

# **MÉTODO "CATA"(MARQUE TODO LO QUE CORRESPONDA) PARA LA CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DE QUESOS UNTABLES CON EVALUADORES NO ENTRENADOS**

*Ivania Rodríguez-Álvarez<sup>\*1,2</sup>, Mayté Gómez-García<sup>1</sup>, Danae Pérez-Santana<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>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*

*<sup>2</sup>Dpto. Alimentos. Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana. CP 13600, Cuba.*

*Recibido: 02-02-2025 / Revisado: 05-03-2025 / Aceptado: 21-03-2025 / Publicado: 30-04-2025*

## **RESUMEN**

Una de las metodologías para la caracterización sensorial basada en la evaluación de atributos individuales y que puede ser utilizada con consumidores es el método CATA (Marque todo lo que corresponda), técnica con gran número de aplicaciones. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el desempeño del método "CATA" llevado a cabo con consumidores en la evaluación de quesos untables a partir de la comparación con la descripción obtenida con catadores entrenados. Tanto con el Perfil convencional con catadores entrenados con un procesamiento estadístico mediante un Análisis de Componentes Principales, como con el método CATA con consumidores aplicando un Análisis de

Correspondencias Múltiples, se obtuvieron descripciones similares y las muestras evaluadas se diferenciaron claramente. Los espacios bidimensionales generados por ambos métodos tienen una gran similitud, con un coeficiente de correlación vectorial RV de 0,975. El método CATA no proporciona mayor riqueza semántica, al contrario, puede ocurrir que exista confusión en algún término sensorial si no se explica bien a los consumidores que realizan la prueba, pero en el aspecto práctico es rápido, sencillo y fácil de entender por los evaluadores.

**Palabras claves:** evaluación sensorial, consumidores, marque todo lo que corresponda, CATA

## ABSTRACT

### "Cata" (check all that apply) method for the sensory characterization of spreadable cheeses with untrained evaluators.

One methodology for sensory characterization based on the evaluation of individual attributes and that can be used with consumers is the CATA method (Check all that apply), a technique with a wide range of applications. The objective of this study was to evaluate the performance of the CATA method with consumers in the evaluation of spreadable cheeses by comparing it with the description obtained from trained tasters. Both the conventional profile with trained evaluators using statistical processing using Principal Component Analysis and the CATA method with consumers applying Multiple Correspondence Analysis yielded similar descriptions, and the evaluated samples were clearly differentiated. The two-dimensional spaces generated by both methods are highly similar, with a vector correlation coefficient RV of 0,975. The CATA method does not provide greater semantic richness; on the contrary, confusion may arise regarding some sensory terms if not well explained to the consumers performing the test. However, in practice, it is quick, simple, and easy for evaluators to understand.

**Keywords:** sensory evaluation, consumers, Check-all-that-apply, CATA

## INTRODUCCIÓN

Las metodologías basadas en el consumidor para la caracterización sensorial ofrecen la posibilidad de obtener opiniones que contribuyan al desarrollo de productos más exitosos en el mercado y a la realización de campañas de marketing y comunicación más eficaces. Existen tres tipos principales de metodologías propuestas para la caracterización sensorial que pueden llevarse a cabo con evaluadores no entrenados (1): metodologías basadas en atributos sensoriales individuales, metodologías basadas en comparación con referencias y metodologías holísticas, basadas en la

evaluación de similitudes y diferencias globales entre productos.

Dentro de las primeras, las más utilizadas hasta la fecha son el método CATA (Marque todo lo que corresponda) y el Perfil *Flash*, técnicas relativamente sencillas, rápidas y fáciles de ejecutar tanto para el experimentador o director de la prueba sensorial como para los consumidores, aunque de manera general, en relación con el análisis estadístico de los datos, requieren un procesamiento más complejo que el requerido para los métodos descriptivos tradicionales con catadores entrenados (2).

En comparación con el análisis descriptivo clásico, estas metodologías se han aplicado durante un período de tiempo limitado y en un número reducido de aplicaciones. Por lo tanto, antes de que se establezcan nuevas metodologías como alternativas estándares para la caracterización sensorial, es necesario desarrollar directrices para las mejores prácticas, lo cual pasa por acumular aplicaciones que abarquen diferentes productos. El uso de estos métodos en diferentes productos y las comparaciones entre técnicas contribuyen a validarlos, con vistas a establecer en el futuro normas internacionales que regulen el procedimiento correcto para su aplicación.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el desempeño del método "CATA" llevado a cabo con consumidores en la evaluación de quesos untables a partir de la comparación con la descripción obtenida con catadores entrenados.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración de los productos se utilizó leche entera en polvo, grasa vegetal parcialmente hidrogenada, cultivos de bacterias mesófilas, pasta de frijol caupí con 20% de sólidos totales y sal calidad alimentaria. Se elaboraron los siguientes productos:

A: Requesón tradicional de la industria alimentaria cubana (3).

B: Requesón con cultivo mesófilo. El suero se puso a fermentar con cultivo mesófilo al 5 % hasta alcanzar 0,42 % de ácido láctico. Luego se agitó y calentó hasta 90 °C.

C: Queso crema. Tecnología de empaque en frío según la norma de la industria alimentaria cubana (4).

D: Queso crema con defectos. Siguiendo la tecnología de empaque en frío se realizó una homogeneización inadecuada y se dejó fermentar hasta 0,90 % de ácido láctico durante la etapa de coagulación para que precipitara durante la 2da pasteurización.

E: Queso crema análogo, a partir de pasta de frijol caupí. Se utilizó la tecnología de empaque en frío. Se estandarizó al 11 % de grasa una mezcla de 70/30 % de leche de frijol Caupí al 11 % de sólidos totales y leche entera en polvo reconstituida, respectivamente.

Las muestras fueron evaluadas por cinco catadores entrenados en cinco sesiones de trabajo: en la primera se generaron términos descriptores a partir de una lista previa de la literatura consultada (5-11), en la segunda sesión se tomaron tres productos diferentes para la selección de términos mediante la media geométrica como indica la norma NC-ISO 11035 (12). En las siguientes sesiones se evaluaron todas las muestras en un diseño en bloques completos balanceados en los atributos seleccionados y con escalas continuas de 10 cm de longitud.

Para el procesamiento de los datos, se calcularon las medias de cada producto para cada uno de los atributos y se realizó un análisis de varianza para ver diferencias significativas entre muestras. Se aplicó un Análisis de Componentes Principales.

En el método CATA participaron 25 evaluadores no entrenados o consumidores, los cuales evaluaron cada producto en una presentación monádica, se les solicitó que marcaran, de una lista de atributos, cuáles de esas palabras o frases eran apropiadas para describir sus experiencias con la muestra que estaba siendo evaluada (Figura 1).

Marque todas las palabras que considere adecuada para describir el producto que está evaluando

<input type="checkbox"/> olor lácteo	<input type="checkbox"/> muy ácido	<input type="checkbox"/> untable
<input type="checkbox"/> olor a cuajada	<input type="checkbox"/> sabor a frijol	<input type="checkbox"/> consistente
<input type="checkbox"/> olor a queso crema	<input type="checkbox"/> salado	<input type="checkbox"/> aguado
<input type="checkbox"/> sabor lácteo	<input type="checkbox"/> dulce	<input type="checkbox"/> cremoso
<input type="checkbox"/> sabor a cuajada	<input type="checkbox"/> insípido	<input type="checkbox"/> grasoso
<input type="checkbox"/> sabor a queso crema	<input type="checkbox"/> desmenuzable	<input type="checkbox"/> húmedo
<input type="checkbox"/> poco ácido	<input type="checkbox"/> granuloso	

Fig. 1. Pregunta CATA para la evaluación de los quesos untables

Para el procesamiento de los datos CATA se construyó una matriz que contiene las muestras en columnas y consumidores en filas, y en la que el valor de cada celda indica cuál de los atributos fueron marcados por los consumidores para el producto “1” y cuáles no “0”. A partir de esta matriz se calculó la tabla de contingencia que recoge la frecuencia de marcado para cada atributo sensorial y se realizó una prueba Chi – cuadrado para comprobar las diferencias entre los productos de forma general. Se utilizó el Test de Cochran para evaluar diferencias significativas entre las muestras. Seguidamente se aplicó un Análisis de Correspondencias Múltiples.

Para la comparación de los resultados obtenidos con cada método sensorial se siguieron los criterios de Delarue y Sieffermann (13): se evaluó la similitud entre las descripciones sensoriales de los productos obtenidas en cada prueba, se midió el grado de similitud entre los espacios bidimensionales a partir del Análisis de Procrustes Generalizado a los perfiles obtenidos y el cálculo del coeficiente de correlación vectorial (RV), se evaluó la riqueza de la información semántica obtenida en los dos métodos y se analizaron aspectos prácticos de cada prueba.

En todos los casos los datos obtenidos se analizaron estadísticamente utilizando el software XLSTAT versión 2.2 (14).

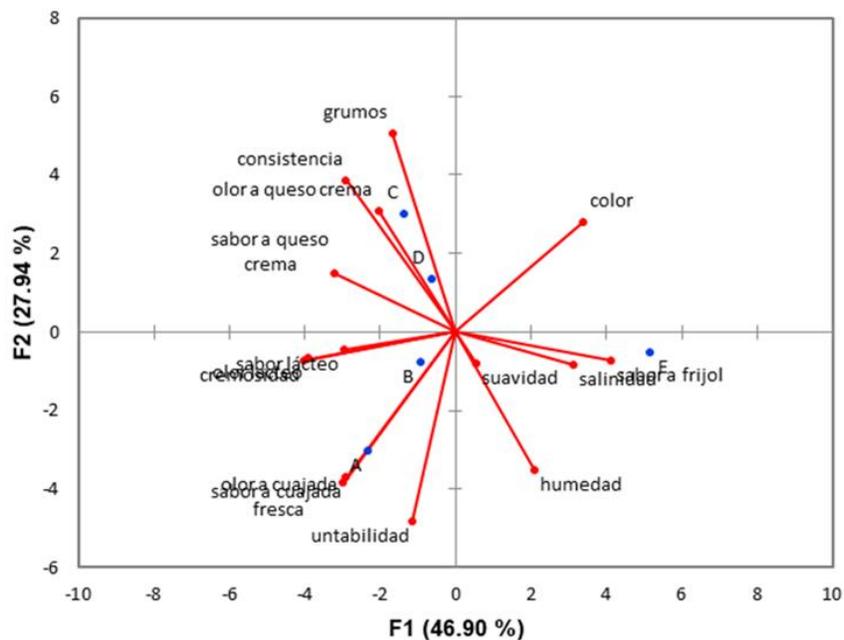
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la primera sesión de trabajo los catadores entrenados generaron 20 atributos sensoriales de la lista previa presentada. Fueron seleccionados finalmente 15 atributos, que responden a una media geométrica por encima del 50 %: color, grumos, olor lácteo, olor a queso crema, olor a cuajada fresca, untabilidad, consistencia, cremosidad, suavidad, sabor lácteo, sabor a cuajada, sabor a queso crema, sabor a frijol, salinidad y humedad.

Según los valores de probabilidad del estadístico F del análisis de varianza, los productos difieren en todos los atributos evaluados, pues en todos los casos  $p < 0,01$ .

Los resultados del Análisis de Componentes Principales se exhiben en el gráfico de la Figura 2, donde se tienen las coordenadas de las muestras evaluadas en las dos primeras componentes además de los vectores correspondientes a cada atributo, esto permite explicar las diferencias entre muestras a partir de los atributos originales. Las dos primeras componentes explican el 74,8 % de la variabilidad existente.

Según el gráfico que se exhibe en la Figura 1 los productos evaluados se diferencian claramente, la muestra A es la más untable, tiene mayor olor y sabor a cuajada fresca, mayor sabor lácteo y cremosidad, la muestra C tiene mayor consistencia, mayor cantidad de grumos. Las muestras B y D tienen menor sabor, menos untables, menos cremosas, menos sal. La muestra E, es totalmente diferente, más oscura, con sabor a frijol, salada y es la de mayor humedad.



**Fig. 2. Gráfico de las componentes principales F1 y F2 con los datos del perfil descriptivo cuantitativo realizado por los catadores entrenados**

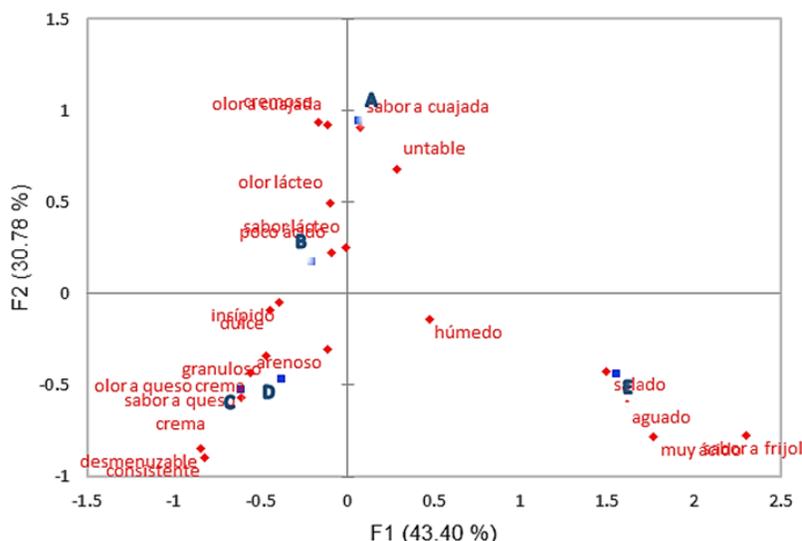
La tercera muestra incorpora un 20 % de la variación que existe entre los productos, en esta tienen mayor influencia los atributos: suavidad y olor a queso crema, en este caso la muestra B tiene un marcado olor a queso crema con respecto al resto, sin embargo, junto con la muestra D exhibe menos suavidad, es decir son muestras arenosas.

Según los resultados de la prueba Chi – cuadrado, aplicada a la tabla de contingencia resultante del método CATA, puesto que el valor-p computado ( $< 0,0001$ ) fue menor que el nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , se debe rechazar la hipótesis de

independencia, es decir, hay diferencias entre las muestras. Los atributos significativos para esta diferencia se conocen mediante la prueba Q de Cochran. Según esta prueba los términos de la pregunta CATA no significativos son: “poco ácido”, “muy ácido” y “dulce”, lo cual indica que en estos atributos no hubo diferencias entre los productos evaluados. La Figura 3, muestra el gráfico del mapa construido con las dos primeras dimensiones del Análisis de Correspondencias, las cuales acumulan el 74,2 % del total de la variación que existe entre los productos. Se han proyectado tanto los atributos como los productos para poder apreciar las

diferencias detectadas entre las muestras. Así, para los consumidores, la muestra A es la de mayor olor y sabor a cuajada, la más untable, con olor lácteo, cremosa. La muestra E, es muy diferente, aguada, salada, con sabor a frijol. La muestra C, aunque tiene olor y sabor a queso crema, es

granulosa, consistente y desmenuzable. B y D son diferentes, aunque B se parece más a A, lo cual es lógico porque ambas son muestras de requesón, y D se parece más a C, ambos quesos crema. A diferencia del resto, son muestras con menos sabor, insípidas según varios catadores y arenosas.



**Fig. 3. Gráfico de la configuración consenso del Análisis de Correspondencia aplicado a los datos de las preguntas CATA con catadores no entrenados (n = 25)**

A partir de los mapas obtenidos en las primeras componentes o dimensiones de los análisis para ambos métodos, se pudo comprobar que en ambos casos las descripciones sensoriales fueron similares, hay una clara diferenciación entre las muestras de queso crema, requesón y queso análogo, pero además se detectaron los defectos presentes.

Se tomaron como variables las dos primeras componentes del Análisis de Componentes Principales aplicado al perfil descriptivo con catadores entrenados y las dos primeras dimensiones del Análisis de Correspondencias aplicado a las preguntas CATA con consumidores, se construyó entonces una matriz de datos con los productos por fila y estas variables por columnas.

Al aplicar un Análisis de Procrustes generalizado a esta matriz se obtuvo un coeficiente de correlación vectorial  $RV = 0,975$ ; lo cual indica muy buena similitud entre ambos resultados y

sugiere una muy buena correlación entre las metodologías de evaluación empleadas para esta investigación. Resultados similares han obtenido varios autores; por ejemplo, Alexi y col. (15) con la evaluación de 4 especies diferentes de pescados registraron un coeficiente  $RV = 0,98$ ; en la comparación de bebidas en polvo por ambos métodos se obtuvo un  $RV$  de 0,77 (16); un  $RV = 0,897$  se registró al utilizar ambos métodos para evaluar sensorialmente la reformulación de postres lácteos (17).

En cuanto a la riqueza de la información hay que destacar que el método CATA no presenta un desarrollo del vocabulario ni permite una selección libre de los términos descriptores, por lo que el evaluador no entrenado o consumidor está obligado a señalar cuales se corresponden o aplican a la muestra bajo estudio dentro de una lista ya conformada por la persona que dirige la prueba. En este sentido la riqueza de la información

depende del director de la prueba sensorial y el estudio previo de los atributos que pueden aparecer en el tipo de producto que se está evaluando. Muchas veces se seleccionan atributos que ya se conocen de métodos establecidos con grupo de catadores entrenados, como son los atributos que se evalúan para el control de calidad de estos productos.

En este caso en particular algunos consumidores expresaron por escrito tener confusión entre los términos granuloso y arenoso, lo cual se reflejó en los resultados que, aunque significativos para la discriminación entre las muestras, se trataron de forma similar por los consumidores. Esto no ocurrió con el grupo de catadores entrenados, los cuales diferenciaron correctamente las muestras granuladas, que fueron los quesos cremas evaluados y de forma diferenciada la percepción de los productos arenosos. En la presente investigación las muestras B y D resultaron las menos suaves (más arenosas).

Este resultado concuerda con lo explicado por Ares y Jaeger (18) en cuanto a la garantía de tener términos apropiados en la investigación, refiriendo que algunos autores sugieren generar los términos con un grupo de catadores entrenados o en grupos focales con consumidores que no participarán en la prueba.

Una de las ventajas del método CATA está en la facilidad de la prueba para los catadores, pues seleccionar términos de una lista es una tarea fácil e intuitiva para los consumidores, que requiere menos esfuerzo cognitivo que otras metodologías basadas en atributos, como las escalas de intensidad (18). Ninguno de los consumidores que respondieron el cuestionario CATA para evaluar las muestras de quesos untables tuvo duda sobre la metodología de evaluación.

El método CATA resultó rápido para la evaluación, la demora en la obtención de los resultados proviene solo del tiempo que consume realizar la prueba a un número grande de consumidores.

Fueron suficiente 25 consumidores para obtener las diferencias fundamentales entre los productos evaluados, si se hubieran relacionado los resultados a una escala hedónica para

conocer los atributos relacionados con una mayor aceptación poblacional se recomienda un número de consumidores mayor a 100 (19, 20).

El procesamiento estadístico de los datos de ambas pruebas, aunque diferente, requiere el conocimiento especializado, por lo que en este sentido no existen ventajas de una técnica sobre otra.

## CONCLUSIONES

Tanto con el Perfil convencional con catadores entrenados como con el método CATA con consumidores se obtuvieron descripciones similares y las muestras evaluadas se diferenciaron claramente.

Los espacios bidimensionales generados por ambos métodos tienen una gran similitud, con un coeficiente de correlación vectorial RV de 0,975.

El método CATA no proporciona mayor riqueza semántica, al contrario, puede ocurrir que exista confusión en algún término sensorial si no se explica bien a los consumidores que realizan la prueba, pero en el aspecto práctico el método CATA es rápido, sencillo y fácil de entender por los evaluadores.

## REFERENCIAS

1. Ares G, Varela P. Consumer-Based Methodologies for Sensory Characterization. En: Methods in Consumer Research, Vol. 1, Woodhead Publishing, Elsevier; 2018.
2. Rodríguez I. Perfil *Flash* y método CATA para la caracterización sensorial con evaluadores no entrenados. *CiencTecnolAliment*2024; 34 (2): 78-87. Disponible en <http://revcitecal.iiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/746>
3. NEIAL 110-6737-31. Leche y productos lácteos Requesón. Norma del proceso productivo. Cuba; 2010.
4. NEIAL 1599.33. Leche y Productos Lácteos. Queso Crema. Procesos Tecnológicos. Cuba; 1992.

5. Phadungath C. Cream cheese products: A review. Songklanakarin J. Sci. Technol. 2005; 27(1): 191-99.
6. Wolfschoon-Pombo A. Cream cheese: historical, manufacturing, and physico-chemical aspects. Int.Dairy J. 2021; 117: 104948. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2020.104948>.
7. Lucey JA. Acid and acid/heat coagulated cheese. En: Encyclopedia of dairy sciences. Vol. 1. Academic Press, London; 2003.
8. MINAL. Manual de Instrucciones del Sistema de Control de la Calidad. Instrucción SCC2.13.01.01-1 Evaluación Sensorial Procedimiento Analítico General para productos de la Industria Láctea cubana. Cuba; 2006.
9. Moreno M. Optimización del proceso de fabricación de queso fresco con sustitución parcial de requesón (Tesis de grado). Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2015.
10. Intriago MF, Merizalde MG. Efecto del tipo de leche y contenido de sal en las características fisico-químicas y sensoriales del requesón (tesis de pregrado). Honduras: Escuela Agrícola Panamericana; 2013.
11. Gómez M, Núñez de Villavicencio M, Iñiguez CH, Ramírez KA, La Rosa CM, Morales NC. Queso de crema a partir del empleo de la pasta vegetal de frijol caupí. Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia, Informe 110711, La Habana; 2023.
12. NC ISO 11035. Análisis Sensorial. Identificación y Selección de descriptores para el establecimiento de un perfil sensorial con un enfoque multidimensional; 2015.
13. 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. FoodQualPrefer 2004; 15: 383–92. [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(03\)00085-5](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(03)00085-5)
14. Addinsoft. XLSTAT. Boston; 2023. <https://www.xlstat.com>
15. Alexi N, Nanou E, Lazo O, Guerrero L, Grigorakis K, Byrne D. Check-All-That-Apply (CATA) with semi-trained assessors: Sensory profiles. Food Qual Pref; 2017 64: 11-20. <https://doi:10.1016/j.foodqual.2017.10.009>
16. Antúnez L, Vidal L, de Saldamando L, Giménez A, Ares G. Comparison of consumer-based methodologies for sensory characterization: Case study with four sample sets of powdered drinks. Food Qual Prefer 2016; 56: 149–63. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.09.013>
17. 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>
18. 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. Woodhead Publishing, Elsevier; 2015.
19. 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.
20. NC-ISO 11136. Análisis Sensorial. Metodología. Guía general para la realización de pruebas hedónicas con consumidores en una zona controlada; 2021.