

Percepción sensorial de galletas de chocolate utilizando el método TDS

Sensory perception of chocolate cookies using the TDS method

Alessandro Pérez-Vargas¹; Cesar Gutierrez-Ñique¹; Junnior Díaz- Castillo¹; Marco Gutierrez-Varas^{1*}

¹ Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

* Autor correspondiente: magutierrezv@unitru.edu.pe (M. Gutiérrez)

Fecha de recepción: 31 03 2021

Fecha de aceptación: 02 05 2021

DOI: <https://doi.org/10.46363/jnph.v1i3.2>

Resumen

El proceso de percepción sensorial de alimentos ha recuperado la atención de los tecnólogos e investigadores alimentarios, por eso el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar ocho atributos: sabor chocolate, vainilla, crocante, dulce, amargo, cremosidad, blando y grasoso en cuatro marcas de galletas de chocolate: Casino Black, Oreo, Field y Rellenitas (GN); haciendo uso del método de Dominancia Temporal de Sensaciones para determinar las sensaciones dominantes en el tiempo y estudiar la evolución de las características sensoriales durante la degustación. Los panelistas fueron consumidores frecuentes de estas galletas de edades entre 18 a 50 años; de los cuales el 75% fueron varones. Luego de la recolección y ordenación de datos, se construyeron curvas de dominancia en función de la tasa de dominancia y con el trazado de una línea de chance y otra de significancia; nos permitió observar la secuencialidad de dominancia de cada atributo. Para establecer diferencias significativas entre los 4 tipos de galletas según las sensaciones percibidas como dominantes; se aplicó ANOVA Y MANOVA a las distintas muestras. Concluyendo que la galleta Oreo tuvo como atributos dominantes a la cremosidad, dulzura y chocolate en ese orden; la Rellenita al sabor chocolate, blando y grasoso; Casino Black cremosidad, crocancia y dulzura y en la galleta Field el sabor vainilla, amargo y blando.

Palabras clave: TDS; atributo; dominancia; ANOVA; MANOVA.

Abstract

The process of sensory perception of food has regained the attention of food technologists and researchers, for this reason the present research work aimed to evaluate eight attributes: chocolate, vanilla, crunchy, sweet, bitter, creamy, soft and greasy flavor in four chocolate cookie brands: Casino Black, Oreo, Field and Rellenitas (GN); making use of the Temporal Dominance of Sensations method to determine the dominant sensations over time and study the evolution of the sensory characteristics during the tasting. The panelists were frequent consumers of these cookies aged between 18 to 50 years; of which 75% were male. After data collection and ordering, dominance curves were constructed as a function of the dominance rate and by drawing a line of chance and another of significance; allowed us to observe the dominance sequentiality of each attribute. To establish significant differences between the 4 types of cookies according to the sensations perceived as dominant; ANOVA AND MANOVA were applied to the different samples. Concluding that the Oreo cookie had as its dominant attributes creaminess, sweetness and chocolate in that order; La Rellenita with a chocolate flavor, soft and greasy; Casino Black creaminess, crunchiness and sweetness and in the Field biscuit the vanilla, bitter and soft flavor.

Keywords: TDS; attribute; dominance; ANOVA; MANOVA.

Introducción

En los últimos años, el proceso de percepción sensorial de alimentos ha recuperado la atención de los tecnólogos e investigadores alimentarios; el complejo proceso de masticación, en el que los alimentos se trituran en partículas más pequeñas y se mezclan con saliva hasta formar un bolo que se puede tragar de forma segura y cómoda, esto involucra aspectos de estructura, lubricación y tiempo, siendo la temporalidad un factor clave. Hace unos años, los autores propusieron el método de evaluación sensorial, llamado Dominio temporal de las sensaciones (TDS), presentado por primera vez en el 5º Simposio de Ciencias Sensoriales de Pangborn. (Fizman, Salgado, Orrego & Ares, 2015).

Asimismo, Di Monaco, Cavella, Torrieri & Masi (2007) manifiesta que el método sensorial desarrollado por Pineau et al. (2009) llamado TDS es más apropiado para explicar las respuestas del consumidor a comparación del análisis descriptivo estático, debido a su elemento temporal. El estudio de los atributos sensoriales dominantes y la aplicabilidad del método TDS ha cobrado gran importancia en la agroindustria, sobre todo para predecir o medir la aceptabilidad de un producto establecido o por salir al mercado; incluso es posible realizar la evaluación descriptiva y hedónica del maridaje de alimentos, lo cual es igual de importante en la industria alimentaria. Se han desarrollado muchos trabajos entorno a la evaluación sensorial de alimentos por método TDS. Galmarini, Visalli & Schlich (2016) proporcionaron datos sólidos que sugerían que el queso hace que el vino tenga un sabor diferente y mejor. En él se evaluó que, se consumieran sorbos de vino entre las ingestas de queso; así, los vinos cambiaron moderadamente el sabor del queso. Grados (2020) expresa que el TDS 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; en su investigación aplicó TDS para identificar los atributos sensoriales dominantes en cinco marcas de chocolates, trabajó con 62 consumidores habituales de chocolates. El análisis CVA denota que los atributos más dominantes al que los panelistas percibieron es el dulce del chocolate y en segundo lugar el sabor a cacao.

Otro método utilizado por Castro-Burgos, Flores-Olivares; Gamboa-Hipólito & Gonzalez-Avila (2021) fue la técnica estadística del mapeo de preferencias acerca de los néctares de fruta envasados más representativos, de durazno, que existen en nuestro país. Analizaron los productos bebibles Liber, Pulp, Frugos y Watts, la idea es analizar a través cual es el néctar que puede tener mayor aceptabilidad en el consumidor y que características pueden influir en el mismo; ya que nos permite conocer que propiedades debe tener este producto, si en caso se quiere lanzar uno nuevo al mercado. Concluyendo los investigadores que el néctar con mayor aceptación y preferencia fue el de la marca Líber según resultados de su encuesta de consumo y con respecto al análisis sensorial el más importante fue el néctar Frugos para los panelistas. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar los atributos dominantes en las galletas: Oreo, Rellenita, Casino Black y Field aplicando el método TDS para lo cual nos valimos de distintas herramientas de recolección de datos y de software para la evaluación de los datos, tales como Excel y Rstudio para comprender la secuencia de dominancia de los atributos evaluados y encontrar o descartar diferencias significativas entre las 4 muestras de galleta.

Materiales y métodos

Los Materiales utilizados fueron:

- Cartillas preelaboradas para la recaudación de datos.
- Agua para eliminar todos los residuos y sabores de las galletas entre prueba y prueba.
- Excel, Word.
- Programa R Studio.
- Cronómetro.
- Galletas sabor a chocolate de 4 marcas distintas.

Las muestras fueron sabor a chocolate de 4 distintas marcas conocidas: Casino Black, Oreo, Field y Rellenitas



Figura 1. "marcas de galletas"

Las galletas fueron divididas y presentadas a los consumidores de tal forma que no reconozcan la marca.



Figura 2. "presentación de las galletas a los panelistas"

La muestra estuvo constituida por un total de 28 consumidores regulares de galletas sabor a chocolate de ambos sexos (75% hombres y 25% mujeres). Los consumidores registraron entre 18 a 50 años, de distintas partes de la región de La Libertad.

Los criterios de inclusión fueron:

- Ser mayor de edad.
- Ser consumidor y comprador regular de galletas de chocolate.
- Tener tiempo para realizar la prueba (aproximadamente 20 minutos).

Herramienta para la recaudación de datos

Para la recaudación de datos se elaboró 2 cartillas (Tabla 1), que contienen los diferentes atributos que fueron analizados, el orden en que aparecieron, tiempo en que aparecieron y las 4 marcas de galleta.

Tabla 1

Cartilla entregada a los catadores

| orden | catador | | | |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | galleta 1 | galleta 2 | galleta 3 | galleta 4 |
| chocolate | | | | |
| vainilla | | | | |
| crocante | | | | |
| Dulce | | | | |
| Amargo | | | | |
| Cremosidad | | | | |
| blando | | | | |
| grasoso | | | | |

| tiempo | catador | | | |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | galleta 1 | galleta 2 | galleta 3 | galleta 4 |
| chocolate | | | | |
| vainilla | | | | |
| crocante | | | | |
| Dulce | | | | |
| Amargo | | | | |
| Cremosidad | | | | |
| blando | | | | |
| grasoso | | | | |

Procedimiento

En primer lugar, se les explicó a los participantes en qué consistía la prueba; tiempo de duración y se le solicitó el consentimiento informado.

Segundo lugar, los que aceptaron participar de la investigación, se les entregó las cartillas y las galletas para desarrollar la prueba.

Tercer lugar la evaluación, la duración de la evaluación de TDS se llevó a cabo con un intervalo de media hora entre sesión. En cada una de las sesiones, se presentaron las 4 muestras en forma de cuadros en un plato y recipientes de plástico. Se colocaron 10 ± 8 g de cada muestra y se entregaron a los evaluadores. En las cartillas a los evaluadores se les presentó ocho atributos presentes en la muestra a los cuales el consumidor iba marcando si aparecían y en qué orden, aparecían mientras que el tiempo lo controlábamos nosotros mediante un cronómetro. Para cada evaluación se usó un tiempo de 30 segundos.

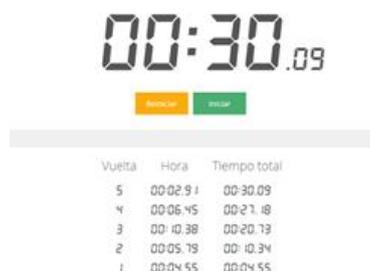


Figura 3 "cronómetro"

Después de haber terminado la muestra, se les indicaba que usen agua para desaparecer los sabores previos y así mismo esperar 15 segundos para continuar con la siguiente muestra (Brighenti, Govindasamy-Lucey & Lim, 2008). Los descriptores sensoriales fueron seleccionados con base a la investigación de Ramos, González, Zambrano & Gómez (2013), siendo los atributos de dulce, grasoso, sabor a chocolate, cremoso, amargo, crocante, blando y sabor a vainilla. Se aseguró de que el concepto de dominio fuera bien entendido entre los panelistas. El orden de presentación de las muestras de prueba para cada catador fue aleatorio. Todas las muestras tenían la misma apariencia física, ya que fueron cortadas de la misma forma.

Una vez obtenidos los datos de la prueba pasamos a recopilarlos y ordenarlos de tal forma para poder hacer las curvas TDS.

Tabla 2

"cálculo del tiempo estandarizado y la tasa de dominancia"

| | Amargo Tiempo Normal | TIEMPO ESTANDARIZADO | TASA DE DOMINANCIA |
|------------|--------------------------------|----------------------|--------------------|
| Catador 1 | 4.97 | 25.03 | 16.57% |
| Catador 2 | 0 | 0 | 0.00% |
| Catador 3 | 0 | 0 | 0.00% |
| Catador 4 | 0 | 0 | 0.00% |
| Catador 5 | 0 | 0 | 0.00% |
| Catador 6 | 11.75 | 18.25 | 39.17% |
| Catador 7 | 0 | 0 | 0.00% |
| Catador 8 | 0 | 0 | 0.00% |
| Catador 9 | 0 | 0 | 0.00% |
| Catador 10 | 7 | 17.25 | 23.33% |
| Catador 11 | 0 | 0 | 0.00% |
| Catador 12 | 7.51 | 22.49 | 25.03% |
| Catador 13 | 0 | 0 | 0.00% |
| Catador 14 | 3.28 | 26.72 | 10.93% |
| Catador 15 | 0 | 0 | 0.00% |
| Catador 16 | 0 | 0 | 0.00% |
| Catador 17 | 4.86 | 10.46 | 16.20% |
| Catador 18 | 0 | 0 | 0.00% |
| Catador 19 | 0 | 0 | 0.00% |

| | | | |
|------------|------|-------|--------|
| Catador 20 | 0 | 0 | 0.00% |
| Catador 21 | 4.54 | 14.09 | 15.13% |
| Catador 22 | 9.09 | 13.05 | 30.30% |
| catador 23 | 0 | 0 | 0.00% |
| catador 24 | 0 | 0 | 0.00% |
| catador 25 | 0 | 0 | 0.00% |
| catador 26 | 0 | 0 | 0.00% |
| catador 27 | 0 | 0 | 0.00% |
| catador 28 | 0 | 0 | 0.00% |

En la tabla 2, se muestran todos los datos de los panelistas y el análisis de un atributo para una marca de galleta en específico, por ejemplo: "variación del atributo sabor chocolate en la galleta N° 1"

Para llenar la tabla se halló el tiempo normal que es 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 normal y el tiempo total en este caso 30 segundos.

Una vez completadas las tablas se elaboró las curvas TDS. Donde eje vertical representa la tasa de dominancia (%) y el eje horizontal, el tiempo estandarizado de percepción. La tasa de dominancia se describe como el porcentaje de selecciones de un atributo como dominante en un punto de tiempo particular. Cuanto mayor es la tasa de dominación, el acuerdo entre los panelistas es mayor. Las curvas de dominancia para cada conjunto de muestras, se resumen en los gráficos de bandas. Además, los gráficos de análisis de varianza canónica (CVA) permiten encontrar una diferencia general significativa entre las muestras (Thomas, Van der Stelt & Prokop, 2016)

Para que las gráficas TDS se aprecien de mejor forma le asignamos un color a cada atributo (figura 4).



Figura 4. "color para cada atributo"

Establecimos la línea de chance.

Ecuación 1 "línea de chance2"

Línea de chance = Inversa del número de atributos

También la línea de significancia donde el P_0 representa a la línea de chance.

Ecuación 2 "línea de significancia"

$$P_s = P_0 + 1.645 \sqrt{\frac{P_0(1 - P_0)}{n}}$$

Resultados y discusión

En la Figura 5 podemos observar que el atributo con mayor dominancia en la galleta Oreo según la curva de dominancia fue el dulce.

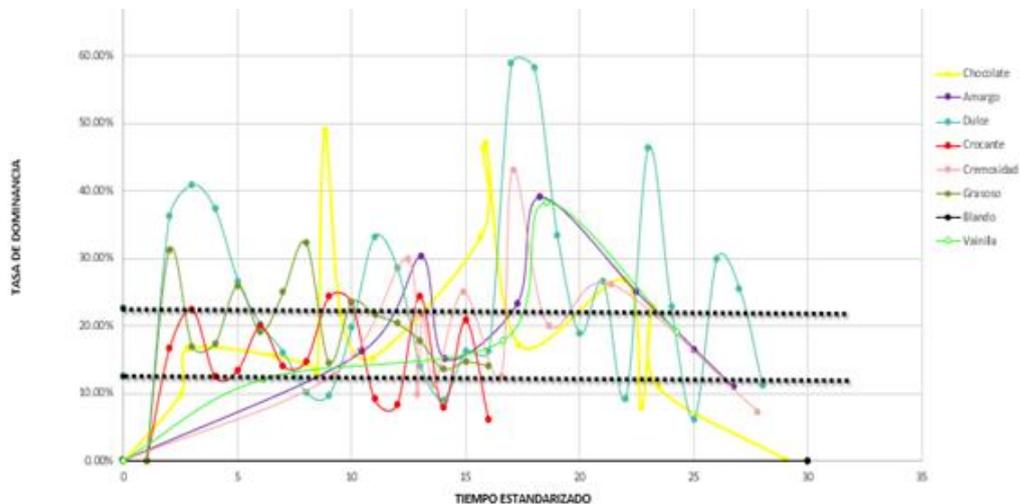


Figura 5. "curva de dominancia de la galleta oreo"

En la figura 6 podemos observar que el atributo con mayor dominancia en la galleta Rellenita según la curva de dominancia fue el dulce al igual que en la anterior.

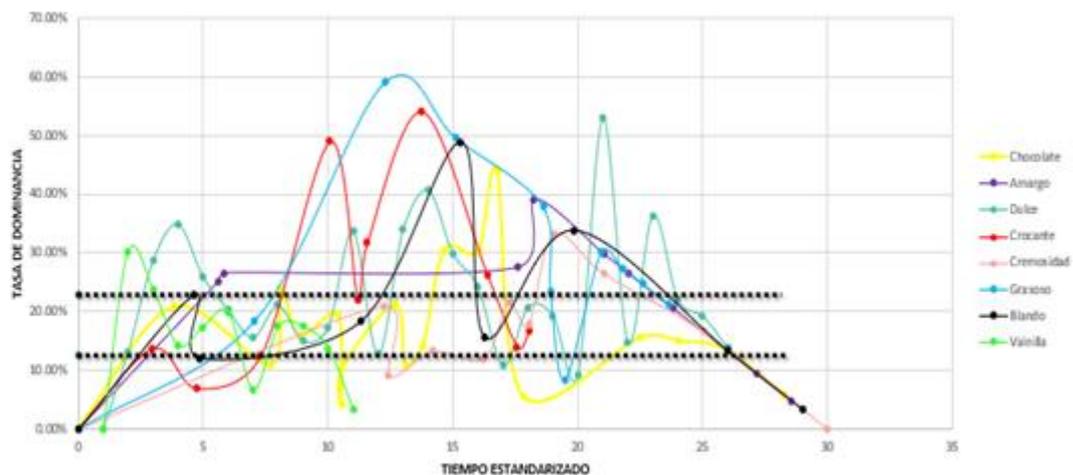


Figura 6. "Curva de dominancia de la galleta rellena"

En la Figura 7, podemos observar que el atributo con mayor dominancia en la galleta Casino Black según la curva de dominancia fue el amargo.

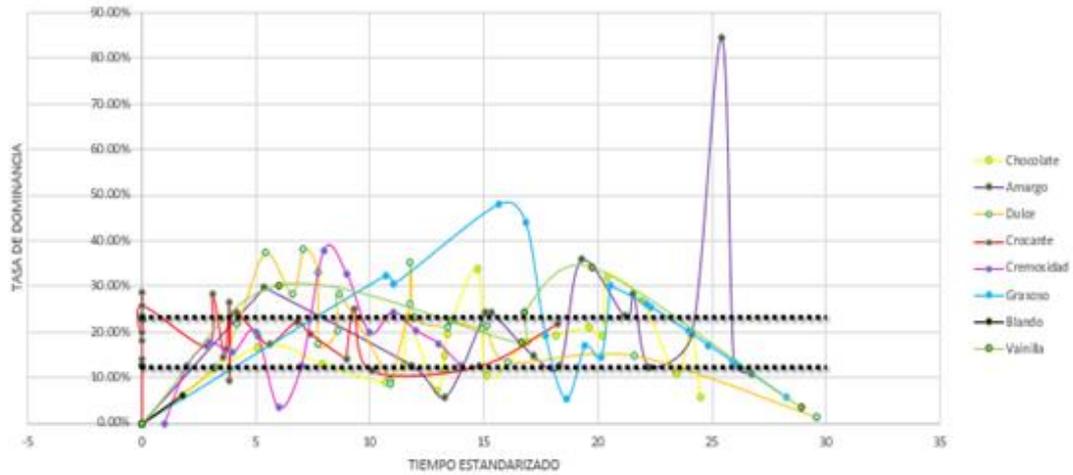


Figura 7. “Curva de dominancia de la galleta black”

En la figura 8, podemos observar que el atributo con mayor dominancia en la galleta Field según la curva de dominancia fue el dulce durante el primer tramo.

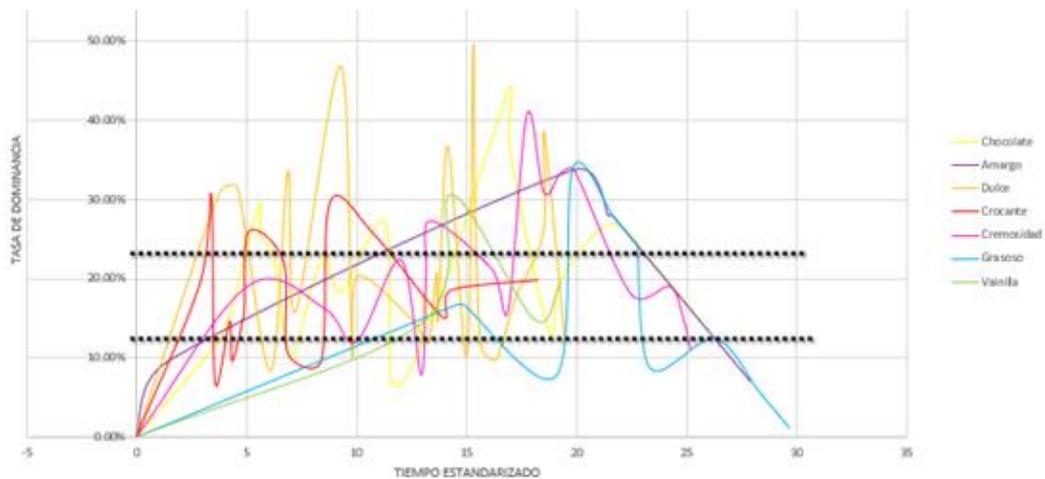


Figura 8. “Curva de dominancia de la galleta field”

Para analizar mejor cómo es el comportamiento de forma individual de las sensaciones que se degusta en cada galleta, se realizará el análisis de componentes principales. Cabe recalcar que los vectores que se acercan a la circunferencia, son las sensaciones que más destacaron en cada galleta respectiva, caso contrario, los que están cerca al origen, son las que tuvieron baja intensidad.

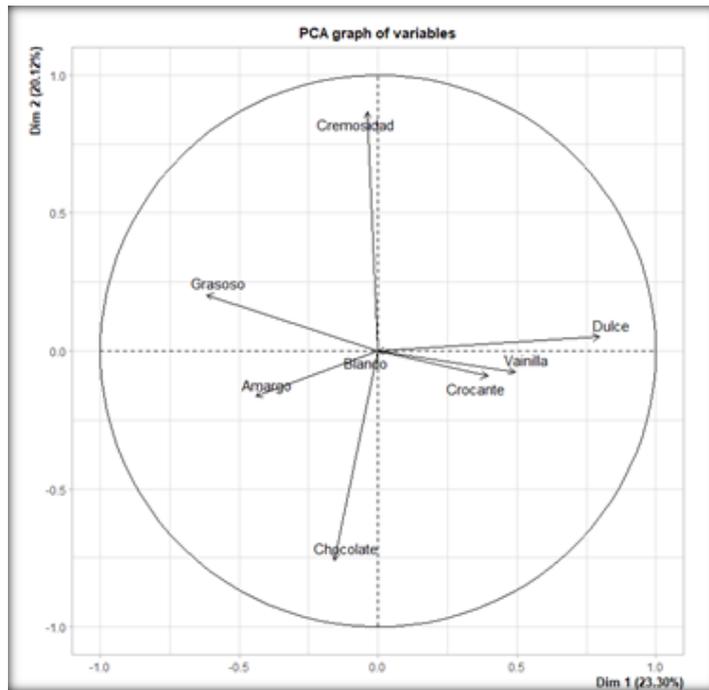


Figura 9. Análisis de componentes principales para la galleta 1.

Como se observa en la figura 9, el atributo más resaltante en la galleta 1 es la cremosidad, junto con el dulce y chocolate.

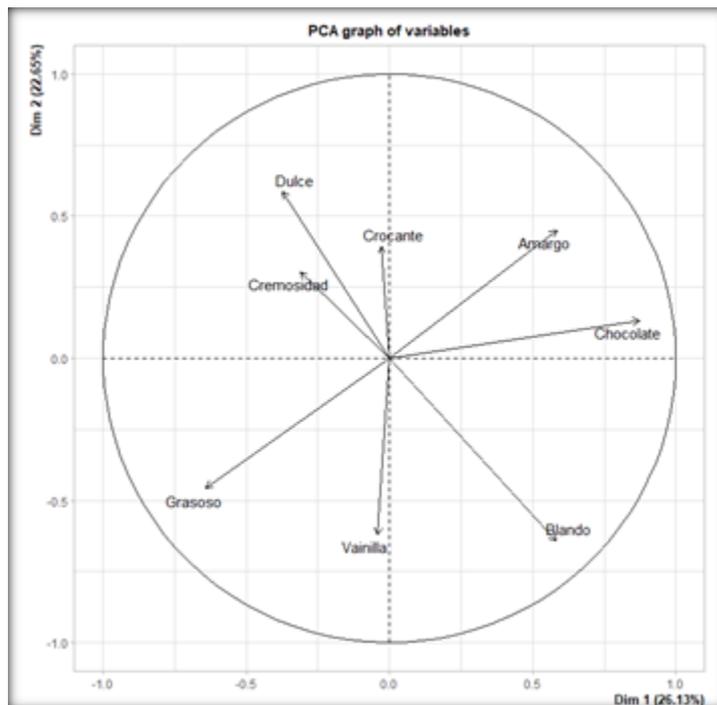


Figura 10. Análisis de componentes principales para la galleta 2.

Como se observa en la figura; el atributo más resaltante en la galleta 2 es el atributo chocolate, blando, grasoso.

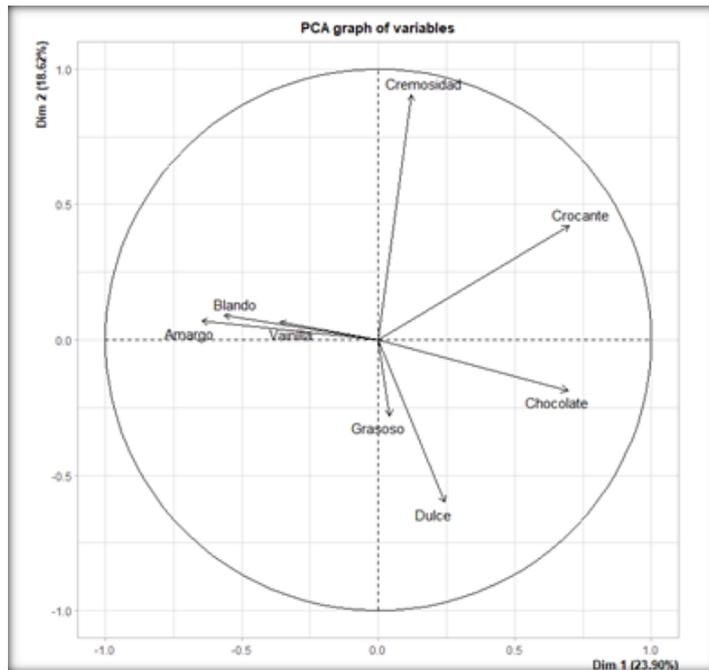


Figura 11. Análisis de componentes principales para la galleta 3.

Como se observa en la figura 11, el atributo más resaltante en la galleta 3 son cremosidad, crocante, chocolate y dulce.

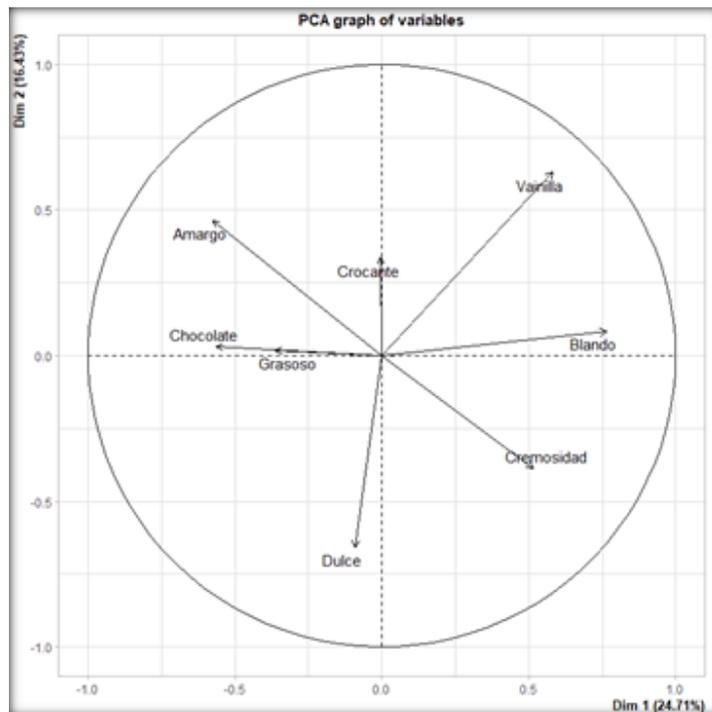


Figura 12. Análisis de componentes principales para la galleta 4.

Como se observa en la figura 12, el atributo más resaltante en la galleta 4 son amargo, vainilla y blando.

Según Grados (2020), realizó una investigación similar sobre 5 tipos de chocolates. Los resultados mostraron que el atributo que sobresalió durante el tiempo de evaluación de las 5 marcas fue dulce así mismo el Choco_A se caracterizó por obtener los atributos dulce, cremoso y ligeramente duro, fundente y cacao, mientras que el Choco_B obtuvo dulce y en ciertos tiempos cremoso, el Choco_C inició con el atributo cremoso, duro y dulce así mismo el Choco_D se caracterizó por ser cremoso, fundente y dulce y el Choco_E se diferenció por ser duro, cremoso, grasoso y dulce.

La calidad del chocolate depende del genotipo de cacao y de un adecuado proceso de fermentación, ya que estos aspectos influyen en la calidad del producto final. Por ende, se observa que, en nuestro análisis hecho, el chocolate no es el dominante en todas las pruebas. El atributo que tuvo mayor puntuación en la evolución sensorial del chocolate fue el sabor dulce. La metodología TDS permitió a los panelistas evidenciar tanto diferencias marcadas de textura, como modificaciones de sabor más sutiles. Los atributos que más sobresalieron de manera general, fueron el dulce, fundente y sabor a cacao; sin embargo, defirieron mucho en usar el atributo amargo (Grados, 2020).

Conclusiones

Podemos concluir que la dominación de atributo por cada marca, la galleta Oreo tuvo como atributos dominantes a la cremosidad, dulzura y chocolate en ese orden; la Rellenita al sabor chocolate, blando y grasoso; Casino Black a la cremosidad, crocancia y dulzura y en la galleta Ffield el sabor vainilla, amargo y blando. Por otro lado, el resto de los atributos tuvieron participación en las galletas, pero no fue dominante.

Referencias bibliográficas

- Di Monaco, R., Cavella S., Torrieri E., Masi, P., (2007). "Consumer acceptability of vegetable soups". *Journal of Sensory Studies*, 22, 81-98
- Castro-Burgos, M., Flores-Olivares, S.; Gamboa-Hipólito, c. & Gonzalez-Avila, S. (2021). Mapas de Preferencia y Pruebas de Aceptación Sensorial en néctar de durazno. *Journal of neuroscience and public health*, 1(2),77-89.
- Galmarini, M., Visalli, M., & Schlich, P. (2016). Advances in representation and analysis of mono and multi-intake Temporal Dominance of Sensations data. *Research Gate*, 56, 247-255.
- Pineau, N., Schlich, P., Cordelle, S., Mathonnière, C., Issanchou, S., Imbert, A., Rogeaux, M., Etiévant, P., Köster, E. (2009). Temporal Dominance of Sensations: Construction of the TDS curves and comparison with time-intensity. *Hal*, 20 (6), 450-455.
- Grados Quispe, A. D. (2020). *Aplicación de la dominancia temporal de sensaciones (DTS) para describir chocolates expendidos en la ciudad de Lima, Perú* [Tesis de grado]. Universidad Peruana Unión.
- Fizman, S., Salgado, N., Orrego, C.E & Ares, G. (2015). El papel del dominio temporal de las sensaciones (TDS) en la generación e integración de las sensaciones alimentarias y la cognición. *Science Direct*, 44, 111-118.
- Brighenti, M., Govindasamy-Lucey, S., Lim, K., et al. (2008). Characterization of the Rheological, Textural, and Sensory Properties of Samples of Commercial US Cream Cheese with Different Fat Contents. *Science Direct*, 91 (12), 4501-45017.
- Ramos, G., González, N., Zambrano, A., Gómez, A. (2013). Olores y sabores de cacaos (*Theobroma cacao* L.) venezolanos obtenidos usando un panel de catación entrenado. *UDO*, 13(1), 114-127.
- Thomas, A., Van der Stelt, A., Prokop, J., et al. (2016). Alternating temporal dominance of sensations and liking scales during the intake of a full portion of an oral nutritional supplement. *Hal*, 1 (53), 159-167.