

PERFIL *FLASH* Y MÉTODO CATA PARA LA CARACTERIZACIÓN SENSORIAL CON EVALUADORES NO ENTRENADOS

Ivania Rodríguez^{*1,2}

¹*Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Carretera al Guatao km 3 ½,
La Habana, C.P. 17100, Cuba. E-mail: ivania@iiaa.edu.cu*

²*Departamento de Alimentos. Instituto de Farmacia y Alimento (IFAL), CP 13600, Cuba.*

Recibido: 12-05-2024 / Revisado: 25-05-2024 / Aceptado: 30-05-2024 / Publicado: 30-08-2024

RESUMEN

La caracterización sensorial se utiliza para obtener una descripción cualitativa y cuantitativa detallada de las características sensoriales de los productos. Tradicionalmente se han empleado evaluadores entrenados con este fin, sin embargo, han surgido metodologías que permiten el empleo de catadores no entrenados o consumidores. Esta reseña aborda dos métodos utilizados para la caracterización sensorial con consumidores que recurren a la evaluación de atributos individuales: Perfil *Flash* y método CATA. Se describen los procedimientos para su ejecución, el procesamiento y análisis de los datos, así como ventajas y limitaciones de cada uno de ellos. De manera general, en relación con los procedimientos para su ejecución los métodos

Perfil *Flash* y CATA son sencillos, rápidos, fáciles de ejecutar tanto para el director de la prueba como para los consumidores, sin embargo, demandan un procesamiento estadístico más complejo que el requerido para los métodos descriptivos convencionales con evaluadores entrenados.

Palabras clave: perfil *flash*, CATA, consumidores

ABSTRACT

Flash Profile and CATA Method for sensory characterization with untrained assessors.

Sensory characterization is used to obtain a detailed qualitative and quantitative description of the sensory characteristics of products. Traditionally trained assessors have been used for this purpose; however, methodologies have

emerged that allow the use of untrained assessors or consumers. This review discourses two methods used for sensory characterization with consumers who use the evaluation of individual attributes: Flash Profile and CATA method. The procedures for its execution, data processing and analysis are described, as well as the advantages and limitations of each of them. In general, the Flash Profile and CATA methods are simple, fast, and easy to execute for both the test director and the consumers; however, they require more complex statistical processing than that required for conventional descriptive methods with trained assessors.

Key words: flash profile, CATA, consumers

INTRODUCCIÓN

En el análisis sensorial los perfiles descriptivos con evaluadores entrenados han sido las metodologías empleadas para la caracterización y la descripción de las diferencias entre muestras. Estos métodos se han utilizado en el desarrollo de productos, optimización de procesos de fabricación, desarrollo de métodos para el control de la calidad, establecimiento de correlaciones con técnicas instrumentales o la estimación de la vida útil (1).

El análisis descriptivo, sobre todo el análisis descriptivo cuantitativo o perfil sensorial convencional es una de las técnicas más compleja, se realiza con evaluadores cuidadosamente seleccionados y entrenados, con un buen desempeño demostrado a partir de su repetibilidad, capacidad discriminatoria y concordancia. Los atributos se evalúan en escalas de intensidad, lo cual permite una descripción sensorial precisa y repetible de los productos, así como la identificación de diferencias sutiles entre ellos (1, 2). Aunque esta metodología proporciona información detallada, consistente y confiable, varios inconvenientes limitan su aplicación en diversas situaciones.

Una de las dificultades más relevantes del perfil convencional es el tiempo necesario para su implementación. Seleccionar y entrenar a evaluadores sensoriales para una aplicación específica puede llevar horas o meses, dependiendo de los objetivos de la prueba y la complejidad del producto, así como un gasto considerable en recursos materiales para obtener muestras que sirvan de referencia a defectos e intensidades. Además, los evaluadores entrenados pueden describir los productos de manera diferente a los consumidores, basándose en distintas características sensoriales o detectando diferencias muy pequeñas entre las muestras (3).

Durante décadas se consideró que los evaluadores no entrenados o consumidores tenían dificultades en la comprensión de los atributos y de las escalas de evaluación. A pesar del desarrollo del Perfil de Libre Selección (4), método que no necesita de evaluadores entrenados, y la demostración de que los consumidores eran capaces de calificar la intensidad de características sensoriales (5), la idea continuó entre los científicos sensoriales hasta el desarrollo, en las dos primeras décadas del siglo XXI, de varios métodos alternativos y rápidos para la caracterización sensorial y la diferenciación descriptiva entre productos (6, 7).

Existen tres tipos principales de metodologías propuestas para la caracterización sensorial con evaluadores no entrenados, basadas: a) en atributos sensoriales individuales, b) en comparación con referencias y metodologías holísticas y c) en la evaluación de similitudes y diferencias globales entre productos.

El objetivo de esta reseña fue recopilar información importante con relación a dos de los métodos utilizados para la caracterización sensorial con consumidores, basados en la evaluación de atributos individuales, el perfil y el método CATA.

Perfil *Flash*

Fue desarrollado por Sieffermann (8, 9), quien lo imaginó como una combinación del Perfil de Libre Selección, en la que a los sujetos no se les impone el uso de un vocabulario común, con una evaluación comparativa del conjunto de productos. La novedad del Perfil *Flash* radica en el hecho de que se diseñó como un método de medición de una sola vez, con énfasis en el posicionamiento sensorial relativo de los productos evaluados. Aunque los sujetos evalúan los productos según atributos separados, se presta atención a la posición relativa entre ellos y no a sus intensidades (10).

El Perfil *Flash* se ha aplicado para describir varios alimentos, incluidos mermeladas (11), productos lácteos (12, 13), purés de frutas (14), vinos (15), *nuggets* de pescado (16), café (17, 18), especias (19), tartas de harinas alternativas (20), y aceite de oliva (21), entre otros. En Cuba, se ha aplicado en la caracterización sensorial de diferentes muestras de chocolates amargos con buenos resultados (22).

Procedimiento para la ejecución de un Perfil *Flash*

En la práctica, las muestras se presentan todas juntas y codificadas. Se solicita a los evaluadores que observen, manipulen y prueben las muestras. Se les orienta que utilicen cualquier atributo no hedónico que consideren apropiado para describir las muestras, siempre que sean lo suficientemente discriminativos como para permitir una clasificación de los productos. El número de atributos generalmente se deja abierto. Luego, los evaluadores deben clasificar todas las muestras para cada atributo obtenido, desde la sensación más débil hasta la más fuerte, permitiéndose los empates (10, 23).

Los evaluadores pueden probar las muestras tantas veces como sea necesario. Generalmente se recomienda que la obtención de atributos y su clasificación se realicen de forma conjunta. Sin embargo, a algunos evaluadores les resulta más conveniente enumerar primero todos los atributos que desean

valorar y luego clasificar las muestras. El acceso simultáneo a todas las muestras permite una evaluación comparativa que obliga a centrarse en diferencias percibidas, esto lleva a generar únicamente atributos discriminantes (12, 24 -25).

Procesamiento y análisis de los datos provenientes de un Perfil *Flash*

Para la recopilación de datos, se construyen matrices individuales para cada consumidor con los productos en filas y atributos en columnas, donde se ingresan las clasificaciones de productos por rangos, de la misma forma que se realiza en una prueba de ordenamiento (26). Por tanto, se obtienen tantas matrices como evaluadores participen en el estudio, las matrices tendrán igual número de filas, pero pueden diferir en el número de columnas, pues estas se corresponden con los atributos, cuyo número es diferente para cada evaluador.

Los datos provenientes de este método sensorial se han procesado tradicionalmente mediante el Análisis de Procrustes Generalizado (APG) (27, 28), técnica que permite igualar las diferentes configuraciones obtenidas de los evaluadores, transformando los espacios individuales mediante tres pasos (traslación, escalado y rotación o reflexión) para producir un espacio consenso. Es decir, el APG elimina las tres fuentes de variación generadas por los evaluadores: el nivel de puntuación, el uso de descriptores diferentes y el rango de puntuación. El resultado final puede proyectarse en un mapa bidimensional para una mejor y más rápida interpretación de las diferencias entre muestras. Aunque el APG es el método estadístico más utilizado, también se puede emplear el STATIS (29).

Ventajas y limitaciones del Perfil *Flash*

El principal beneficio del Perfil *Flash* es su velocidad con una precisión razonable para diferenciar las muestras evaluadas. Todo el perfilado se puede completar en unas pocas sesiones. La presentación simultánea de productos es muy eficiente

porque los sujetos no necesitan ninguna fase de familiarización con las muestras y desde el inicio pueden generar atributos que discriminen y sean relevantes para el producto (23, 25, 30).

Otra ventaja del Perfil *Flash* es la facilidad para el diseño de la experiencia sensorial. Necesita menos sesiones que un perfil descriptivo convencional y no hay problemas para coincidir con los horarios de los evaluadores, ya que cada sesión se puede organizar individualmente (23).

Una limitación del método, al ser comparativo, es que el número de muestras que se pueden evaluar es limitado y depende del tipo de producto (23, 24). Además de la fatiga, podría limitar el número de muestras, la disponibilidad de productos (25). El número de muestras depende también de las condiciones para su evaluación, por ejemplo, en los casos en los que se necesita un control preciso de la temperatura de las muestras o al evaluar la estabilidad de los productos a lo largo del tiempo (30).

Según la literatura revisada, el tamaño más frecuente del grupo de personas a participar oscila entre 40 y 50. Un inconveniente está dado porque, como cada evaluador tiene su propia lista de atributos, la interpretación semántica puede ser compleja (11, 23, 31). Sin embargo, dependiendo de los objetivos del estudio, se ha ejecutado con grupos que van desde 24 (32) hasta 200 personas (33).

Uno de los problemas discutidos en el Perfil *Flash* es cómo comprobar la precisión del grupo de evaluadores o el desempeño de los evaluadores individuales, que se realiza fácilmente en los perfiles convencionales. Cuando los productos se prueban a ciegas y las muestras lo permiten (no son fácilmente reconocibles por su forma, color, etc.), es habitual incluir un control repetido dentro del conjunto de muestras para examinar el desempeño del evaluador individual, comprobando posteriormente en el mapa de percepción final que la muestra y el control están cercanos.

Otra posibilidad sería repetir toda la evaluación con los mismos evaluadores, pero esto es más difícil cuando el número de consumidores es considerable (24).

Marque-todo-lo-que-corresponda (CATA, por sus siglas en inglés)

El método “Marque todo lo que corresponda/aplique” o simplemente CATA (por sus siglas en inglés: *Check-All-That-Apply*) tiene su origen en las preguntas múltiples empleadas en estudios de marketing. Adams y col. (34) propusieron las preguntas CATA para su aplicación a la creación de perfiles sensoriales descriptivos a partir del criterio de los consumidores.

Es igualmente una técnica rápida, que involucra métodos estadísticos multivariados y que ha demostrado su eficacia para varios objetivos, primeramente, como método que permite comparar diferentes muestras en cuanto a sus atributos individuales y son numerosas las aplicaciones con este objetivo, por ejemplo, en panes con diferentes contenidos de sal (35); en vinos (36); en brownies sin gluten y sin lactosa (37); en quesos (38); en aguacates (39) y en café (40), entre otros. El método también se ha utilizado para seleccionar atributos importantes para el consumidor, ya sea como paso intermedio para métodos de control de calidad antes de la realización de una evaluación con evaluadores entrenados en el desarrollo de productos (41,42). En Cuba se ha aplicado el método en pocas ocasiones con excelentes resultados (43-47).

Procedimiento para la ejecución del método CATA

A los evaluadores se les presenta un conjunto de productos y una pregunta CATA, que es una lista de términos que pueden describir al producto en cuestión, los consumidores deben decidir y marcar todos los términos que consideren apropiados para describir cada muestra, sin ninguna restricción en el número de atributos a seleccionar. La lista de palabras o frases en la pregunta CATA generalmente incluye características

exclusivamente sensoriales del producto, pero también, es posible incluir términos relacionados con características no sensoriales, como ocasiones de uso, emociones u otras.

Los productos se presentan a los consumidores en una secuencia monádica, siguiendo un orden de rotación equilibrado para evitar sesgos. Por tanto, las mejores prácticas requieren el uso de diseños experimentales y la aleatorización de los términos CATA dentro de los participantes (24, 48).

A menudo se acompaña la pregunta CATA con preguntas sobre el agrado o aceptación global, por ejemplo, con una escala hedónica, o puede incluir la evaluación de un producto ideal hipotético con el objetivo de relacionar esta pregunta a la aceptación de los consumidores. Este enfoque puede arrojar luz sobre cómo las diferencias sensoriales entre los productos reales e ideales afectan la aceptación y facilita la formulación de productos que se ajustan estrechamente a los ideales de los consumidores. Presentar en primer lugar la escala de aceptación global y en un segundo paso las preguntas CATA ha sido consenso entre todos los especialistas, no así el momento en el que se pregunta por el producto ideal, que ha sido tema de debate entre los investigadores y aún hoy es motivo de estudio (49-53).

Procesamiento y análisis de los datos provenientes del método CATA

Para el análisis de los datos se emplea una amplia gama de métodos estadísticos exploratorios y descriptivos, desde análisis de gráficos de barras y tablas de contingencia, hasta los Análisis de Correspondencia o el Factorial Múltiple (48). Estas técnicas estadísticas se utilizan con diseños completos, es decir, cada evaluador evalúa todos los productos. No se pueden aplicar, especialmente las que usan aproximaciones paramétricas, para diseños incompletos, donde cada catador evalúa solo un subconjunto de muestras o diseños paralelos, también llamados de evaluación simple, donde cada consumidor evalúa una muestra.

Para evaluar si son significativas las diferencias observadas para cada uno de los términos del cuestionario CATA, la técnica más usada es el Test de Cochran. Esta prueba trabaja con la matriz que contiene muestras en columnas y consumidores en filas, y en la que el valor de cada celda indica cuál de los atributos son marcados por los consumidores para el producto [1] y cuáles no [0]. A partir de la tabla de contingencia, en la que se muestra la frecuencia total de selección de cada atributo para cada una de las muestras, puede aplicarse un Análisis de Correspondencias o un Análisis Factorial Múltiple y se obtiene un mapa bi-dimensional con el que se pueden ver las similitudes y diferencias entre cada muestra, así como los atributos que caracterizan su perfil sensorial.

Ventajas y limitaciones del método CATA

La principal ventaja del método es que no requiere mucho esfuerzo por parte de los consumidores. Sin embargo, esta puede resultar una limitación en un contexto donde el experimentador que dirige la prueba sensorial tiene poca experiencia en el producto que se está evaluando, pues el método CATA no presenta un desarrollo del vocabulario ni permite una selección libre de los términos descriptores. En este sentido, la riqueza de la información depende del estudio previo de los atributos sensoriales que pueden aparecer en el tipo de producto que se está evaluando. Muchas veces el listado de atributos se conforma con aquellos que ya se conocen de métodos establecidos con los evaluadores entrenados, como son los que se evalúan para el control de calidad. Por lo que pudiera suceder que se incluyan en la pregunta CATA términos que resulten confusos o muy técnicos para los consumidores.

El número de atributos que pueden evaluarse por este método no está bien definido, se han reportado estudios de hasta 40 términos, pero debe considerarse el tiempo de duración de la prueba y la fatiga de los evaluadores, sobre todo si son

consumidores que no están experimentados en evaluaciones sensoriales (37, 48, 54-56).

Aunque para varios autores, la frecuencia de citas de términos CATA está fuertemente vinculada a la intensidad percibida (24, 28, 57), esto no significa que la intensidad pueda evaluarse mediante preguntas CATA. Una de las limitaciones de CATA es que no proporciona información cuantitativa, lo que puede conducir a datos que no permiten una medición de la intensidad de los atributos evaluados, lo que dificulta descripciones detalladas y discriminación, especialmente cuando las muestras tienen diferencias sutiles en los atributos sensoriales (35, 57, 58).

Algunos autores recomiendan la aleatorización del orden de presentación entre catadores; pero no para un mismo catador, mantener el orden de los términos familiariza al evaluador con la hoja de cata y reduce el tiempo de respuesta (50).

No existe un criterio unificado del número de consumidores perfecto para llevar a cabo esta prueba (50), la práctica indica que lo mejor serían 100 o más, como recomienda la norma NC-ISO 11136 (59). Ares (60) recomienda este número cuando es importante la relación con la escala hedónica, sin embargo, cuando se quiere solo las diferencias entre muestras puede realizarse la prueba con un número menor de consumidores, entre 50 y 70. El número requerido de consumidores puede cambiar dependiendo del tamaño de las diferencias entre muestras, aumenta si las diferencias muestrales son pequeñas (58).

El número de muestras que se utilizarán para la caracterización sensorial mediante preguntas CATA suele oscilar entre 1 y 12, según el objetivo específico del estudio y las características sensoriales de las muestras. Sin embargo, como en el método anterior, cuando se van a generar espacios sensoriales, se deben incluir al menos cinco muestras en el estudio (48).

Al igual que en el Perfil *Flash*, el tiempo que consume la prueba es corto en el sentido de que se realiza una única sesión, la presentación monádica hace que las hojas de catas sean individuales para cada muestra por lo que, a no ser que se esté utilizando un medio digital, hay un mayor gasto de recursos.

CONCLUSIONES

Ambos métodos, Perfil *Flash* y CATA, son sencillos, rápidos, fáciles de ejecutar tanto para el director de la prueba como para los consumidores y permiten la caracterización sensorial descriptiva y la diferenciación entre diferentes muestras empleando para ello evaluadores no entrenados o consumidores en técnicas de análisis sensorial. Sin embargo, demandan un procesamiento estadístico más complejo que el requerido para los métodos descriptivos convencionales.

REFERENCIAS

1. Ares G, Varela P. Methods in Consumer Research, Volume. New Approaches to Classic Methods. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. Elsevier Ltd., UK. 2018
2. Lawless HT, Heymann H. Sensory Evaluation of Food. Principles and Practices (2 ed.). New York: Springer Science + Business Media, LLC. 2010.
3. Ares G. Methodological challenges in sensory characterization. *Curr Opin Food Sci*2015; 3(1): 1 – 5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cofs.2014.09.001>
4. Williams AA, Langron SP. The use of free-choice profiling for the evaluation of commercial ports. *JSci FoodAgric* 1984; 35: 558-68. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740350513>
5. Moskowitz HR. Experts versus consumers: A comparison. *J SensStud*1996; 11: 19–37. <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.1996.tb00030.x>

6. Varela P, Ares G. *Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling*. CRC Press. Taylor & Francis Group LLC. 2014.
7. Delarue J, Lawlor JB, Rogeaux M. *Rapid Sensory Profiling Techniques and Related Methods Applications in New Product Development and Consumer Research*. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition: Number 274. Elsevier Ltd., UK. 2015.
8. Sieffermann JM. Le profil flash—Un outil rapide et innovant d'évaluation sensorielle descriptive. Paper read at AGORAL 2000—XIIèmes rencontres “L’innovation: de l’idée au succès”, Montpellier, France. 2000.
9. Sieffermann JM. Flash profiling. A new method of sensory descriptive analysis. In AIFST 35th Convention, 21–24 July, 2002. Sidney, Australia.
10. Delarue J. Flash Profile. En: *Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling*. P. Varela y G. Ares (eds.). Cap. 7, pp 175 - 205. CRC Press. Taylor & Francis Group LLC. 2014.
11. Dairou V, Sieffermann JM. A comparison of 14 jams characterized by conventional profile and a quick original method, flash profile. *J Food Sci* 2002; 67: 826–34. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2002.tb10685>
12. Delarue J, Sieffermann JM. Sensory mapping using Flash profile. Comparison with a conventional descriptive method for the evaluation of the flavor of fruit dairy products. *Food Qual Prefer* 2004; 15: 383–92. [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(03\)00085-5](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(03)00085-5)
13. Heo J, Lee SJ, Oh J, Kim MR, Kwak HS. Comparison of descriptive analysis and flash profile by naïve consumers and experts on commercial milk and yogurt products. *Food Qual Prefer* 2023; 110:104946. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2023.104946>
14. Tarea S, Cuvelier G, Sieffermann JM. Sensory evaluation of the texture of 49 commercial apple and pear purees. *J Food Qual* 2007; 30: 1121–31. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4557.2007.00174.x>
15. Perrin L, Symoneaux R, Maître I, Asselin C, Jourjon F, Pagès J. Comparison of three sensory methods for use with the Napping® procedure: Case of ten wines from Loire Valley. *Food Qual Prefer* 2008; 19: 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2007.06.005>
16. Albert A, Varela P, Salvador A, Hough G, Fiszman S. Overcoming the issues in the sensory description of hot served food with a complex texture. Application of QDA®, flash profiling and projective mapping using panels with different degrees of training. *Food Qual Prefer* 2011; 22: 463–73. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.02.010>
17. Hunaefi D, Khairunnisa W, Sholehuddin Z, Adawiyah D. Sensory Profile of Commercial Coffee Products using QDA (Quantitative Descriptive Analysis), Flash Profile, and CATA (Check-All-That-Apply) Methods. Proceedings of the 2nd SEAFast International Seminar 2019, pages 20-30. <https://doi.org/10.5220/0009977500002833>
18. Yoon G, Kwak HS, Heo J, Lee Y. Comparison of conventional and consumer-based sensory profiling methods for ready-to-drink coffee beverages. *J Sens Stud* 2023, e12839. <https://doi.org/10.1111/joss.12839>
19. Wang H, Feng X, Suo H, Yuan X, Zhou S, Ren H, Jiang Y, Kan J. Comparison of the performance of the same panel with different training levels: Flash profile versus descriptive analysis. *Food Qual Prefer* 2022; 99: 104582. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2022.104582>
20. De Souza L, Cardoso FAR, Droval AA, Medeiros Marques LL, Bona E, Beneti SC, Heck SC, Hernández R. Sensory characterization of gluten-free orange-flavoured cake with rice, sorghum, teff and yacon flours: flash profile and

- ComDim as study methods. *Food Sci Technol* 2023; 58(7): 3669-80. <https://doi.org/10.1111/ijfs.16469>
21. Ellis AC, Gámbaro A. Description of virgin olive oil: Descriptive evaluation by trained assessor's vs flash profile using panels with diverse degrees of training. *Int J Gastr Food Sci* 2024; 36: 100895. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2024.100895>
 22. Valdés B. Método Flash para la evaluación sensorial descriptiva de chocolates con jueces no entrenados (Tesis de Pregrado). La Habana: Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana; 2024.
 23. Bredie WLP, Liu J, Dehlholm C, Heymann H. Flash Profile Method. En: *Descriptive Analysis in Sensory Evaluation*. Cap. 14, pp: 513-33. S. E. Kemp, J. Hort y T. Holowood (eds.). John Wiley & Sons Ltd., UK. 2018.
 24. Varela P, Ares G. Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. *Food Res Int* 2012; 48: 893–908. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.06.037>
 25. Delarue J. The use of rapid sensory methods in R&D and research: an introduction. En: *Rapid Sensory Profiling Techniques and Related Methods Applications in New Product Development and Consumer Research*. J. Delarue y col. (eds.). Cap. 1. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition: Number 274. Elsevier Ltd., UK. 2015.
 26. NC ISO 8587. Análisis Sensorial — Metodología — Ordenamiento, Cuba; 2021.
 27. Hunter PH. Free Choice Profiling. En: *Descriptive Analysis in Sensory Evaluation*. Cap. 13. S. E. Kemp, J. Hort y T. Holowood (eds.). John Wiley & Sons Ltd., UK. 2018.
 28. Marques C, Correia E, Dinis LT, Vilela A. An Overview of Sensory Characterization Techniques: From Classical Descriptive Analysis to the Emergence of Novel Profiling Methods. *Foods* 2022, 11, 255. <https://doi.org/10.3390/foods11030255>
 29. Abdi H, Valentin D. The STATIS Method. En: *Encyclopedia of Measurement and Statistics*. Neil Salkind (Ed.). Thousand Oaks (CA): Sage. USA. 2007.
 30. Pinesso AC, Magnani M, Queiroz M, Almeida E, Gomes G, Colombo T. Comparison of classic and emerging sensory methodologies. *Curr Food Sci Technol Rep* 2023; 1:35–45. <https://doi.org/10.1007/s43555-023-00005-5>
 31. Veinand B, Godefroy C, Adam C, Delarue J. Highlight of important product characteristics for consumers. Comparison of three sensory descriptive methods performed by consumers. *Food Qual Prefer* 2011; 22: 474-85. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.02.011>
 32. Moussaoui KA, Varela P. Exploring consumer product profiling techniques and their linkage to a quantitative descriptive analysis. *Food Qual Prefer* 2010; 21: 1088–99. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.09.005>
 33. Ballay S, Warrenburg S, Sieffermann JM, Glazman L, Gazano G. A new fragrance language: Intercultural knowledge and emotions. 24th IFSCC Congress—Integration of Cosmetic Sciences, October 16–19, Osaka, Japón. 2006.
 34. Adams J, Williams A, Lancaster B, Foley M. “Advantages and uses of check-all-that-apply response compared to traditional scaling of attributes for salty snacks.” Proceedings of the “7th Pangborn Sensory Science Symposium”, August 12–16, Minneapolis, USA. 2007.
 35. Antúnez L, Giménez A, Alcaire F, Vidal L, Ares G. Consumer perception of salt-reduced breads: Comparison of single and two-bites evaluation. *L. Food Res Int* 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2017.07.014>

36. Coulon-Leroy C, Symoneaux R, Lawrence G, Mehinagic E, Maitre I. Mixed Profiling: a new tool of sensory analysis in a professional context. Application to wines. *Food Qual Prefer* 2017; 57: 8-16. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.11.005>
37. Pio B, Cardozo LO, Dutra G, Arocha M, Monks J, Cardoso M. Consumers' Sensory Perception of Food Attributes: Identifying the Ideal Formulation of Gluten- and Lactose-Free Brownie Using Sensory Methodologies. *J Food Sci* 2019; 00(0): 1 – 10. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14845>
38. Los PR, Silva DR, Benvenuti L, Ferreira AA, Alberti A, Nogueira A. Combining chemical analysis, sensory profile, CATA, preference mapping and chemometrics to establish the consumer quality standard of Camembert-type cheeses. *Int J Dairy Technol* 2022; 0: 1 – 12. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12753>
39. Hausch BJ, Arpaia ML, Campisi S, Obenlan DM. Sensory characterization of two California-grown avocado varieties (*Persea americana* Mill.) over the harvest season by descriptive analysis and consumer tests. *J. Food Sci* 2021; 1:1–14. <https://www.doi.org/10.1111/1750-3841.15867>
40. Santana AL, Rosales J, Sucupira MI, Pereira de Melo MR, Monteiro C, Leite de Andrade S. Impact of the physicochemical parameters on the sensory characterization of Brazilian coffee by the CATA method. *Food Chem Adv* 2023; 3: 100403. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100403>
41. Bruzzone F, Vidal L, Antúnez L, Jiménez A, Deliza R, Ares G. Comparison of intensity scales and CATA questions in new product development: Sensory characterization and directions for product reformulation of milk desserts. *Food Qual Prefer* 2015; 44: 183-93. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.04.017>
42. Nguyen HT, Pham TH, Nguyen TDH. Determine The Sensory Characteristics and Drivers of Liking for Sausage Products Using Check-All-That-Apply Method. *Chem Eng Transac* 2023; 106: 967-72. <https://doi.org/10.3303/CET23106162>
43. Duarte C, Barrios L. Determinación de los atributos de calidad sensorial de salsas y aderezos con catadores, expertos y consumidores. *Ciencia y Tecnología de Alimentos* 2022; 32 (3): 42-7. Disponible en: <https://revcitecal.iiiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/400>
44. Duarte C, Díaz B, Sánchez L. La aceptabilidad y términos que describen el yogur desnatado en sus variantes de coágulo y batido. *CiencTecnolAliment* 2023; 33(3): 51-7. <https://revcitecal.iiiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/651>
45. Martínez I. Caracterización sensorial de helados de crema elaborados con saborizantes en pasta (tesis de maestría). La Habana: Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de La Habana; 2024.
46. Pérez C. Método Cata para la evaluación sensorial descriptiva de quesos untables con jueces no entrenados (Tesis de pregrado). La Habana: Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de La Habana; 2024.
47. Manresa M. Método CATA para la evaluación descriptiva de chocolates con jueces no entrenados (Tesis de Pregrado). La Habana: Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de La Habana; 2024.
48. Ares G, Jaeger SR. Check-all-that-apply (CATA) questions with consumers in practice: experimental considerations and impact on outcome. En: *Rapid Sensory Profiling Techniques and Related Methods Applications in New Product Development and Consumer Research*. J. Delarue y col. (eds.). Cap. 11. Woodhead Publishing Series in

- Food Science, Technology and Nutrition: Number 274. Elsevier Ltd., UK. Pp 227 – 45. 2015.
49. Qannari EM. Sensometrics Approaches in Sensory and Consumer Research. *Curr Opin Food Sci* 2010; 233. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cofs.2017.04.001>
 50. Meyners M, Castura JC. Check-All-That-Apply Questions. En: *Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling*. P. Varela y G. Ares (eds). CRC Press, Cap, 11, pp 275 – 305. 2014.
 51. Galler M, Naes T, Almli VL, Varela P. How children approach a CATA test influences the outcome. Insights on ticking styles from two case studies with 6 – 9-year-old children. *Food Qual Prefer* 2020; 86: 104009. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104009>
 52. Gámbaro A, Roascio A, Hodos N, Miguez I, Lado J, Heinzen H, Rivas F. The impact of sensory attributes of mandarins on consumer perception and preferences. *J Agric Food Res* 2021; 6: 100196. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100196>
 53. Amorim KA, Dutcosky SD, Becker FS, Asquieri ER, Damiani C, Soares C, Rodrigues JF. Optimizing Sensory Attributes: Exploring the Placement of the Ideal-Product Question in Check-All-That-Apply Methodology. *Appl. Sci.* 2023; 13: 11686. <https://doi.org/10.3390/app132111686>
 54. Ramos M, Jordán O, Silva M, Salvá B, Silva RJ. Ideal sensory profile for the cabanossi with llama meat (Lama glama) from three feeding systems using the CATA method (Check-all-that-apply). *Scientia Agropecuaria*, 2021; 12(3), 393-401. <https://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2021.043>
 55. Ettinger L, Falkeisen A, Knowles S, Gorman M, Barker S, Moss R, McSweeney MB. Consumer Perception and Acceptability of Plant-Based Alternatives to Chicken. *Foodsvol*, 2022; 11: 2271. <https://doi.org/10.3390/foods11152271>
 56. Galindo RA. Aplicación de los métodos Check All That Apply y Perfil Sensorial Óptimo en el desarrollo de un extruido de maíz con sabor a queso (Tesis Maestría). Bogotá: Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia; 2022.
 57. Vidal L, Ares G, Hedderley DI, Meyners M, Jaeger SR. Comparison of rate-all-that-apply (RATA) and check-all-that-apply (CATA) questions across seven consumer studies. *Food Qual Prefer* 2018; 67: 49-58. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.12.013>
 58. Vicenzi CB, Werlang S, Reinehr CO, Colla LM. Sensory methodologies used in descriptive studies with consumers: Check-All-That-Apply (CATA) and variations. *Research, Society and Development*, 2020; 9(8): e407985705. <https://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5705>
 59. NC ISO 11136. Análisis Sensorial - Metodología - Guía general para la realización de pruebas hedónicas con consumidores en una zona controlada. 2022.
 60. Ares G. Preguntas “marque todo lo que corresponda” (CATA). Conferencia, Sensometría & Ciencia del Consumidor. Instituto Polo Tecnológico de Pando. Facultad de Química Universidad de la República, Uruguay; 2019.