

# Evaluación de marcas comerciales de yogur mediante el método *free sorting task*

Reynaldo Justino Silva Paz<sup>1,2</sup>; Milagros Luisa Rivera Shuan<sup>1</sup> y Patricia Andrea Della Rocca<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CICAL, E.P. Ingeniería de Industrias Alimentarias, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Peruana Unión (UPeU), Carretera salida a Arequipa, km 6 Chullunquiani, Lima, Perú

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, Centro de Tecnologías Químicas (CTQ), Medrano 951 (C1179AAQ) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

rsilva@upeu.edu.pe

Recibido el 10 de diciembre de 2018, aprobado el 7 de febrero de 2019

## Resumen

El método *free sorting task* (agrupación libre) es una nueva técnica de caracterización sensorial que analiza e interpreta la respuesta sensorial de los consumidores al evaluar un alimento. Consiste en la clasificación de las distintas muestras en grupos de acuerdo a la similitud sensorial entre ellas. Este tipo de prueba es rápida y útil, porque reduce las etapas de selección y entrenamiento de panelistas, dado que se trabaja con la hipótesis de que los consumidores son capaces de describir los productos de manera efectiva. El objetivo de esta investigación fue identificar las similitudes y/o diferencias de yogur es expendidos en la ciudad de Lima. Se trabajaron con seis marcas de yogur sabor durazno: Milkito (709), Gloria (429), Laive (630), Metro (276), Soy vida (532) y Yoleit (910). Se implementó el método *free sorting task* y se aplicó el Análisis de Escalamiento Multidimensional (MDS) y Análisis de Correspondencia Multifactorial (ACM) con el software estadístico R. Se trabajó con un grupo de 101 personas entre 18 - 28 años (58 % mujeres y 42 % varones). Los datos se clasificaron en 4 grupos, el primer grupo conformado por las muestras 429, 910 y 709, el segundo por la 276, el tercero por la 630 y el cuarto por la 532. La conformación del primer grupo se debió a que las muestras tenían en común una apariencia naranja, homogénea, aroma afrutado y sabor dulce; el segundo grupo evidenció una apariencia naranja, homogénea, sabor ácido y textura espesa; el tercer grupo presentó una apariencia naranja intensa, aroma a leche y también textura espesa. Finalmente, el cuarto grupo descripto demostró una apariencia bastante homogénea con puntos naranjas, aroma a fermentación, sabor residual y textura líquida. El método de *free sorting task* es adecuado para identificar las similitudes y/o diferencias de diversas marcas de yogur a partir de la evaluación de los consumidores. Además, es rápido y de bajo costo. De las 6 muestras evaluadas, 3 fueron agrupadas como similares (Gloria, Yoleit y Milkito). Sin embargo, las 3 muestras restantes (Soy vida, Metro y Laive) fueron agrupadas de manera individual, debido a que se las consideró diferentes entre sí y a las del primer grupo.

**PALABRAS CLAVE:** SORTING TASK – YOGUR – CONSUMIDORES - SENSORIAL

## Abstract

The Free sorting task (free grouping) method is a new sensory characterization technique that analyzes and interprets the sensory response generated by consumers when evaluating a food. This type of test is quick and useful, because it reduces the selection and training stages of panelists, because it works with the hypothesis that consumers are able to describe the products effectively. The objective of this research was to identify the similarities and/or differences of yogurts expended in the city of Lima. They worked with six brands of yoghurt flavor to Peach: Milkito (709), Gloria (429), Laive (630), Metro (276), Soy Vida (532) and Yoleit (910). We applied the free sorting task method and worked with the multidimensional Scaling analysis (MDS) and Multifactorial Correspondence Analysis (ACM) with the statistical software R. We worked with a group of 101 people between 18-28 years (58 % women and 42 % males). The analysis of the data showed the formation of 4 groups, the first group formed by the samples 429, 910 and 709, the second by 276, the third by 630 and the fourth by 532. The conformation of the first group was because the samples had in common an orange, homogeneous appearance, fruity aroma and sweet taste; the second group presented an orange, homogeneous appearance, acid flavor and thick texture; the third group showed an orange and thick appearance, milky aroma and thick texture. Finally the fourth group described presented an homogeneous appearance and orange dots, fermented aroma, residual taste and liquid texture. The method of free sorting task is suitable to identify the similarities and/or differences of different brands of yogurt when applied by consumers. In addition it is a fast and inexpensive method. Of the 6 samples evaluated 3 were grouped as similar (Gloria, Yoleit and Milkito) being different from each other. However, the remaining 3 samples (Soy vida, Metro and Laive), were grouped individually because they were considered different from each other and those of the first group.

**KEYWORDS:** SORTING TASK – YOGHURT – CONSUMERS - SENSORY

## Introducción

El consumo *per cápita* de yogur en el Perú es de 0,48 kg/habitante/año, mientras que en algunos países europeos, como Francia y Alemania, es de 10 kg/habitante/año (*Dairy World Markets and Trade*, USDA, 2017). Actualmente, en el Perú, el mercado de lácteos y, en particular el de yogur están en expansión. Sin embargo, todavía el consumo per cápita es bajo (Hidalgo L., 2017). A nivel internacional, el consumo de yogur también aumenta cada día, debido a sus numerosos beneficios. Es rico en proteínas, minerales, especialmente calcio, enzimas, vitaminas (D y B<sub>12</sub>) y bacterias benéficas. Presenta muy buena biodisponibilidad gracias al aporte de vitamina D que promueve la absorción intestinal del calcio y del fósforo.

De acuerdo al *Codex Alimentarius*, el yogur es leche (usualmente de vaca) fermentada en condiciones de tiempo y temperatura apropiada. La fermentación se realiza con cultivos protosimbióticos de *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* a los que en forma complementaria pueden acompañar otras bacterias acidolácticas que, por su actividad, contribuyen a la determinación de las características del producto terminado. Tanto *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* como *Streptococcus saliva-*

*rius subsp. thermophilus* tienen alta actividad de lactasa, enzima que hidroliza la lactosa. Por ello, el consumo de yogur mejora la digestión de la lactosa y reduce o elimina los síntomas de intolerancia. Varios estudios han demostrado la viabilidad y actividad metabólica de las bacterias del yogur en el intestino humano y en modelos animales in vivo (Guarner *et al.*, 2005). El consumo de yogur en forma prolongada puede aumentar la respuesta inmune, particularmente en inmunocomprometidos (Meydaniand, Ha, 2000). Asimismo, el consumo durante por lo menos un año fue asociado con una disminución de los síntomas de alergia (Guarner *et al.*, 2005). La Organización Mundial de la Salud, OMS, lo recomienda para el manejo de la diarrea en niños, ya que su consumo decrece la frecuencia de las deposiciones y disminuye el tiempo de duración de esta afección (Boudraa *et al.*, 2001). El yogur puede considerarse un probiótico porque su consumo en dosis adecuadas otorga beneficios para la salud del consumidor, ligados a la presencia de bacterias vivas, además de la nutrición básica. La dosis diaria requerida según criterio japonés es de aproximadamente 100 g de un yogur que contenga 107 UFC (unidades formadoras de colonias)/g, es decir 109 células (Reinheimer, 2013). En la Tabla 1 se presenta la composición esencial del yogur y algunos parámetros de calidad requeridos. En la misma también figuran otros pro-

**Tabla 1. Composición característica de los alimentos**

	Yogur	Leche Fermentada	Kefir	Kumys
Proteína Láctea (%p/p)	Mín. 2,7 %	Mín. 2,7 %	Mín. 2,7 %	
Grasa Láctea (%p/p)	Menos del 15 %	Menos del 10 %	Menos del 10 %	Menos del 10 %
Acidez valorable expresada como % de ácido láctico (%p/p)	Mín. 0,6 %	Mín. 0,3 %	Mín. 0,6 %	Mín. 0,7 %
Etanol (%v/p)				Mín. 0,7 %
Suma de microorganismos que comprenden el cultivo (UFC/g)	Mín. 10 <sup>7</sup>	Mín. 10 <sup>7</sup>	Mín. 10 <sup>7</sup>	Mín. 10 <sup>7</sup>
* Microorganismos etiquetados (UFC/g)	Mín. 10 <sup>6</sup>	Mín. 10 <sup>6</sup>		
Levaduras (UFC/g)			Mín. 10 <sup>4</sup>	Mín. 10 <sup>4</sup>

\*Microorganismos etiquetados se refiere a la presencia de microorganismos específicos que han sido agregados como complemento del cultivo específico.

ductos fermentados (leche fermentada, kefir y kumis) con propósitos de comparación (*Codex Alimentarius*, Leche y Productos Lácteos, 2011)

Cada especie de bacterias estimula el crecimiento de la otra, producto de su metabolismo combinado produce una textura cremosa, así como el ligero sabor ácido (Enríquez *et al.*, 2012). La naturaleza organoléptica del yogur es muy importante y determinante en la aprobación por parte del consumidor; suele percibirse por su viscosidad, cuya comprobación es significativa sobre todo en productos de cierta consistencia en relación a su aspecto (Vera, 2011).

El análisis sensorial es una herramienta fundamental para la evaluación de los atributos organolépticos de un producto. Se define, según la norma UNE-EN ISO 5492:2010, como "la ciencia relacionada con la evaluación de los atributos organolépticos de un producto mediante los sentidos". Las voces del consumidor son relevantes a través del proceso de elaboración, tanto durante su etapa de desarrollo como de perfeccionamiento (Moussaoui & Varela, 2010). Diferentes métodos sensoriales se utilizan como control de calidad y comercialización (Chollet *et al.*, 2011). El análisis sensorial tradicionalmente se evalúa a través de tres métodos: descriptivo, discriminativo y afectivo (juicio hedónico). Los análisis descriptivos se utilizan en la industria alimentaria cuando se trata del desarrollo de productos en el mercado (Abdi & Valentin, 2007). Consiste en la descripción de las propiedades sensoriales (parte cualitativa) y su medición (parte cuantitativa). Generalmente se lleva a cabo por jueces expertos o un panel de catadores muy entrenados en función de unos descriptores previamente definidos, para obtener datos objetivos. La capacidad de diferenciar los atributos y sus respectivas intensidades es esencial.

Las pruebas discriminativas sirven para conocer si hay o no diferencia entre dos o más muestras y la magnitud de esa diferencia. Se utilizan en control de calidad o para conocer el efecto en un producto de un cambio en su procesamiento o en su formulación. Generalmente las realizan jueces de laboratorio (entre 7 y 15). Las pruebas afectivas son subjetivas en las que los jueces suelen ser consumidores no entrenados en la evaluación del producto. Estos expresan

su reacción particular ante un producto (si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza, si prefiere uno u otro).

Los consumidores suelen tener ya hábitos de compra y preferencias muy marcadas; lo que hace necesario que las empresas busquen incorporar a sus productos novedades y cualidades que los diferencien y despierten la curiosidad e intención de compra de los consumidores. La innovación basada en el conocimiento de las necesidades y expectativas de los consumidores juega un rol clave en el desarrollo de nuevos productos. Se necesitan métodos de innovación en las fases de desarrollo de los productos alimenticios. Hoy en día, la optimización de los productos alimenticios y la investigación de las preferencias de los consumidores se centra en el número de muestras de productos (Ares *et al.*, 2011). Tradicionalmente, se les dice a los consumidores que es lo que tienen que hacer, por no hacer descripciones de los alimentos probados (Veinand *et al.*, 2011). Proporcionando datos engañosos que no estén relacionados a las preferencias del consumidor, sin embargo, recientemente los nuevos métodos sensoriales han sido mejor detectados en pruebas de consumo. Uno de los nuevos métodos sensoriales descriptivos es el *free sorting task* (agrupación libre) (Chollet & Valentin 2001). Es un procedimiento que investiga la similitud/disimilitud entre un conjunto de productos, se pide a los sujetos que examinen un conjunto de muestras y que las agrupen de acuerdo con una propiedad similar (olor, sabor, color, forma, etc.). Generalmente, se pide también que caractericen brevemente a los grupos. La prueba de *free sorting task* permite examinar conjuntos de productos en una única sesión y se ha aplicado a una amplia gama de productos con diferentes complejidades: queso (Lawless *et al.*, 1995), agua bebible (Falahee and MacRae 1997; Teillet *et al.* 2010), cerveza (Chollet & Valentin 2001; Abdi *et al.* 2007; Lellièvre *et al.* 2008), vino (Piombino *et al.* 2004; Ballester *et al.* 2005; Campo *et al.* 2008; Bécue-Bertaut & Lê, 2011), yogures (Saint-Eve *et al.* 2004) cereales para el desayuno (Cartier *et al.*, 2006), aceite de oliva (Santosa *et al.* 2010), café (Moussaoui & Varela, 2010) y bebidas en polvo con sabor a naranja (Ares *et al.*, 2011).

El objetivo del presente trabajo de investiga-

### Boleta de evaluación

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

#### Instrucciones:

- Ud. recibirá 6 muestras de yogurt de durazno.
- Por favor, pruebe las muestras en el orden que usted desee, intentando recordar las características de cada muestra. Enjuáguese la boca entre muestra y muestra.
- Agrupe las muestras considerando las similitudes o diferencias que usted percibió entre las muestras. Tenga en cuenta que muestras muy similares deben pertenecer al mismo grupo y muestras muy diferentes deben pertenecer a grupos distintos
- Puede agrupar las muestras utilizando el número de grupos que usted desee (desde 1, si todas las muestras parecen iguales; hasta 6 si todas las muestras le parecen muy distintas).
- Anote en la casilla correspondiente las muestras que pertenecen a cada uno de los grupos que usted identificó.
- Una vez identificados los grupos, escribe 4 o 5 palabras para describir las características de cada uno de los grupos que usted identificó.

Grupo	Muestras
N°1	
N°2	
N°3	
N°4	
N°5	
N°6	

#### Descripción de los grupos:

Grupo N°1: \_\_\_\_\_

Grupo N°2: \_\_\_\_\_

Grupo N°3: \_\_\_\_\_

Grupo N°4: \_\_\_\_\_

Grupo N°5: \_\_\_\_\_

Grupo N°6: \_\_\_\_\_

**Fig.1. Planilla de evaluación**

ción es evaluar las diferentes marcas de yogures comerciales a través del método sensorial *Free Sorting task* (agrupación libre).

## Materiales y métodos

### 1. Materiales

Los productos de prueba fueron 6 yogures

comerciales (Milkito, Gloria, Laive, Metro, Soy vida y Yoleit) sabor a durazno. Se sirvieron a una temperatura de 20°C, 15 ml de cada muestra en vasos de polietileno. Las muestras se codificaron con números aleatorios (709, 429, 630, 276, 532, 910, respectivamente). Posteriormente para la limpieza del paladar se proporcionó agua (Adhikari *et al.* 2010).

## 2. Panelistas

Las muestras fueron evaluadas por 101 consumidores frecuentes de yogur (58% mujeres y 42% varones) en función a su interés y disponibilidad. El rango de edad predominante entre los consumidores fue el de 18 a 28 años.

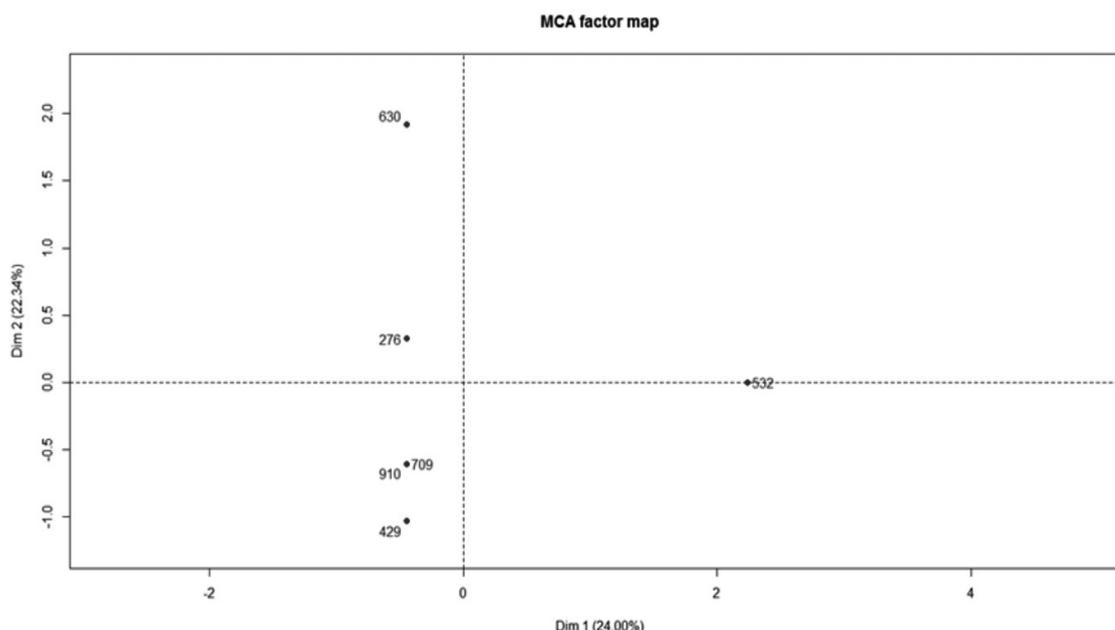
## 3. Descripción del ensayo

Los participantes recibieron una bandeja con 6 vasos de yogur en orden aleatorio. Se les pidió probarlos, olerlos y clasificarlos en función a las similitudes y/o diferencias entre ellos. Como ayuda para los panelistas, se facilitó una boleta para que puedan realizar sus apuntes, es-

tas presentaban instrucciones claras y precisas para evitar errores. Las evaluaciones se llevaron a cabo en lugares tranquilos, despejados, libres de ruidos y olores extraños, con buena iluminación natural. Se les explicó a los panelistas las características generales de la evaluación. Esta se llevó a cabo en una sola sesión dividida en dos etapas, según lo establecido por Chollet & Valentin (2001). En la primera etapa, los consumidores degustaron los yogures y en la segunda, tuvieron que asignar palabras a los grupos previamente formados. Para ello se utilizó la planilla de evaluación de yogur (Figura 1).

**Tabla 2. Palabras empleadas asociadas al número de menciones**

Atributos	Palabra	Menciones (%)
APARIENCIA	Naranja	11,56
	Puntos Naranjas	2,25
	Heterogéneo	1,97
	Homogéneo	6,30
AROMA	Frutal	6,68
	Leche	5,04
	Yogur	4,87
	Fermentado	3,89
SABOR	Dulce	8,87
	Ácido	6,68
	Durazno	8,98
	Residual	4,98
TEXTURA	Viscoso	6,90
	Espeso	8,76
	Líquido	10,68
NUEVOS TÉRMINOS	Sabor frutal	0,55
	Sabor jarabe	0,71
	Sabor agrio	0,11
	Sabor soja	0,22



**Fig. 2. Representación de los yogures comerciales definida en dos dimensiones**

#### 4. Evaluación sensorial

Las similitudes y diferencias del producto se evaluaron basándose en las características sensoriales: olor, color, sabor, dulzor, textura y apariencia general. Se utilizó el método *free sorting task* (agrupación libre). Se requirió como mínimo la formación de un grupo y se podían formar tantos grupos como quisieran. Al finalizar la evaluación se pidió registrar los códigos de los yogures en cada grupo y proporcionar más de una palabra para describir los atributos diferenciadores para ese grupo de yogures. Los atributos para la calificación se generaron a partir de los 19 términos utilizados frecuentemente para describir el yogur durante la clasificación. (Tabla 2)

#### 5. Análisis estadístico

Con el objetivo de representar los productos, las palabras consensuales y las elipses de confianza se realizaron las siguientes pruebas:

##### 5.1. Conteo de palabras

Los datos fueron contabilizados en función de la cantidad de palabras utilizadas en la caracterización de los diferentes grupos de yogur (Cadoret y Husson, 2009).

##### 5.2. Representación de los productos

Se ejecutó el mapa de productos empleando un Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM)

(Cadoret y Husson, 2009)

5.3. Determinación de palabras consensuales  
Las palabras consensuales se determinaron mediante el p-valor ( $<0,05$ ) con el objetivo de mejorar la interpretación en la caracterización sensorial de los yogures (Kostov *et al.*, 2014).

##### 5.4. Elipses de confianza

La variabilidad de las muestras se representó mediante elipses de confianza, debido a que esta técnica se basa en la construcción de descriptores sensoriales alrededor de cada producto. Asimismo, para la obtención de descriptores se emplearon las propiedades baricéntricas del ACM (Cadoret y Husson 2009 y Lê-Dien *et al.* 2006).

## Resultados y discusión

En la Tabla 2 se presenta el porcentaje de la cantidad de menciones de las palabras empleadas durante el proceso de evaluación. Las palabras más usadas fueron: "naranja" (11,56 %), "homogéneo" (6,30 %), "frutal" (6,68 %), "dulce" (8,87 %), "ácido" (6,68 %), "durazno" (8,98 %), "viscoso" (6,90 %), "espeso" (8,76 %), "líquido" (10,68 %).

El análisis descriptivo es uno de los métodos sensoriales más utilizados, debido a que provee información precisa sobre las propiedades

**Tabla 3. Correlación entre los yogures comerciales**

<b>Muestras</b>	<b>276</b>	<b>429</b>	<b>532</b>	<b>630</b>	<b>709</b>	<b>910</b>
<b>276</b>	101	9	9	4	6	0
<b>429</b>	9	101	3	10	38	7
<b>532</b>	9	3	101	5	1	8
<b>630</b>	4	10	5	101	8	10
<b>709</b>	6	38	1	8	101	5
<b>910</b>	0	7	8	10	5	101

sensoriales. Sin embargo, existen algunos aspectos en la metodología descriptiva que deben ser considerados. Asimismo, consta con aplicaciones potenciales que deben ser discutidas. La prueba de clasificación permite que las características de los productos difíciles de verbalizar no sean omitidas. Además, los mapas perceptuales adquiridos por medio de la agrupación libre son comparables con los obtenidos a partir de un perfil convencional. Sin embargo, este método es factible siempre y cuando se requiera una descripción aproximada de los productos evaluados (Faye *et al.*, 2004, Saint-Eve *et al.*, 2004).

Abdi *et al.* (2007) mencionan que el procedimiento de clasificación se da de forma natural y es fácil de llevar a cabo con personas no entrenadas. La agrupación libre también se emplea para explorar similitudes entre los productos que difieren según sus propiedades sensoriales.

En la Figura 2 se representan en dos dimensiones los yogures comerciales (Milkito, Gloria, Laive, Metro, Soy vida y Yoleit), los cuales explican el 46,34 % de la inercia total de datos del escalamiento multidimensional, MDS. Se evidencia la formación de cuatro grupos de yogures en base a la similitud de sus atributos sensoriales.

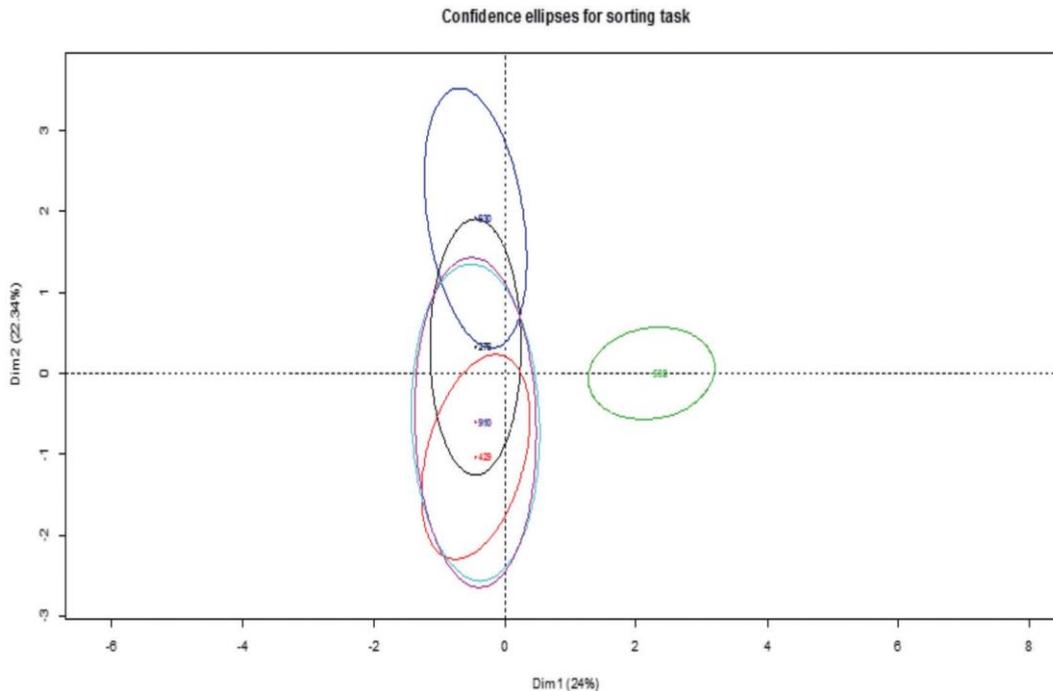
Conforme a lo expresado, los yogures 429, 910, 709 (grupo uno) se oponen al yogur 276 (grupo dos) a través de la primera dimensión. La segunda dimensión admitió excluir a los leches 630 (grupo tres) y 532 (grupo cuatro)

porque el tercer y cuarto grupo representan las altas coordenadas respecto a la dimensión uno y dos.

La conformación del primer grupo se debió a que los panelistas describieron que las muestras tenían en común una apariencia naranja, homogénea, aroma frutal y sabor dulce. El segundo grupo presentó una apariencia naranja, homogénea, sabor ácido y textura espesa. El tercer grupo mostró una apariencia naranja y espesa, aroma a leche y textura espesa. Finalmente, el cuarto grupo presentó una apariencia homogénea y puntos naranjas, aroma fermentado, sabor residual y textura líquida.

La Tabla 3 presenta las correlaciones entre las muestras. Se puede apreciar que las muestras de yogur 429 y 709 fueron colocadas 38 veces en el mismo grupo, ya que ambas fueron descritas de forma similar según: apariencia (naranja y espesa), textura (espesa y viscosa), aroma (leche) y sabor (dulce y ácido). Sin embargo, el resto de las muestras fueron agrupadas de manera individual por no ser consideradas similares entre ellas ni parecidas al primer grupo.

La Figura 3 presenta las elipses de confianza correspondientes a los distintos yogures comerciales en dos dimensiones. Se observó que las elipses de confianza obtenidas a partir de la información brindada por los consumidores para cada muestra de yogur revelan que el grupo formado por los yogures 429, 910 y 709 se clasificaron como similares. Al mismo tiempo, se discriminaron del resto de los yogures, este mismo caso se



**Fig. 3. Elipses de confianza de los yogures comerciales en dos dimensiones**

observó para los yogures 276 y 630. Los cinco yogures mencionados anteriormente son elaborados a base de pura leche, sin embargo, existen diferencias en la textura ya que los tres primeros son más espesos y viscosos que los dos últimos. Las elipses de confianza alrededor de cada producto fueron similares, a excepción de la muestra 532, que le correspondió una menor elipse. Esto puede atribuirse a que la dispersión de sus datos es menor en comparación con los otros yogures, de tal manera que dicha elipse no coincide con otra. Por ende, se puede afirmar que la muestra 532 se identifica como diferente al resto de los yogures evaluados, ya que es un yogur a base de soja y de textura líquida. Sin embargo, debido a las distancias euclídeas de las elipses, se puede observar la conformación de dos grupos.

Durante el proceso de clasificación los panelistas describieron al primer grupo como dulce y líquido y al segundo grupo como ácido y espeso. Ambos grupos fueron descritos con términos relacionados a la viscosidad del producto. Pac i Kora *et al.* (2003) reportaron que la intensidad del dulzor y la viscosidad se manifiestan de la siguiente forma: los productos

que son percibidos como viscosos (esposos) se clasifican como menos dulce (ácido) y aquellos que son menos viscosos se clasifican como dulces. De igual modo Delwiche (2004) indicó que las bebidas dulces se consideran a menudo ligeras, mientras que las bebidas espesas se consideran ácidas. De acuerdo con los autores las muestras evaluadas siguen este patrón.

Varios autores han propuesto diferentes hipótesis explicativas para este tipo de percepción, Kilcast & Clegg (2002) mencionan que el flujo del agente de sabor controla la velocidad de reacción de sabor. Asimismo, este flujo es proporcional al coeficiente de difusión de los estímulos gustativos que depende de la viscosidad de la matriz. Además, relacionan la importancia de la movilidad del agua en la transferencia de estímulos dulces al receptor.

Chauhan & Harper (1986) señalan que el perfil de los diversos elementos sensoriales no transmite necesariamente la misma impresión que la experiencia espontánea original. Del mismo modo, Lawless (1999), cuestiona la validez del análisis descriptivo de los olores complejos y sugiere que la mayor preocupación radica en

Palabra	Valor -p
Naranja	< 0,05
Homogéneo	< 0,05
Yogur	< 0,05
Dulce	< 0,05
Viscoso	< 0,05
Espeso	< 0,05
Ácido	0,001
Frutal	0,005
Líquido	0,046

**Tabla 4. Palabras consensuales, p-valor < 0,05 indica consensualidad**

los estímulos olfatorios complejos que son percibidos como "percepciones unitarias o analizables". Según Small & Prescott (2005) se debe considerar el sabor como una construcción psicológica en la evaluación de las cualidades sensoriales de los alimentos. También, indica que las interacciones complejas textura-sabor pueden no ser representadas por una simple convergencia de sus sentidos componentes, sino como una experiencia sensorial única. En consecuencia, la identidad separada de los componentes sensoriales de tales interacciones puede ser bastante difícil de evaluar.

En la Tabla 4, se observa el análisis de las palabras consensuales (términos empleados por los consumidores que presentan un p-valor <0,05). El análisis mostró que el color naranja, la apariencia homogénea, aroma frutal y a yogur, sabor dulce y ácido, textura viscosa, espesa y líquida fueron consideradas como palabras consensuales debido a que presentaron un p-valor <0,05.

De acuerdo con los datos obtenidos en la evaluación sensorial, Saint-Eve *et al.* (2004) indican que el método de agrupación libre sugiere la influencia de la cualidad olfativa sobre la percepción de la textura. Este comportamiento se observó en el tercer grupo, ya que fue asociado con el aroma a leche y yogur percibiéndose como espesa. El cuarto grupo fue asociado con el aroma a

como líquido. Esto indica el efecto congruente de los aromas y texturas. Así mismo, mencionan que los yogures compuestos por uno o varios aromas, presentan palabras consensuales (p-valor <0,05) como espeso, homogéneo y sabor residual, estas palabras permitieron definir y caracterizar a las muestras como cremosas respecto a la textura. De acuerdo con lo mencionado se puede decir que el grupo dos y tres podrían ser clasificados como cremosos, debido a que la palabra "espeso" fue empleada varias veces para describir a los grupos mencionados anteriormente.

## Conclusiones

El *Free sorting task* (agrupación libre) es una metodología fácil y útil, porque no se requiere trabajar con un panel entrenado y brinda datos precisos. Además, revela los diferentes niveles de propiedades sensoriales e interacciones intermodales de un alimento. Este método permite el agrupamiento perceptivo y comprensión de las interacciones entre sabor, olor y textura.

Los resultados de este estudio revelan que el grado de percepción de los consumidores se manifiesta a través del agrupamiento y descripción de los atributos sensoriales de las muestras de yogur. Los consumidores clasificaron los yogures en 4 grupos. El primer grupo se conformó con las muestras 429, 910 y 709, el segundo con la 276, el tercero con la 630 y el cuarto con la 532. Finalmente, el cuarto grupo se describió como diferente al resto en apariencia, aroma, sabor y textura, por ser el único yogur que es elaborado a base de soja.

## Referencias

- ABDI, H.; VALENTIN, D.; CHOLLET, S. & CHREA, C., (2007). Analyzing assessors and products in sorting tasks: DISTATIS, theory and applications. *Food quality and preference*, 18(4), 627-640.
- ABDI, H. & VALENTIN, D., (2007). Multiple correspondence analysis. In Salkind, NJ (ed) *Encyclopedia of measurement and statistics*. Sage, Thousand Oaks, pp 651-657
- ADHIKARI, K.; DOOLEY, L. M.; CHAMBERS, E. & BHUMIRATANA, N., (2010). Sensory characteristics of commercial lactose-free milks manufactured in the United States. *LWT-Food Science and Technology*, 43(1), 113-118.
- ARES, G.; VARELA, P.; RADO, G.; & GIMÉNEZ, A., (2011). Are consumer profiling techniques equivalent for some product categories? The case of orange-flavoured powdered drinks. *International Journal of Food Science and Technology*, 46, 1600-1608.
- BALLESTER, J.; DACREMONT, C.; LE FUR, Y. & ETIÉVANT, P., (2005). The role of olfaction in the elaboration and use of the Chardonnay wine concept. *Food Quality and Preference*, 16(4), 351-359.
- BÉCUE-BERTAUT, M. & LÊ, S., (2011). Analysis of multilingual labeled sorting tasks: application to a cross-cultural study in wine industry. *Journal of Sensory Studies*, 26(5), 299-310.
- BOUDRAA, G.; BENBONABDELLAH, M.; HACHELAF, W.; BOISSET, M.; DESJEUX, J.F. y TOUHAMI, M., (2001). Effect of feeding yogur versus milk in children with acute diarrhea and carbohydrate malabsorption. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. 33 (3): 307-13.
- CADORET, M. & HUSSON, F., (2009). A Factorial Approach for Sorting Task Data (FAST). *Food Quality and Preference* 20: 410-417.
- CAMPO, E.; DO, B. V.; FERREIRA, V. & VALENTIN, D., (2008). Aroma properties of young Spanish monovarietal white wines: a study using sorting task, list of terms and frequency of citation. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 14(2), 104-115.
- CARTIER, R.; RYTZ, A.; LECOMTE, A.; POBLETE, F.; KRSTLIK, J.; BELIN, E. & MARTIN, N., (2006). Sorting procedure as an alternative to quantitative descriptive analysis to obtain a product sensory map. *Food quality and preference*, 17(7), 562-571.
- Codex Alimentarius. Leche y productos lácteos. 2º Edición, Organización Mundial de la Salud, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma 2011. ISBN 978-92-5-305837-2. ISSN 1020-2579.
- CHOLLET, S. & VALENTIN, D., (2001). Impact of training on beer flavor perception and description: Are trained and untrained subjects really different *Journal of sensory science*, 16, 601-618.
- CHOLLET, S.; LELIÈVRE, M.; ABDI, H. and VALENTIN, D., (2011). Sort and beer: Everything you wanted to know about the sorting task but did not dare to ask. *Food quality and preference*, 22, 507-520.
- CHAUHAN, J. & HARPER, H., (1986). Descriptive profiling versus direct similarity assessments of soft drinks. *Journal of Food Technology*, 21, 175-187.
- CHRISTENSEN, C. M., (1980). Effects of taste quality and intensity on oral perception of viscosity. *Perception and Psychophysics*, 28, 315- 320.
- DELWICHE, J., (2004). The impact of perceptual interactions on perceived flavor. *Food Quality and preference*, 15(2), 137-146.
- ENRÍQUEZ, D.; SÁNCHEZ-GONZALES, J. y SANTANDER, P., (2012). Efecto de la concentración de sólidos totales de la leche entera y tipo de cultivo comercial en las características reológicas del yogur natural tipo batido. *Agro industrial Science* 2: 173-180.
- FALAHEE, M. & MACRAE, A. W., (1997). Perceptual variation among drinking waters: The reliability of sorting and ranking data for multidimensional scaling. *Food Quality and Preference*, 8, 389-394.
- FAYE, P.; BRÉMAUD, D.; DURAND DAUBIN, M.; COURCOUX, P.; GIBOREAU, A. & NICOD, H., (2004). Perceptive free sorting verbalization tasks with naive subjects: An alternative to descriptive mappings. *Food Quality and Preference*, 15, 781-791.
- GAWEL, R.; ILAND, P. G. & FRANCIS, I. L., (2001). Characterizing the astringency of red wine: A case study. *Food Quality and Preference*, 12, 83-94.
- GUARNER, F.; PERDIGON, G.; CORTHER, G.; SALMINEN, S.; KOLETZKO, B. y MORELLI, L., (2005). Should yoghurt cultures be considered probiotic? *British Journal of Nutrition*. June 93 (6): 783-6.

- HIDALGO, L. (2017, Junio, 2010). Gestión, página 1. Recuperado de: <http://gestion.pe/noticia/650235/mercado-lacteo-facturaria-us-600-millones-este-ano>
- HUSSON, F.; LE, S. & CADORET, M., (2009). *SensamineR: Sensory data analysis with R*. R package version 1.10.
- KILCAST, D. & CLEGG, S., (2002). Sensory perception of creaminess and its relationship with food structure. *Food Quality and Preference*, 13(7), 609-623.
- KOSTOV, B.; BÉCUE-BERTAUT, M. & HUSSON, F., (2014). An original methodology for the analysis and interpretation of word-count based methods: Multiple factor analysis for contingency tables complemented by consensual words. *Food Quality and Preference*, 32, 35-40.
- LAWLESS, H. T.; SHENG, N. & KNOOPS, S. S. C. P., (1995). Multidimensional scaling of sorting data applied to cheese perception. *Food Quality and Preference*, 6, 91-98.
- LAWLESS, H. T., (1999). Descriptive analysis of complex odors: reality, model or illusion? *Food Quality and Preference*, 10, 325-332.
- LÊ-DIEN, S.; HUSSON, F. & PAGÈS J., (2006). Confidence ellipse applied to the comparison of sensory profiles. *Journal of Sensory Studies* 21: 241-248.
- LELIÈVRE, M.; CHOLLET, S.; ABDI, H. & VALENTIN, D., (2008). What is the validity of the sorting task for describing beers? A study using trained and untrained assessors. *Food Quality and Preference*, 19(8), 697-703.
- MEYDANI, S. N. y HA, W.K., (2000). Immunologic effects of yogurt. *American Journal of Clinical Nutrition*
- MOUSSAOUI, K A. & VARELA, P., (2010). Exploring consumer product profiling techniques and their linkage to a quantitative descriptive analysis. *Food Quality and Preference* 21, 1088-1099.
- PAC I KORA, E.; LATRILLE, E.; SOUCHON, I. & MARTIN, N., (2003). Texture-flavor interactions in low fat stirred yogurt: how mechanical treatment, thickener concentration and aroma concentration affect perceived texture and flavor. *Journal of Sensory Studies*, 18, 402- 420.
- PIOMBINO, P.; NICKLAUS, S.; LE FUR, Y.; MOIO, L. & LE QUÉRÉ, J., (2004). Selection of products presenting given flavor characteristics: an application to wine. *American journal of enology and viticulture*, 55, 27-34
- PARENTE, M. E.; MANZONI, A. V. & ARES, G., (2011). External preference mapping of commercial antiaging creams based on consumers' responses to a check-all-that-apply question. *Journal of Sensory Studies*, 26, 158-166.
- REINHEIMER, J., (2013). 2º Congreso Nacional de Alimentación Segura y Saludable, Rosario, Argentina. <http://www.assal.gov.ar/congreso/2013/exposiciones/reinheimer.pdf>.
- SAINT-EVE, A.; PAÏI KORA, E. & MARTIN, N., (2004). Impact of the olfactory quality and chemical complexity of the flavouring agent on the texture of low fat stirred yogurts assessed by three different sensory methodologies. *Food Quality and Preference*, 15, 655-668.
- SANTOSA, M.; ABDI, H. & GUINARD, J. X., (2010). A modified sorting task to investigate consumer perceptions of extra virgin olive oils. *Food Quality and Preference*, 21, 881-892.
- SMALL, D. M. & PRESCOTT, J., (2005). Odor/taste integration and the perception of flavor. *Experimental brain research*, 166(3-4), 345-357.
- TEILLET, E.; SCHLICH, P.; URBANO, C.; CORDELLE, S. & GUICHARD, E., (2010). Sensory methodologies and the taste of water. *Food Quality and Preference*, 21(8), 967-976.
- VERA, R., (2011). Efecto de la adición de caseinato de sodio y gelatina, sobre la viscosidad aparente, sinéresis y tiempo de fermentación en yogurt batido. Tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo. Perú.
- VEINAND, B.; GODEFROY, C.; ADAM, C. & DELARUE, J., (2011). Highlight of important product characteristics for consumers: comparison of three sensory descriptive methods performed by consumers. *Food Quality and Preference*, 22(5), 474-485.
- VIDAL, L.; BARREIRO, C.; GÓMEZ, B.; ARES, G. & GIMÉNEZ, A., (2013). Influence of Information on Consumers' Evaluations Using Check-All-That-Apply Questions and Sorting: A Case Study with Milk Desserts. *Journal of Sensory Studies*, 28(2), 125-137.