

## Evaluación sensorial de cereales de chocolate utilizando el método de dominancia temporal de sensaciones (TDS) y mapeo de preferencia.

Sorting task of strawberry yogurt applied to consumers in the province of Trujillo (2022): Study of sensory characteristics and multivariate analysis.

Diana Chuquipoma <sup>1,\*</sup>; Emma Dieguez <sup>1</sup>; Laura Gonzales<sup>1</sup>; Anthony Coello<sup>1</sup>; Jair Hipólito <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Trujillo. Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú.

\* Autor correspondiente: D. Chuquipoma [ [dchuquipoma@unitru.edu.pe](mailto:dchuquipoma@unitru.edu.pe) ]

Fecha de recepción: 08 04 2022

Fecha de aceptación: 07 06 2022

DOI: <https://doi.org/10.46363/jnph.v2i3.4>

### Resumen

El objetivo del trabajo de investigación conlleva utilizar el método DTS para identificar los atributos sensoriales dominantes de diferentes marcas de cereales de chocolate. Se utilizaron 4 distintas marcas conocidas de cereales de chocolate (Chocapic, Angel, Bells, Ummana), y la colaboración de 30 consumidores (16 a 58 años). Se evaluaron 6 atributos (crocante, seco, dulce, granulado, blando, duro). Se hallaron las curvas TDS, donde se ubicó la tasa de dominancia y el tiempo estandarizado y finalmente se usaron gráficos de análisis de varianza canónica (CVA) en el programa Rstudio. De las cuatro muestras evaluadas para la marca "Bell's" los tres atributos con mayor dominancia son: blando, pastoso y crocante. Para la marca "Nestlé" el atributo más dominante es el pastoso. Para la marca "Angel" la mayor dominancia es dada por los atributos blando y duro. y la marca "Ummana", el atributo que más resaltó es el blando. Se encontró que atributos sensoriales estudiados (amargo, astringente y dulce) varían en el tiempo, además, cuando uno pierde dominancia otro incrementa; debido a la dominancia no necesariamente se refiere a la sensación más intensa sino a la sensación que más llama la atención al panelista. Se concluye que el atributo de "blando" es el que ha tenido una mayor calificación por parte de los consumidores, siendo así esta práctica aplicable ya que se demuestra la influencia de la percepción sensorial para la aceptación de dichos cereales.

**Palabras clave:** Análisis sensorial, Curvas TDS, Rstudio, dominante

### Abstract

The objective of the research work involves using the DTS method to identify the dominant sensory attributes of different brands of chocolate cereals. Four different well-known brands of chocolate cereals were used (Chocapic, Angel, Bells, Ummana), and the collaboration of 30 consumers (16 to 58 years old). Six attributes were evaluated (crunchy, dry, sweet, grainy, soft, hard). The TDS curves were found, where the dominance rate and the standardized time were located and finally canonical variance analysis (CVA) graphs were used in the Rstudio program. Of the four samples evaluated for the "Bell's" brand, the three attributes with the greatest dominance are: soft, pasty and crispy. For the "Nestlé" brand, the most dominant attribute is pasty. For the "Angel" brand, the greatest dominance is given by the soft and hard attributes. and the "Ummana" brand, the attribute that stood out the most is the soft. It was found that the sensory attributes studied (bitter, astringent and sweet) vary over time, in addition, when one loses dominance another increases; due to dominance, it does not necessarily refer to the most intense sensation, but to the sensation that most attracts the attention of the panelist. It is concluded that the attribute of "soft" is the one that has had a higher rating by consumers, thus being this practice applicable since the influence of sensory perception for the acceptance of said cereals is demonstrated.

**Keywords:** Sensory analysis, TDS curves, Rstudio, dominant.



Este artículo está publicado bajo la licencia [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## Introducción

Los constantes cambios en el mercado, la competencia existente y la necesidad de tiempos más rápidos para desarrollar nuevos productos acordes a la demanda de los consumidores, lleva a que los productores de alimentos adopten nuevos enfoques a las técnicas tradicionales de análisis sensorial (Moskowitz & Silcher, 2006). Se ha documentado ampliamente la diferencia entre preferencias sensoriales relacionadas con la discriminación y preferencias por el sabor dulce (Liem & Mennella, 2003), y también la preferencia de textura desde la infancia hasta la edad adulta (Lukasewycz & Mennella, 2012). La evaluación sensorial de alimentos se lleva a cabo por medio de diferentes pruebas, dependiendo del tipo de información que se busque obtener (Moreno & otros, 2019).

Según el estudio realizado por Chávez Quintana & Hernandez Quispe (2020) cuando los atributos sensoriales (amargo, astringente y dulce), pierden dominancia otro incrementa; debido a que la dominancia no necesariamente se refiere a la sensación más intensa sino a la sensación que más llama la atención al panelista (Pineau & Schilch, 2015; Di Monaco, Su, Masi, & Cavella, 2014). Para Aprotosoae, Luca & Miron (2016) los cambios químicos que ocasionan en los diferentes compuestos presentes en el producto, podrían estar influyendo en el proceso sensorial anatómico del panelista y modificando la percepción de otros atributos. Moreno-Martínez et al. (2019) realizaron un estudio de caracterización de los chocolates indicando que tuvieron los mismos atributos obtenidos, por otra parte, el atributo que tuvo mayor significancia durante la prueba fue dulce ya que es el atributo que más domina en un chocolate.

Los métodos de Análisis Sensorial son indispensables en el control de la calidad de los alimentos, por tal motivo se requiere que las evaluaciones sensoriales se realicen con una fundamentación científica, asegurándose así la obtención de resultados objetivos (Torricella, Zamora, & Pulido, 2007). El análisis descriptivo cuantitativo (QDA) es un método para calificar el tipo y cuantificar la intensidad de las propiedades sensoriales inmediatamente después de la estimulación sensorial (Stone y Sidel, 2004). El análisis descriptivo cuantitativo y los TDS pueden proporcionar información complementaria sobre las interacciones sensoriales en los alimentos (Bruzzone et al., 2013).

El método Dominio Temporal de Sensaciones (DTS) permite identificar las sensaciones dinámicas percibidas como dominantes durante el consumo del producto en el tiempo mediante una lista de atributos seleccionadas por el consumidor (Grados Quispe, 2020). Además, ha sido ampliamente utilizado como una técnica descriptiva para brindar información sobre la duración de las sensaciones dominantes (Silva, y otros, 2018). Esta metodología descriptiva permite dibujar curvas de dominancia de cada atributo en el tiempo por cada producto (Pineau, y otros, 2009). Los jueces de DTS no requieren una capacitación prolongada ya que pueden evaluar simultáneamente los atributos; si estos son fáciles de percibir y son bien explicados se puede realizar con consumidores (Albert, 2012). Estos jueces evalúan qué sensación gustativa es dominante en un alimento; luego notan su intensidad a lo largo del tiempo, hasta que la sensación gustativa termina o hasta que otro sabor toma su lugar como el más dominante (Labbe et al., 2009). Para llevar a cabo el análisis sensorial de los alimentos, es necesario que se den las condiciones adecuadas (tiempo, espacio, entorno) para que éstas no influyan de forma negativa en los resultados (Ahued, 2014).

El Mapa de Preferencias (PM) se define como una técnica de investigación de mercado, utiliza diferentes herramientas estadísticas para ilustrar gráficamente las relaciones entre los gustos del consumidor y los datos sensoriales del panel utilizado (Hwang & Hong, 2015; Jervis et al., 2016). Existen dos ventajas al utilizar los mapas de preferencia: Identifica y analiza los atributos sensoriales de un producto que muestran una mayor influencia en cuanto al gusto de los consumidores (Melovic et al., 2020), y adquiere información puntual sobre la variabilidad existente entre los diferentes consumidores, de manera individual, en relación a su opinión (AINIA, 2016).

Los atributos claves que determinan el perfil y la aceptación final del producto son las características sensoriales (Kadow, Bohlmann, Philips, & Lieberei, 2013). Por ende, nuestro objetivo conlleva utilizar el método DTS para identificar los atributos sensoriales dominantes de diferentes marcas de cereales de chocolate. Para lo cual se utilizó la recolección de datos sobre las pruebas de aceptación en Excel, y del programa Rstudio para comprender la secuencia de dominancia de los atributos evaluados y encontrar o descartar diferencias significativas entre las muestras.

**Metodología**

Se realizó un estudio observacional, analítico de corte transversal en los meses Enero-febrero del 2022 sobre la dominancia temporal de sensaciones (TDS) a diferentes marcas de cereales de chocolate en los domicilios de cada integrante del proyecto, debido a que el Perú está pasando un proceso de cuarentena por eso se optó por encuestar a personas cercanas para cumplir con los protocolos establecidos por el estado.

Para el correcto funcionamiento del estudio se utilizaron unas cartillas para registrar los datos, un cronómetro para medir el tiempo, las muestras de cereales que fueron adquiridas en un centro comercial local, después los datos registrados son puestos en un archivo Excel, para finalmente importar los datos al programa Rstudio.



Figura 1. Marcas de cereales utilizados

La muestra tuvo un total de 30 consumidores de ambos sexos (65% hombres y 35% mujeres). El rango de edad de los consumidores fue de 16 a 58 años, de distintas partes de la región de La Libertad.

**Recaudación de datos**

Los datos fueron recaudados mediante la elaboración de dos cartillas (Tabla 1), que contienen los atributos que fueron analizados, tiempo en que aparecieron y las 4 marcas de cereales.

**Tabla 1.**

Cartilla entregada a los degustadores

	PERSONA 1			
	Cereal Bell's	Cereal Nestle	Cereal Angel	Cereal Ummana
CARACTERÍSTICAS	SECUENCIA DE PREFERENCIA			
Crocante				
Seco				
Dulce				
Blando				
Duro				
Pastoso				

**Procedimiento:**

Como primer paso se les explico correctamente a los consumidores el funcionamiento de la prueba y su tiempo de duración. Posteriormente se les otorgo una cartilla (Tabla 1). Se colocó 12 ± 15 g de cada muestra y fue entregada a los evaluados, en las cartillas entregadas se les mostro 6 atributos que debían marcar conforme iban sintiendo su predominancia, mientras que los evaluadores tenían que ir midiendo el tiempo empleando un cronometro (Figura 2). Para cada evaluación se utilizó un tiempo de 30 segundos.

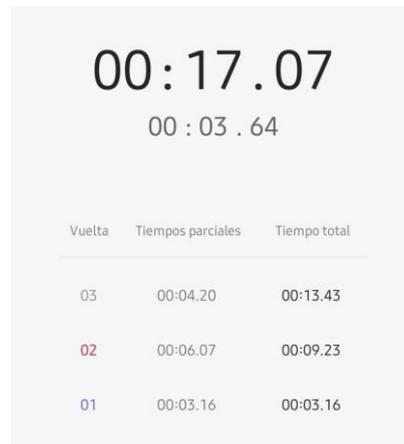


Figura 2. Cronómetro utilizado.

**Tabla 2.**

Cálculo del tiempo estandarizado y la tasa de dominancia.

	<b>CROCANTE</b>		
	<b>Tiempo Normal (s)</b>	<b>Tiempo estandarizado</b>	<b>Tasa de dominancia</b>
Catador 1	4.93	9.76	16%
Catador 2	0	0	0%
Catador 3	6.75	6.8	23%
Catador 4	0	0	0%
Catador 5	0	0	0%
Catador 6	0	0	0%
Catador 7	0	0	0%
Catador 8	7.31	15.45	24%
Catador 9	0	0	0%
Catador 10	0	0	0%
Catador 11	0	0	0%
Catador 12	7.22	4.91	24%
Catador 13	0	0	0%
Catador 14	0	0	0%
Catador 15	4.4	8.3	15%
Catador 16	2.2	9.66	7%
Catador 17	7.1	5.4	24%
Catador 18	22.9	7.1	76%
Catador 19	24.8	5.2	83%
Catador 20	4	3.5	13%
Catador 21	4.8	4.5	16%
Catador 22	0	0	0%
Catador 23	1.7	3.5	6%
Catador 24	7	2.5	23%

Los 6 atributos evaluados fueron seleccionados en base al estudio de (Díaz, Pinoargote, & Castillo, 2013), los cuales fueron crocante, seco, dulce, granulado, blando, duro. Terminada la evaluación se recopiló los datos de las cartillas a un Excel, para poder obtener las curvas de TDS.

En la tabla 2, se muestran todos tiempo marcados por el cronometro y el análisis de un atributo para una marca de cereal en específico. Para completar la tabla se halló el tiempo que duró la sensación, el tiempo estandarizado que es el segundo en que aparece la sensación y la tasa de dominancia que es la relación entre el tiempo de duración y el tiempo total en este caso 30 segundos.

Terminada las tablas se hallaron las curvas TDS, donde en el eje vertical se ubica la tasa de dominancia y en el eje horizontal el tiempo estandarizado y finalmente se usaron gráficos de análisis de varianza canónica (CVA) en el programa Rstudio.

## Resultados y discusión

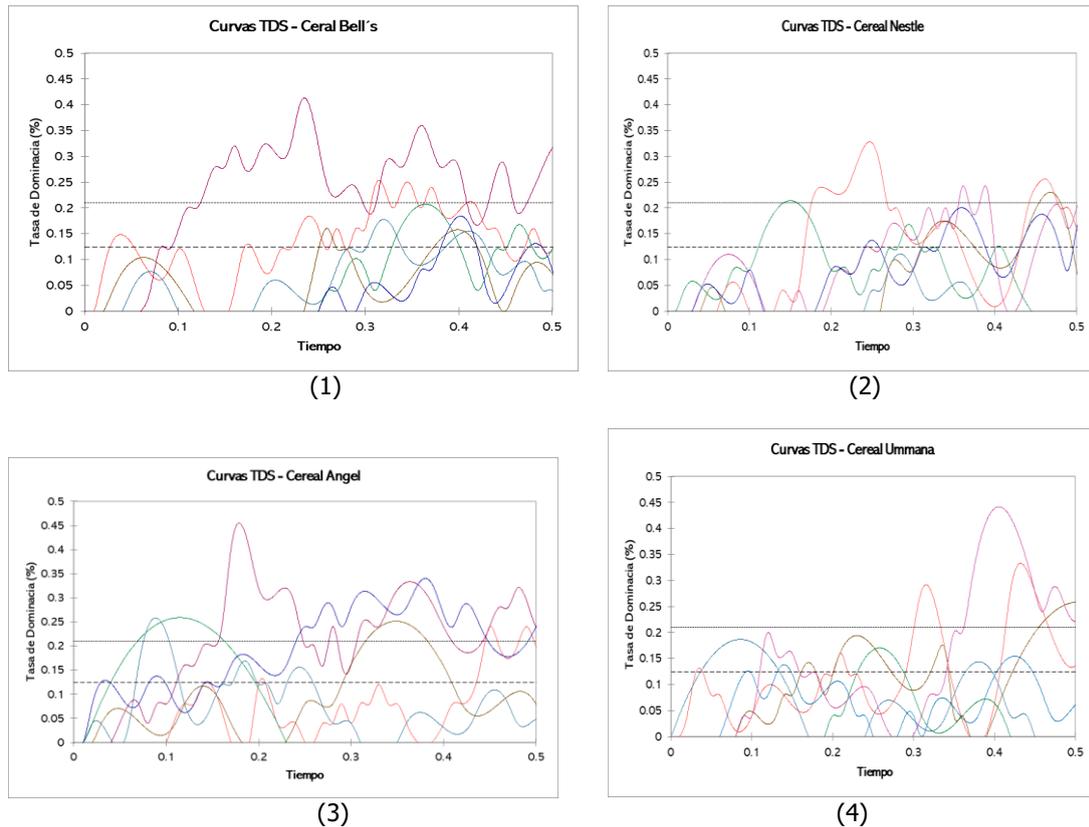


Figura 3. Gráficas de dominancia temporal (TDS). (1) Marca de cereal "Bell's" (2)"Nestlé"(3)"Angel" (4)"Ummana)

De la Figura 1 los atributos dominantes significativos desde el inicio hasta el final presentaron diferentes comportamientos en las muestras. De las cuatro muestras evaluadas podemos decir que para la marca "Bell's"(1) los tres atributos con mayor dominancia son: blando, pastoso y crocante. En cambio para la marca "Nestlé"(2) el atributo más dominante es el pastoso. Para la marca "Angel"(3) la mayor dominancia es dada por los atributos blando y duro. Por último la marca "Ummana"(4) casi al final del tiempo el atributo que más resalta es el blando. (Pineau & Schilch, 2015) De manera general, se puede observar que los atributos sensoriales estudiados (amargo, astringente y dulce) varían en el tiempo, y que además, cuando un atributo pierde dominancia otro incrementa; debido a que la dominancia no necesariamente se refiere a la sensación más intensa sino a la sensación que más llama la atención al panelista, por lo que, aunque un atributo es el que mayor dominante (amargo), hay otros que en algún momento toman notoriedad.

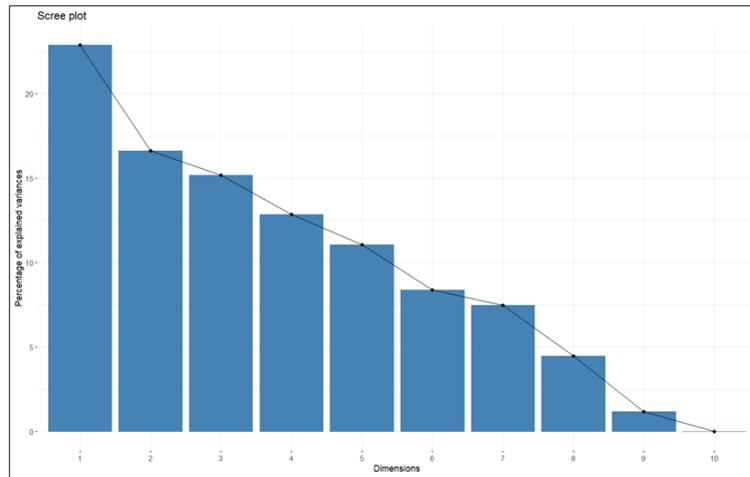


Figura 4. Gráfico de sedimentación, obtenido de RStudio.

En la Figura 2 se realizó un análisis de varianza para establecer qué dimensión era la más adecuada. De acuerdo a esta figura, observamos que la dimensión 1 tiene el mayor porcentaje de varianza, con un valor mayor a 20%, por lo que sería la mejor opción para la evaluación de los resultados (Paulsen, y otros, 2018). La dimensión 2 también es una opción para la evaluación de los resultados, cuenta con un porcentaje menor, un poco más del 15%.

La correlación entre los atributos seleccionados (crocante, seco, dulce, blando, duro y pastoso) fueron una mezcla de términos que estuvieron añadidos al cuestionario. Para cada atributo se desarrollaron distintas percepciones sensoriales que fueron identificadas por los evaluadores en el momento de realizar la prueba.

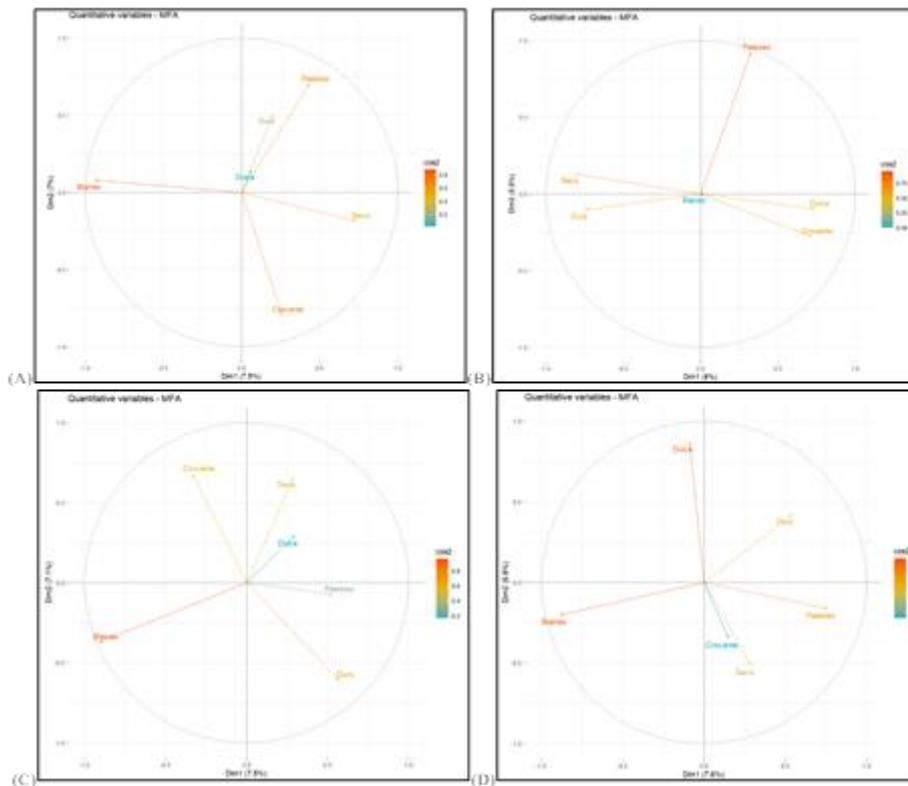


Figura 5. Mapeo de preferencias respecto a los atributos. (A) Bell's, (B) Nestlé, (C) Ángel y (D) Ummana.

En la Figura 3 se puede observar la percepción de cada atributo durante la prueba, y vemos que algunos cereales tienen mayor efecto en la percepción sensorial. Existen diferencias entre los parámetros de cada cereal. Dentro del listado de características, el atributo de "blando" es el que ha tenido una mayor

calificación por parte de los consumidores, siendo así esta práctica aplicable ya que se demuestra la influencia de la percepción sensorial para la aceptación de dichos cereales.

Los evaluadores no contaron con un entrenamiento previo para el análisis sensorial de las distintas marcas de cereales, es por ello que la selección de los atributos fue en forma como ellos lo percibían en tiempo real, pero al tratarse de 4 marcas distintas a evaluar (Bell's, Nestlé, Ángel y Ummana) pudieron haber ocasionado un agotamiento para una calificación adecuada. Sin embargo, el análisis multivariante es adecuada para este tipo de estudio, ya que proporciona una mejor descripción de los productos basados en la percepción de sus sentidos y así se pueda analizar e interpretar de una mejor manera los resultados obtenidos (Duran, Cardozo, & Vásquez), 2016

## Conclusiones

En el presente estudio, se demostró que las curvas DTS son factibles determinar en grado de dominancia de los atributos evaluados. Además, estos resultados pueden ser una herramienta rápida, eficaz y no destructiva para futuros comensales de las cuatro marcas de cereales de chocolate.

Mediante las curvas de DTS se obtuvo el grado de dominancia de cada atributo en las cuatro marcas evaluadas. Tenido "Bell's" como mayores atributos de dominancia: blando, pastoso y crocante. En cambio, para la marca "Nestlé" el atributo más dominante es el pastoso. Para la marca "Angel" la mayor dominancia es dada por los atributos blando y duro. Por último, la marca "Ummana" casi al final del tiempo el atributo que más resalta es el blando.

Con ayuda del programa Rstudio se logró demostrar que el atributo de "blando" es el que ha tenido una mayor calificación por parte de los consumidores, siendo así esta práctica aplicable ya que se demuestra la influencia de la percepción sensorial para la aceptación de dichos cereales.

Debido a que estamos en tiempos de pandemia tuvimos que reducir nuestra muestra a solo un total de 30 consumidores y solo comparar 4 tipos de marcas de cereales, para reducir los costos del trabajo, para lo cual en futuros trabajos puedan ampliar el número de participantes y también más variedad de cereales.

## Agradecimientos

Se agradece al Dr. Raúl Siche, por su asesoría en el proyecto, ya que nos brindó conocimientos fundamentales los cuales nos orientó de manera efectiva a la realización de este trabajo.

También se agradece a las personas evaluadas, las cuales nos brindaron su tiempo para poder realizar de manera transparente el proyecto.

Agradecemos también al Ing. Rubén Gonzales, por la asesoría en AutoCAD, lo cual nos permitió brindar una mejor apreciación del dispositivo que fue utilizado para el proyecto.

## Referencias bibliográficas

- Ahued, M. G. (2014). Análisis sensorial de alimentos. *PADI Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 2(3).
- AINIA. (2016). Mapa de Preferencias: ¿Qué gusta y qué no gusta a los consumidores? AINIA: Centro Tecnológico. Recuperado de <https://www.ainia.es/tecnoalimentalia/consumidor/mapa-de-preferencias>.
- Albert A.; Salvador A.; Schlich P.; et al. 2012. Comparison between temporal dominance of sensations (TDS) and key-attribute sensory profiling for evaluating solid food with contrasting textural layers: Fish sticks. *Food Qual Prefer* 24:111–118. doi: 10.1016/j.foodqual.2011.10.003 Carrasco, J. 2018. El 20.1% de los chocolates en Perú se comercializa en supermercados. Lima.
- Aprotosoae, A. C., Luca, S. V., & Miron, A. (2016). Flavor chemistry of cocoa and cocoa products an overview. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 73-91. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12180>
- Bruzzone, F., Ares, G., & Giménez, A. (2013). Temporal aspects of yoghurt texture perception. *International Dairy Journal*, 29(2), 124-134.
- Chávez Quintana, S. G., & Hernandez Quispe, A. J. (2020). EFECTO DE LA ACIDEZ EN LA PERCEPCIÓN SENSORIAL DE PASTA DE CACAO (Theobroma cacao L.) APLICANDO DOMINANCIA TEMPORAL DE SENSACIONES (TDS). UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS, Chachapollas.
- Díaz, L., Pinoargote, M., & Castillo, P. (13 de junio de 2013). Tesis Ing. de Alimentos. Análisis de las características organolépticas del chocolate a partir de cacao ccn51 tratado enzimáticamente y tostado a diferentes temperaturas. Guayaquil, Ecuador.
- Duran, L., Cardozo, J., & Vasquez, L. (2016). Influencia del neuromarketing visual de Coca-Cola tradicional en la decisión de compra en los estudiantes del programa de Comercio y Negocios Internacionales de la Universidad Simón Bolívar. *Liderazgo estratégico*, 6(1), 31-50
- Grados Quispe, A. D. (2020). Aplicación de la dominancia temporal de sensaciones (DTS) para describir chocolates expendidos en la ciudad de Lima-Perú.

- Guillermo-Moreno, R., Durán-Mendoza, T., González-Cortés, N., & Jiménez-Vera, R. (2019). Calidad Sensorial de Totopos de Pozol Adicionados con Chaya (*Cnidocolus aconitifolius*) y Hierba Mora (*Solanum nigrum*). *Eur. Sci. J*, 15(3), 15-27.
- Hwang, S. & Hong, J. (2015). Determining the most influential sensory attributes of nuttiness in soymilk: A trial with Korean consumers using model soymilk systems. *Journal of Sensory Studies*, 30 (5), 425-437.
- Jervis, S.; Guthrie, B.; Guo, G.; Worch, T.; Hasted, A. & Drake, M. (2016). Comparison of Preference Mapping Methods on Commodity Foods with Challenging Groups of Low-Variance Attributes: Sliced Whole Wheat Sandwich Bread Example. *Journal of Sensory Studies*, 31 (1), 34-49.
- Kadow, D., Bohlmann, J., Philips, W., & Lieberei, R. (2013). Identification of main fine or flavour components in two genotypes. *Applied Botany and Food Quality*, 90-98.
- Labbe et al., 2009 D. Labbe, P. Schlich, N. Pineau, F. Gilbert, N. Martin. Dominio temporal de sensaciones y perfil sensorial: un estudio comparativo Calidad y preferencia alimentaria, 20 (2009), págs. 216-221.
- Liem, D. G., & Mennella, J. A. (2003). Heightened sour preferences during childhood. *Chemical senses*, 28(2), 173-180.
- Lukasewycz, L. D., & Mennella, J. A. (2012). Lingual tactile acuity and food texture preferences among children and their mothers. *Food quality and preference*, 26(1), 58-66.
- Melovic, B., Cirovic, D., Dudic, B., Vulic, T. B., & Gregus, M. (2020). The analysis of marketing factors influencing consumers' preferences and acceptance of organic food products—Recommendations for the optimization of the offer in a developing market. *Foods*, 9(3), 259.
- Moreno-Martínez E.; Gavanzo-Cárdenas O.; Rangel-Silva F. 2019. Evaluación de las características físicas y sensoriales de licor de cacao asociadas a modelos de siembra. *Cienc y Agric* 16:75–90. doi: 10.19053/01228420.v16.n3.2019.9890.
- Moskowitz, H. R., & Silcher, M. (2006). The applications of conjoint analysis and their possible uses in Sensometrics. *Food Quality and Preference*, 17(3-4), 145-165.
- Paulsen, E., Barrios, S., Baenas, N., Moreno, D., Heinzen, H., & Lema, P. (2018). Effect of temperature on glucosinolate content and shelf life of ready-to-eat broccoli florets packaged in passive modified atmosphere. *Postharvest Biology and Technology*, 138, 125-13
- Pineau, N., & Schilch, P. (2015). Temporal dominance of sensations (TDS) as a sensory profiling technique. *Rapid sensory profiling techniques and related methods. Applications in new product development and consumer research*, 269-306. 10.1533/9781782422587.2.26
- Pineau, N., & Schilch, P. (2015). Temporal dominance of sensations (TDS) as a sensory profiling technique. *Rapid sensory profiling techniques and related methods. Applications in new product development and consumer research*, 269-306. 10.1533/9781782422587.2.269
- Pineau, N., Schlich, P., Cordelle, S., Mathonniere, C., Issanchou, S., Imbert, A., & Koster, E. (2009). Temporal dominancia of sensations: construction of the TDS curves and comparison with time - intensity. *Food Quality and Preference*, 450-455
- Silva, H., Balthazar, C., Silva, R., Viera, A., Costa, R., Esmerino, E., . . . Cruz, A. (octubre de 2018). Sodium reduction and flavor enhancer addition in probiotic prato cheese: Contributions of quantitative descriptive analysis and temporal dominance of sensations for sensory profiling. *Journal of Dairy Science*, 101, 8837-8846.
- Stone, H., & Sidel, J. L. (2004). Introduction to sensory evaluation. *Sensory Evaluation Practices (Third Edition)*. Academic Press, San Diego, 1-19.
- Torricelli, R., Zamora, E., & Pulido, H. (2007). Evaluación sensorial aplicada a la investigación, desarrollo y control de la calidad de la industria al Habana: Universitaria: Segunda.