: The 1997 PDMA report product development & Management Association PDMA Jhon Wiley & Sons.

**Guzmán, J. y Pozo, G. 2017.** Satisfacción al del servicio de las máquinas dispensadoras de café en universidades y unidades de salud públicas de segundo nivel en el Distrito Metropolitano de Quito. Tesis Ingeniería de Mercadotecnia. Universidad de las Fuerzas Armadas. Sangolquí, Ecuador.

**Hernández, E. 2004.** Evaluación Sensorial. Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Bogotá, Colombia. 45 p.

**Hirata, R. 2009.** Traducción de las emociones y sensaciones del cliente en productos y servicios: Una herramienta de la sexta generación de calidad. Tesis Doctor en Ciencias de la Administración. México D. F., México. UNAM.

**León, J. 2005.** Metodología para la detección de requerimientos subjetivos en el diseño de un producto. Tesis Doctorado en Ingeniería. Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona, España.

**Liñan, J. 2019.** Aplicación de los métodos Kano y CATA para el desarrollo de brownie libre de gluten. Tesis Maestría en Tecnología de Alimentos. Universidad Nacional Agraria. Lima, Perú.

**López, V., Rodríguez, A., Riol, D., Sánchez R., Sampedro A. y Santos, D. 2011.** Diseño afectivo e Ingeniería Kansei: Guía Metodológica. Fundación PRONDITEC. Gijón, España. 72 p.

**Meilgaard, M., Civille, G. y Carr, T. 2016.** Sensory Evaluation Techniques. Fifth edition. Ed. CRC Press, Taylor & Francis Group. Boca Raton, Florida. 382 p.

**Nagamachi, M. y Mohd, A. 2011.** Innovations of Kansei Engineering. London, New York, CRC Press 151 p.

**NTC 1239, 2002.** Norma Técnica Colombiana de Helados y Mezcla para Helados Bogotá – Colombia. 1 – 3p.

**Ospina, L. 2014.** Neuromarketing. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia. 4 p.

**Puma, G. y Núñez, C. 2018.** Desarrollo de hot-dog a base de carne de pollo (*Gallus gallus*) mediante la Ingeniería Kansei Tipo II. ISSN 2519-7398 Revista Canales Científicos, 79 (1): 201 – 209 p.

**Roldán, C. 2012.** Proceso de Desarrollo de Productos – PDP – Desarrollo de Guía para la Elaboración de Nuevos Productos y Servicios en el Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho – ICIPC –. Universidad EAFIT. Medellín, Colombia.

**Schütte, S. 2002.** Designing feelings into products: Integrating Kansei engineering methodology in product development. Institute of Technology. Linköping, Suecia, Linköpings Universitet. 122 p.

**Schütte, S. 2005.** Engineering emotional values in product design: kansei engineering in development. Institute of Technology. Linköping, Suecia, Linköpings Universitet 122 p.

**Sectorial. 2019.** Colombia produce 98.000 toneladas de helado anual. Disponible Internet: <https://www.sectorial.co/informativa-lacteo/item/213443-colombia-produce-98-000-toneladas-de-helado-anual#:~:text=El%20Grupo%20Nutresa%20es%20la,de%20crecimiento%20sea%20del%208.7%25> [junio 16 de 2020]

**Toro, C. 2009.** Desarrollo de un modelo de valor para clientes de un producto inmobiliario mediante la metodología de Kano. Santiago de Chile, Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile.

**Vergara, M., Mondagrón, S., Sancho, J., Company, P. y Pérez, A. 2006.** Aplicación de la semántica de productos al diseño de herramientas manuales – Estudio piloto para la

selección de semánticos en martillos. X Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. Valencia, España. 10 p.

**Yacuzzi, E. y Martín, F. 2004.** Aplicación del método de Kano en el diseño de un producto farmacéutico. Internet:  
<https://ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/224.pdf> [junio 16 de 2020]

# ANEXOS

**Anexo A.** Cuestionario para generación y selección de descriptores.



**IDENTIFICACIÓN DE ATRIBUTOS SENSORIALES Y HEDÓNICOS DE UN REFRESCO CONGELADO DE LECHE (BOLIS)**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

Frente a usted tiene una muestra codificada de BOLIS la cual debe probar. Marque con una X sobre la intensidad por la muestra.

	Me Agrade	Es de esperarse	Neutral	Lo acepto	Me desagrade
Refrescante					
Delicioso					
Placentero					
Calidad					
Nutritivo					
Cremoso					
Granuloso					
Suave					
Derretido					
Dulce					
Aromático					
Lácteo					
Homogéneo					

	Me Agrade	Es de esperarse	Neutral	Lo acepto	Me desagrade
Sabor Característico					
Cohesividad					
Me gusta mucho					
Lo compraría					
Me gusta extremadamente					
Innovador					
Lo probaría otra vez					
Emocionante					
Llamativo					
Confianza					
Compacto					
Color Característico					
Olor a Leche					

**Anexo B.** Cuestionario para identificación de atributos atractivos (Método Kano).

**IDENTIFICACIÓN DE ATRIBUTOS ATRACTIVOS**

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Por favor lea las siguientes preguntas y marque la alternativa que usted crea conveniente para incorporar en el proceso de diseño y desarrollo de un refresco congelado (Bolis):

	Me gustaría	Debería ser así	Soy Neutral	Puedo tolerarlo	No me gustaría
1. Si el refresco congelado <b>es dulce</b> , ¿Cómo se sentiría usted?					
2. Si el refresco congelado <b>NO es dulce</b> , ¿Cómo se sentiría usted?					
3. Si el refresco congelado <b>tiene textura homogénea</b> , ¿Cómo se sentiría usted?					
4. Si el refresco congelado <b>NO tiene textura homogénea</b> , ¿Cómo se sentiría usted?					
5. Si el refresco congelado <b>tiene color uniforme</b> , ¿Cómo se sentiría usted?					
6. Si el refresco congelado <b>NO tiene color uniforme</b> , ¿Cómo se sentiría usted?					
7. Si el refresco congelado <b>tiene olor a leche</b> , ¿Cómo se sentiría usted?					
8. Si el refresco congelado <b>NO tiene olor a leche</b> , ¿Cómo se sentiría usted?					
9. Si el refresco congelado <b>tiene aspecto casero</b> , ¿Cómo se sentiría usted?					
10. Si el refresco congelado <b>NO tiene aspecto casero</b> , ¿Cómo se sentiría usted?					
11. Si el refresco congelado <b>tiene sabor lácteo</b> , ¿Cómo se sentiría usted?					
12. Si el refresco congelado <b>NO tiene sabor lácteo</b> , ¿Cómo se sentiría usted?					
13. Si el refresco congelado <b>tiene sensación de cristales de hielo</b> , ¿Cómo se sentiría usted?					
14. Si el refresco congelado <b>NO tiene sensación de cristales de hielo</b> , ¿Cómo se sentiría usted?					
15. Si el refresco congelado <b>tiene sabor achocolatado</b> , ¿Cómo se sentiría usted?					
16. Si el refresco congelado <b>NO tiene sabor achocolatado</b> , ¿Cómo se sentiría usted?					
17. Si el refresco congelado <b>tiene forma simétrica</b> , ¿Cómo se sentiría usted?					
18. Si el refresco congelado <b>NO tiene forma simétrica</b> , ¿Cómo se sentiría usted?					

**Anexo C.** Evidencia definición de los atributos hedónicos y sensoriales de un boli de leche.



NOMBRE: Mary Henrí FECHA: 13/09/20

Delante a usted tiene una muestra codificada de BOLIS (B43) la cual debe probar. Marque con una X sobre la intensidad por la muestra.

	Me agrada	Es de mi agrado	Neutral	Lo desagrada	Me disgusta
Retracante	X				
Delicioso	X				
Placentero	X				
Calidad	X				
Nutritivo	X				
Cremoso		X			
Granuloso		X			
Suave		X			
Dermido	X				
Dulce		X			
Aromático	X				
Lácteo	X				
Homogéneo	X				

	Me Agrada	Es de mi agrado	Neutral	Lo desagrada	Me disgusta
Sabor Característico	X				
Cohesividad	X				
Me gusta mucho	X				
Lo compraría	X				
Me gusta extremadamente	X				
Innovador	X				
Lo probaría otra vez	X				
Emocionante	X				
Llamativo	X				
Confianza	X				
Compacto	X				
Color Característico				X	
Olor a Leche				X	

¡MUCHAS GRACIAS!

NOMBRE: Andreo Cárdenas FECHA: 13/09/20

Delante a usted tiene una muestra codificada de BOLIS (B43) la cual debe probar. Marque con una X sobre la intensidad por la muestra.

	Me agrada	Es de mi agrado	Neutral	Lo desagrada	Me disgusta
Retracante	X				
Delicioso	X				
Placentero	X				
Calidad	X				
Nutritivo	X				
Creinoso		X			
Granuloso	X				
Suave		X			
Dermido		X			
Dulce		X			
Aromático	X				
Lácteo	X				
Homogéneo	X				

	Me agrada	Es de mi agrado	Neutral	Lo desagrada	Me disgusta
Sabor Característico	X				
Cohesividad	X				
Me gusta mucho	X				
Lo compraría	X				
Me gusta extremadamente	X				
Innovador	X				
Lo probaría otra vez	X				
Emocionante	X				
Llamativo	X				
Confianza	X				
Compacto	X				
Color Característico				X	
Olor a Leche				X	

¡MUCHAS GRACIAS!

**Anexo D.** Evidencia del producto elaborado a partir de las formulaciones A y B.



## Anexo E. Matriz de correlaciones

	Refrescante	Delicioso	Placentero	Calidad	Nutritivo	Cremoso	Granuloso
Refrescante	1.0000	0.3909	0.3388	0.3473	0.3256	0.1519	0.2417
Delicioso	0.3909	1.0000	0.7117	0.4606	0.3189	0.3605	0.3200
Placentero	0.3388	0.7117	1.0000	0.4213	0.3161	0.3144	0.3713
Calidad	0.3473	0.4606	0.4213	1.0000	0.3697	0.3908	0.2712
Nutritivo	0.3256	0.3189	0.3161	0.3697	1.0000	0.2261	0.3432
Cremoso	0.1519	0.3605	0.3144	0.3908	0.2261	1.0000	0.2819
Granuloso	0.2417	0.3200	0.3713	0.2712	0.3432	0.2819	1.0000
Suave	0.2788	0.4023	0.3622	0.4852	0.2631	0.4847	0.2654
Dulce	0.1634	0.2815	0.2473	0.2779	0.1465	0.3147	0.1437
Aromatico	0.3522	0.2768	0.2534	0.2910	0.3253	0.1765	0.3237
Lacteo	0.2755	0.3037	0.3019	0.3209	0.1999	0.2568	0.3068
Homogeneo	0.1748	0.3268	0.3712	0.4167	0.2696	0.4950	0.2996
S.caract.	0.3318	0.4601	0.3874	0.3598	0.2029	0.2519	0.3239
Cohesividad	0.2559	0.3330	0.3633	0.3633	0.3511	0.3774	0.3840
M.G.M	0.3411	0.5040	0.4073	0.4279	0.1781	0.3283	0.1969
L.Compraria	0.2808	0.5431	0.4851	0.4962	0.3427	0.4189	0.2743
M.G.E	0.3204	0.4673	0.4637	0.4351	0.2200	0.3041	0.2322
Innovador	0.3902	0.3437	0.3308	0.3778	0.2941	0.3264	0.2075
L.P.O.V	0.2873	0.4961	0.5245	0.4348	0.3601	0.3352	0.2516
Emocionante	0.4110	0.4069	0.4254	0.4221	0.2937	0.3486	0.2733
Llamativo	0.3703	0.4124	0.4017	0.4463	0.3563	0.3249	0.2823
Confianza	0.3861	0.4094	0.3430	0.5161	0.3062	0.3943	0.2602
Compacto	0.3156	0.3628	0.3452	0.4724	0.2929	0.4298	0.4071
C.Caract.	0.3071	0.1974	0.2256	0.3461	0.2188	0.3012	0.1860
O.A.L	0.2462	0.1521	0.1895	0.2891	0.1274	0.2639	0.3531

	Suave	Dulce	Aromatico	Lacteo	Homogeneo	S.caract.	Cohesividad	M.G.M
Refrescante	0.2788	0.1634	0.3522	0.2755	0.1748	0.3318	0.2559	0.3411
Delicioso	0.4023	0.2815	0.2768	0.3037	0.3268	0.4601	0.3330	0.5040
Placentero	0.3622	0.2473	0.2534	0.3019	0.3712	0.3874	0.3633	0.4073
Calidad	0.4852	0.2779	0.2910	0.3209	0.4167	0.3598	0.3633	0.4279
Nutritivo	0.2631	0.1465	0.3253	0.1999	0.2696	0.2029	0.3511	0.1781
Cremoso	0.4847	0.3147	0.1765	0.2568	0.4950	0.2519	0.3774	0.3283
Granuloso	0.2654	0.1437	0.3237	0.3068	0.2996	0.3239	0.3840	0.1969
Suave	1.0000	0.3197	0.2736	0.2365	0.4431	0.3519	0.3276	0.4140
Dulce	0.3197	1.0000	0.2050	0.2480	0.1892	0.2824	0.1707	0.2908
Aromatico	0.2736	0.2050	1.0000	0.3574	0.2465	0.2286	0.2599	0.2677
Lacteo	0.2365	0.2480	0.3574	1.0000	0.2433	0.2409	0.2440	0.3051
Homogeneo	0.4431	0.1892	0.2465	0.2433	1.0000	0.2871	0.3863	0.3942
S.caract.	0.3519	0.2824	0.2286	0.2409	0.2871	1.0000	0.2518	0.4094
Cohesividad	0.3276	0.1707	0.2599	0.2440	0.3863	0.2518	1.0000	0.2144
M.G.M	0.4140	0.2908	0.2677	0.3051	0.3942	0.4094	0.2144	1.0000
L.Compraria	0.3877	0.2949	0.2883	0.2795	0.4532	0.4164	0.3007	0.5895
M.G.E	0.3532	0.2845	0.2718	0.2915	0.3535	0.3737	0.3033	0.5530
Innovador	0.3407	0.1980	0.2991	0.2764	0.3120	0.1746	0.3239	0.3375
L.P.O.V	0.3862	0.2903	0.2515	0.2897	0.3267	0.3819	0.3000	0.4393
Emocionante	0.3734	0.1517	0.2291	0.3245	0.3685	0.3363	0.3063	0.4611
Llamativo	0.3824	0.1607	0.3049	0.4161	0.3321	0.3462	0.3002	0.3638
Confianza	0.4093	0.1712	0.2364	0.2886	0.4117	0.3116	0.4305	0.4321
Compacto	0.4056	0.1992	0.3169	0.2239	0.4529	0.3475	0.5243	0.3837
C.Caract.	0.3505	0.1942	0.2601	0.3096	0.3107	0.3374	0.2190	0.2154
O.A.L	0.3208	0.1811	0.3306	0.4523	0.1795	0.2371	0.1144	0.2261

Anexo E (Continuación). Matriz de correlaciones

	L.Compraria	M.G.E	Innovador	L.P.O.V	Emocionante	Llamativo
Refrescante	0.2808	0.3204	0.3902	0.2873	0.4110	0.3703
Delicioso	0.5431	0.4673	0.3437	0.4961	0.4069	0.4124
Placentero	0.4851	0.4637	0.3308	0.5245	0.4254	0.4017
Calidad	0.4962	0.4351	0.3778	0.4348	0.4221	0.4463
Nutritivo	0.3427	0.2200	0.2941	0.3601	0.2937	0.3563
Cremoso	0.4189	0.3041	0.3264	0.3352	0.3486	0.3249
Granuloso	0.2743	0.2322	0.2075	0.2516	0.2733	0.2823
Suave	0.3877	0.3532	0.3407	0.3862	0.3734	0.3824
Dulce	0.2949	0.2845	0.1980	0.2903	0.1517	0.1607
Aromatico	0.2883	0.2718	0.2991	0.2515	0.2291	0.3049
Lacteo	0.2795	0.2915	0.2764	0.2897	0.3245	0.4161
Homogeneo	0.4532	0.3535	0.3120	0.3267	0.3685	0.3321
S.caract.	0.4164	0.3737	0.1746	0.3819	0.3363	0.3462
Cohesividad	0.3007	0.3033	0.3239	0.3000	0.3063	0.3002
M.G.M	0.5895	0.5530	0.3375	0.4393	0.4611	0.3638
L.Compraria	1.0000	0.4958	0.2915	0.5912	0.3872	0.4163
M.G.E	0.4958	1.0000	0.3893	0.4710	0.5113	0.3613
Innovador	0.2915	0.3893	1.0000	0.2413	0.4709	0.5192
L.P.O.V	0.5912	0.4710	0.2413	1.0000	0.3662	0.3297
Emocionante	0.3872	0.5113	0.4709	0.3662	1.0000	0.6120
Llamativo	0.4163	0.3613	0.5192	0.3297	0.6120	1.0000
Confianza	0.4600	0.3989	0.4420	0.4507	0.5081	0.4921
Compacto	0.3478	0.3061	0.2934	0.3851	0.3708	0.3575
C.Caract.	0.1585	0.1719	0.1815	0.2159	0.2513	0.2996
O.A.L	0.1653	0.2187	0.2046	0.1617	0.2375	0.2473

	Confianza	Compacto	C.Caract.	O.A.L
Refrescante	0.3861	0.3156	0.3071	0.2462
Delicioso	0.4094	0.3628	0.1974	0.1521
Placentero	0.3430	0.3452	0.2256	0.1895
Calidad	0.5161	0.4724	0.3461	0.2891
Nutritivo	0.3062	0.2929	0.2188	0.1274
Cremoso	0.3943	0.4298	0.3012	0.2639
Granuloso	0.2602	0.4071	0.1860	0.3531
Suave	0.4093	0.4056	0.3505	0.3208
Dulce	0.1712	0.1992	0.1942	0.1811
Aromatico	0.2364	0.3169	0.2601	0.3306
Lacteo	0.2886	0.2239	0.3096	0.4523
Homogeneo	0.4117	0.4529	0.3107	0.1795
S.caract.	0.3116	0.3475	0.3374	0.2371
Cohesividad	0.4305	0.5243	0.2190	0.1144
M.G.M	0.4321	0.3837	0.2154	0.2261
L.Compraria	0.4600	0.3478	0.1585	0.1653
M.G.E	0.3989	0.3061	0.1719	0.2187
Innovador	0.4420	0.2934	0.1815	0.2046
L.P.O.V	0.4507	0.3851	0.2159	0.1617
Emocionante	0.5081	0.3708	0.2513	0.2375
Llamativo	0.4921	0.3575	0.2996	0.2473
Confianza	1.0000	0.5120	0.2775	0.1234
Compacto	0.5120	1.0000	0.3614	0.2699
C.Caract.	0.2775	0.3614	1.0000	0.4922
O.A.L	0.1234	0.2699	0.4922	1.0000

## Anexo F. Test de Bartlett y medición de KMO

```
> bartlett.test(Datos2)
```

Bartlett test of homogeneity of variances

```
data: Datos2
```

```
Bartlett's K-squared = 75.302, df = 24, p-value = 3.348e-07
```

```
> KMO(Datos2)
```

Kaiser-Meyer-Olkin factor adequacy

Call: KMO(r = Datos2)

Overall MSA = 0.93

MSA for each item =

Refrescante	Delicioso	Placentero	Calidad	Nutritivo	Creoso
0.95	0.93	0.91	0.97	0.92	0.94
Granuloso	Suave	Dulce	Aromatico	Lacteo	Homogeneo
0.91	0.95	0.94	0.92	0.90	0.94
S.caract.	Cohesividad	M.G.M	L.Compraria	M.G.E	Innovador
0.95	0.93	0.94	0.93	0.95	0.94
L.P.O.V	Emocionante	Llamativo	Confianza	Compacto	C.Character.
0.93	0.94	0.92	0.94	0.92	0.85
O.A.L					
0.81					

**Anexo G.** Gráfico de sedimentación para medir proporción de varianza explicada por cada componente

