



Artículo de investigación

## Pruebas de análisis sensorial para el desarrollo de productos de cereales infantiles en Venezuela

Sensory analysis tests for the development of infant cereal products in Venezuela

Ángel Alfredo Osorio-Oviedo<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre, Venezuela.

DOI: <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.21791.51361>

Recibido: 03-02-2020

Aceptado: 08-04-2020

### Resumen

La evaluación sensorial para la industria de alimentos es una actividad clave en el desarrollo de productos que permite conocer expectativas y necesidades de los consumidores, por ello, aplicar pruebas sensoriales permite construir un perfil de un cereal ganador en el mercado. Esta investigación presenta un análisis de diversos métodos de pruebas sensoriales aplicados en las empresas manufactureras de cereales infantiles a base de trigo en Venezuela. Se empleó una muestra de doce empresas y un panel sensorial de cuarenta consumidores. Se realizó un estudio comparativo entre las pruebas sensoriales discriminatorias, afectivas y descriptivas; además de una correlación entre el tipo de prueba empleada y la aceptación del consumidor, empleando análisis estadístico descriptivo. Las pruebas afectivas ocupan un 42% de aplicación en las empresas a nivel nacional, el 32% emplean pruebas discriminativas y 26% corresponde a pruebas descriptivas. Al correlacionar el tipo prueba y la aceptación del consumidor se obtuvo que las empresas que emplean pruebas discriminativas, afectivas y descriptivas obtienen un producto que cumple con las expectativas del consumidor, y en la medida que dejan de aplicar estas pruebas, los productos resultan menos atractivos para el consumidor.

**Palabras clave:** Aceptabilidad; formulación; cereales a base de trigo; pruebas sensoriales.

**Código UNESCO:** 3309.07- Tecnología de productos a base de cereales.

### Abstract

Sensory evaluation for the food industry is a key activity in the development of products that allows us to know the expectations and needs of consumers; therefore, applying sensory tests allows us to build a profile of a winning cereal in the market. This research presents an analysis of various sensory testing methods applied in the manufacturing of wheat-based infant cereals in Venezuela. A sample of twelve companies and a sensory panel of forty consumers were used. A comparative study was carried out between the discriminatory, affective and descriptive sensory tests; in addition to a correlation between the type of test used and consumer acceptance, using descriptive statistical analysis. Affective tests occupy 42% of application in companies nationwide, 32% use discriminatory tests and 26% correspond to descriptive tests. By correlating the test type and consumer acceptance, it was found that companies that use discriminatory, affective and descriptive tests obtain a product that meets consumer expectations, and as they stop applying these tests, the products are less attractive for the consumer.

**Keywords:** Acceptability; formulation; wheat-based cereals; sensory testing.

**UNESCO Code:** 3309.07- Technology of cereal-based products.

## 1. Introducción

La aceptación de un producto por el cliente, está relacionada con su percepción sensorial y es común que existan alimentos altamente nutritivos, pero que no son aceptados por los consumidores [1] [2]. Un cereal que contiene una declaración nutricional que aporta las vitaminas y minerales para el desarrollo del infante, no necesariamente es un factor de aceptación. Durante la creación de un nuevo producto, específicamente en el desarrollo de los prototipos, se debe considerar también que la receta sea atractiva al paladar del niño, que es el principal consumidor y, por ende, al tener su aceptación, esto permitirá dar sostenibilidad al producto en el mercado.

La evaluación sensorial de los alimentos constituye hoy en día un pilar fundamental para el diseño y desarrollo de nuevos productos alimenticios [3]. Considerar los atributos clave que desea el consumidor permite el desarrollo de un perfil ajustado a las expectativas del mercado de competencia. Desde el punto de vista técnico, la evaluación sensorial es la ciencia que se encarga de percibir las características organolépticas de los alimentos (color, olor, sabor y textura) por medio de los sentidos del organismo [4]. Está resume los aspectos más importantes en la rama de los alimentos, siendo una herramienta útil para conocer la aceptación de un producto o para crear nuevos a partir de una formulación [5]. Así mismo, la calidad sensorial de un alimento es el resultado de la interacción entre éste y el individuo, provocando determinados estímulos modulados de los atributos claves al paladar [6].

La evaluación sensorial de alimentos se lleva a cabo por medio de diferentes pruebas, dependiendo del tipo de información que se requiera [1]. Desde el punto de vista de calidad, el análisis de las propiedades sensoriales se refiere a la medición y cuantificación de los productos alimenticios o materias primas evaluados por medio de los cinco (5) sentidos [7]. Para obtener los resultados e interpretaciones generadas a través de los sentidos del hombre, la evaluación sensorial se apoya en otras disciplinas como la química, las matemáticas, la fisiología e incluso incorpora dentro de estos análisis la psicología del individuo [8]. Los consumidores infantiles de seis (6) meses de edad en adelante representan un reto para la industria de los cereales, por ello es importante definir los parámetros de aceptación alineados a este tipo de cliente basado en los requerimientos nutricionales y en el desarrollo del infante [9]; incorporándose así nuevas ciencias dentro de la rama de evaluación sensorial. Las pruebas sensoriales empleadas en la industria de alimentos se dividen en tres (3) grupos: pruebas afectivas, discriminativas y las descriptivas [7]. Las pruebas afectivas son aquellas que buscan establecer el grado de aceptación de un producto a partir de la reacción del juez evaluador [10]; este tipo de testeo se divide a su vez en pruebas de preferencia, satisfacción y aceptación [7]. Las pruebas de discriminación son aquellas en las que se desea establecer si dos (2) muestras son lo suficientemente diferentes para ser catalogadas de este modo, considerando la diferenciación y la sensibilidad [3]. Por último, las pruebas descriptivas intentan definir las propiedades de un alimento y medirlas de la manera más objetiva posible a través de la escala de atributos, el análisis descriptivo y cuantitativo [10].

En los últimos años se han incrementado la cantidad de productos en la categoría de cereales infantiles, a base de diversos rubros e ingredientes, generando el empleo necesario de la evaluación sensorial para poder determinar la composición nutricional y la factibilidad de estos productos en el mercado. El éxito de un nuevo producto radica en satisfacer las expectativas del consumidor, siendo los atributos sensoriales un factor determinante en la preferencia de compra frente a los competidores [10]. Desde el punto de vista del consumidor y de cara al mercado, se pueden evaluar los alimentos mediante pruebas específicas desarrolladas para la conocer grado de aceptación y preferencia con grupos de consumidores conformados según edad, sexo o costumbre, y de acuerdo con los requerimientos del producto y del fabricante [11]. En este sentido, estas técnicas sensoriales se han aplicado en diversas áreas, por ejemplo: se determinaron las características tecnológicas, nutricionales

y sensoriales del pan elaborado por sustitución de 25 y 50% de la harina de trigo convencional por integral de arroz. En este estudio el producto terminado se evalúa en función del volumen específico, aspecto de la rebanada central, dureza de la miga, contenido de humedad, fibra dietética, minerales, cinética de retrogradación de la amilopectina por calorímetro diferencial de barrido y evaluación sensorial mediante escala hedónica de nueve (9) puntos. Obteniéndose que existe una pérdida de calidad sensorial ocasionada por la inclusión de esta harina. El principal defecto detectado por el consumidor en los panes con un 50% de arroz fue la textura definida como “densa” o “compacta” [12].

En la etapa de formulación es importante la evaluación y aceptación del producto por parte del consumidor a través de la evaluación sensorial. Una referencia de la aplicación en esta área es un estudio que reporta el desarrollo de un postre a base de quínoa para niños [13]; en el mismo se realizaron cuatro (4) formulaciones, seleccionándose la cuarta por presentar las mejores características sensoriales y menor exudación. El contenido de fibra del postre fue de 1,9 g/100 g de alimento. Dicho estudio realizó un comparativo a través de atributos sensoriales descriptivos como: color, olor, aroma, sabor, consistencia y textura; con otros postres del mercado, obteniendo una valoración positiva del 82% en el grado de satisfacción de los niños encuestados y tan sólo un 5% de ponderación negativa.

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el tipo de pruebas sensoriales aplicadas durante la producción de nuevos productos de cereales infantiles en Venezuela con la finalidad de realizar un comparativo entre el tipo de evaluaciones aplicadas en los procesos de formulación, liberación, aceptación del consumidor de estos productos y estratificar aquellas pruebas que garantizar el éxito del producto alimenticio en el anaquel.

## 2. Desarrollo

### 2.1 Metodología

Para el desarrollo de este trabajo de tipo descriptivo, aplicaron métodos cualitativos para la recolección de datos; y métodos cuantitativos para su análisis aplicando para ello correlación y análisis de coeficientes de regresión, con la finalidad de describir la relación existente entre el tipo de prueba sensorial empleado por las industrias de alimentos y la preferencia de los consumidores. La población investigada estuvo constituida por 15 empresas de alimentos a nivel nacional y por 150 consumidores de cereales infantiles. Se aplicó un muestreo aleatorio simple para cada una de las partes involucradas, considerando la ecuación de Johnson & Kubly [14].

$$n = \frac{N \cdot \delta^2 \cdot Z^2}{(N-1) \cdot E^2 + \delta^2 \cdot Z^2} \quad (1)$$

Basado en la ecuación (1) se tiene que  $n$  representa el tamaño de la muestra,  $N$  el universo o población y  $\delta$  corresponde a la desviación estándar de la población, considerándose para este trabajo un valor de 0,3. El nivel de confianza  $Z$ , fue considerado de un 95%, que corresponde a 1,96. El error  $E$ , que corresponde al límite aceptable, se considera de 0,08. Se obtuvo así, una muestra de 12 empresas de alimentos y 40 consumidores. Las técnicas utilizadas en este trabajo de investigación para el levantamiento de información fueron:

- *Revisión de fuentes de datos internos/documentos*: las fuentes y técnicas para recolección de la información definen los hechos o documentos a los que acude el investigador y que le permiten tener información [15] de fuentes primarias y secundarias [16]. En este estudio se emplean como

fuentes de información la recopilación y revisión de artículos científicos que permitieron categorizar las técnicas de análisis sensorial empleadas en la industria de alimentos.

- *Cuestionario/guía de entrevista*: basada en el diálogo o conversación “cara a cara” entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que se pueda obtener la información requerida [17]. Se aplica a los consumidores para conocer su percepción sobre los atributos clave percibidos durante la prueba de los diversos cereales infantiles y su preferencia en el momento de adquirirlo.

Así mismo, para el desarrollo de esta investigación se sigue el procedimiento que se describe a continuación:

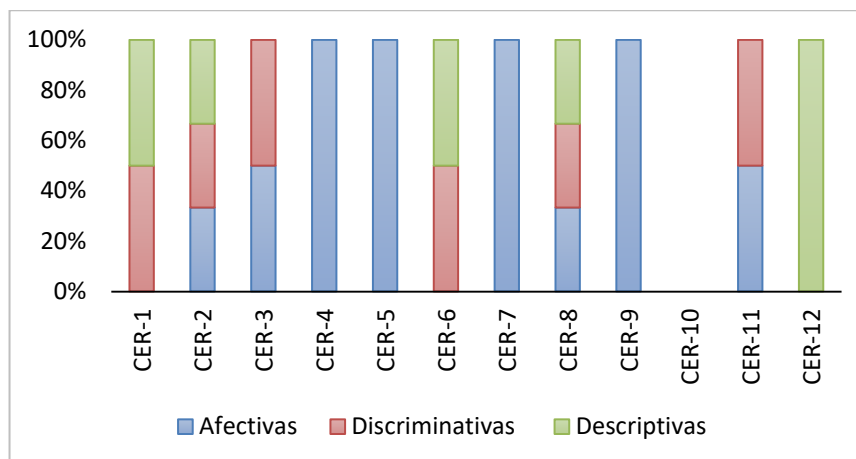
- a. *Aplicación de encuestas*: realizadas sobre el tipo de pruebas sensoriales empleadas para la formulación y liberación de productos en doce empresas de alimentos dedicadas a la manufactura de cereales infantiles cuyo constituyente principal es la harina de trigo. El instrumento está constituido por cinco preguntas direccionadas: 1. ¿Usted emplea pruebas sensoriales en el proceso de desarrollo y liberación de productos?, 2. ¿Qué tipo de pruebas sensoriales aplica?, 3. ¿Qué tipo de prueba sensorial discriminativa aplica?, 4. ¿Qué tipo de prueba sensorial descriptiva aplica?, 5. ¿Qué tipo de prueba sensorial afectiva aplica?.
- b. *Solicitud de muestras de cereal a las doce empresas seleccionadas*: requeridos para la caracterización de los atributos claves del producto en el mercado, y que consideran como su perfil ganador.
- c. *Aplicación de la evaluación sensorial de aceptación*: realizada a 40 consumidores (70% mujeres y 30% hombres entre edades de 18-36 años) empleando los productos manufacturados por la muestra de empresas seleccionadas. En cuanto a la sesión sensorial se aplicó limpieza del paladar con agua entre la degustación de cada una de las doce muestras por cada uno de los consumidores. Se emplea una evaluación sensorial individual de cada muestra y al finalizar se realizó un consenso de los atributos detectados por parte de todos los integrantes del panel. La aceptabilidad de cada producto se evalúa mediante una escala hedónica de nueve (9) puntos: 9. Me gusta muchísimo, 8. Me gusta mucho, 7. Me gusta moderadamente, 6. Me gusta poco, 5. Ni me gusta ni me disgusta, 4. Me disgusta poco, 3. Me disgusta moderadamente, 2. Me disgusta mucho, 1. Me disgusta muchísimo [18].
- d. *Análisis de los datos recolectados*: se realiza la correlación entre el tipo de análisis sensorial empleado en la formulación de productos y la aceptación del consumidor en el mercado. Posteriormente se elabora un comparativo sensorial a través de análisis de coeficientes de regresión entre los procesos que aplican las pruebas sensoriales y empresas que no aplican estas técnicas.

## 2.2 Análisis de los resultados

### a. Tipo de pruebas sensoriales para la formulación y liberación de productos

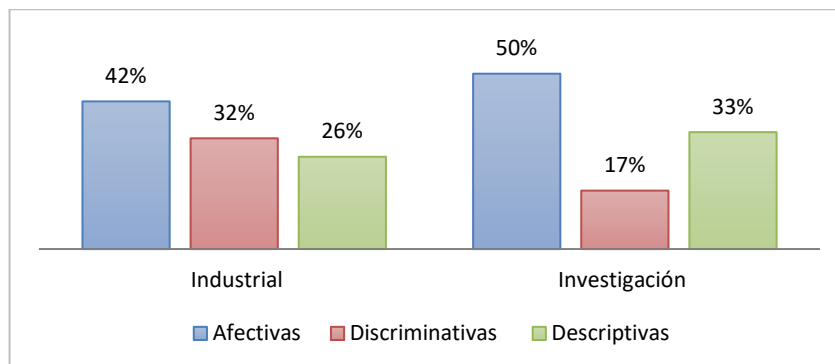
De acuerdo con los resultados obtenidos al tipo de pruebas sensoriales se obtiene en primer lugar que el 92% de las empresas manufactureras de cereales infantiles a base de trigo emplean este tipo de herramientas en las etapas de formulación y liberación del producto. Sólo un 8% no hace uso de este tipo de análisis en sus procesos de manufactura y por ende, al dejar de aplicar pruebas sensoriales no logran anticipar la aceptación del consumidor, afectando su desempeño en el mercado [10]. Así

mismo, aplicar pruebas sensoriales es variable de acuerdo con el comparativo entre ellas, estos comportamientos se pueden visualizar en la Figura 1.



**Figura 1.** Tipos de pruebas sensoriales empleadas en las empresas de cereal estudiadas.

En la Figura 1 se observa que las empresas CER-2 y CER-8 emplean durante el proceso de manufactura pruebas afectivas, discriminativas y descriptivas. Las empresas denotadas como CER-3 y CER-11 aplican una combinación entre pruebas de tipo afectivas y discriminativas. Otra aleación del tipo de prueba sensorial en la industria de alimentos en el país son las pruebas afectivas y descriptivas, las cuales son usadas por las empresas CER-1 y CER-6. En este orden de ideas cuatro (4) empresas sólo utilizan pruebas afectivas en su proceso CER-4, CER-5, CER-7, y CER-9. Para el caso de la empresa CER-10, esta no aplica las técnicas sensoriales indicadas. Finalmente la empresa CER-12 aplica métodos descriptivos en sus procesos de formulación y liberación. Esta tendencia indica que el 42% de las empresas, para este tipo de producto, emplean pruebas afectivas; el 32% discriminativas y 26% corresponde a las descriptivas. Los valores obtenidos están en alineación con las pruebas empleadas en el campo de la investigación de la formulación de los cereales infantiles [13][18][19][20][21][22]; en estos estudios se encontró que el 50% también se apalanca en las pruebas afectivas, mientras que el 33% y 17% corresponden a pruebas descriptivas y discriminativas respectivamente (ver Figura 2). El considerable uso de pruebas afectivas se debe al hecho que estas evaluaciones sensoriales tratan cuantificar el grado de aceptación y preferencia de un producto determinado frente a su principal consumidor [4].



**Figura 2.** Tipos de pruebas sensoriales empleadas a nivel industrial y en investigaciones.

Al estratificar cada una de las pruebas empleadas en este tipo de industria se obtiene un comparativo de cada una de las empresas, lo cual permite identificar específicamente el método que utilizan dentro de cada tipo de prueba. En cuanto a las evaluaciones discriminativas, las cuales se clasifican en pruebas de diferenciación y de sensibilidad [6]; se obtuvo que para las seis (6) empresas el 12% corresponde a métodos de sensibilidad y 88% de diferenciación, esto con la finalidad de focalizar sus recursos en la determinación de los umbrales de detención y reconocimiento de los atributos claves considerados en su perfil ganador hacia el consumidor [11].

En relación a las pruebas sensoriales descriptivas los resultados aportaron que el 45% de las empresas utilizan pruebas descriptivas enfocadas al análisis descriptivo, un 36% las orienta a análisis cuantitativo y un 18% realizan pruebas de escala de atributos dentro de sus procesos. La aplicación de análisis descriptivos se debe principalmente que este método permite capturar los descriptores del alimento como color, olor, aroma, sabor, consistencia y textura del alimento [6].

Respecto a las pruebas afectivas también se observó un alto uso dentro de las empresas de alimentos, esta estratificación formada por criterios de aceptación, satisfacción y preferencia presentaron una ejecución del 39, 33 y 28% respectivamente. De este resultado es importante señalar que las pruebas de preferencia tienen menor frecuencia de empleo, lo cual impacta directamente en el grado de satisfacción del consumidor y por ende limita el proceso de formulación del producto, ya que no se cuenta con los *insights* del usuario final en el momento de crear la receta, teniendo como resultado un perfil errado al producir [6] [11].

#### *b. Caracterización de los atributos claves del producto*

A través de la aplicación de la prueba hedónica para conocer el grado de satisfacción de los consumidores con respecto a doce (12) productos de las empresas muestreadas, se obtuvo que las muestras TRIAL-2 y TRIAL-9 presentan la ponderación más alta (me gusta muchísimo) lo cual indica que dichos productos satisfacen las expectativas del consumidor y representan la selección de esta receta en el mercado frente al resto de los competidores. Los productos TRIAL-3, TRIAL-4 y TRIAL-11 obtuvieron una calificación de 6 puntos (me gusta ligeramente), es decir, a nivel comercial pueden ser seleccionados por el consumidor solo en caso que no esté disponible su producto de confianza.

En este mismo orden de resultados, se tienen TRIAL-5 y TRIAL-7 con una puntuación de 5 (ni me gusta ni me disgusta) y TRIAL-1, TRIAL-9, TRIAL-12 con 4 puntos (me disgusta ligeramente) indicando que el consumidor puede o no adquirirlos en el mercado. Finalmente se observa que el TRIAL-10 presenta una calificación de 1 punto (me disgusta mucho), sugiriendo que es un producto no competitivo y no cumple con la satisfacción del consumidor. En el Cuadro 1 se detallan los resultados obtenidos de esta evaluación.

#### *c. Correlación entre el tipo de análisis sensorial empleado en la formulación de productos y la aceptación del consumidor en el mercado*

Al correlacionar los resultados del tipo de pruebas afectivas de cada una de las empresas y la aceptación del consumidor se obtiene que a las empresas que aplican los tres tipos de pruebas sensorial en los procesos de formulación y manufactura presentaron la mayor aceptación del consumidor, mientras que aquellas entidades que excluyen este tipo de pruebas su producto no cuenta con un perfil aceptado por el consumidor, ver Cuadro 2.

**Cuadro 1.** Ponderación de los productos según el grado de satisfacción del consumidor.

<b>Producto</b>	<b>Aceptación</b>	<b>STD con n=40</b>
TRIAL-1	4	1.56
TRIAL-2	9	0.48
TRIAL-3	6	1.07
TRIAL-4	6	0.97
TRIAL-5	5	1.04
TRIAL-6	6	0.79
TRIAL-7	5	0.85
TRIAL-8	9	0.48
TRIAL-9	4	0.71
TRIAL-10	1	0.30
TRIAL-11	6	1.01
TRIAL-12	4	0.57

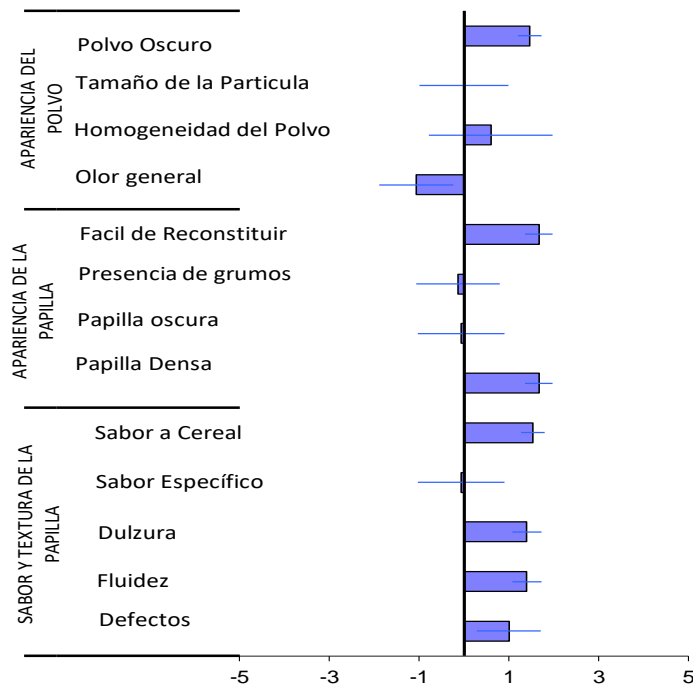
**Cuadro 2.** Correlación entre el tipo de prueba sensorial empleado en la formulación de productos y la aceptación del consumidor en el mercado.

<b>Empresas</b>	<b>Producto</b>	<b>Afectivas</b>	<b>Discriminativas</b>	<b>Descriptivas</b>	<b>Aceptabilidad</b>
CER-1	TRIAL-1	No	Si	Si	4
CER-2	TRIAL-2	Si	Si	Si	9
CER-3	TRIAL-3	Si	Si	No	6
CER-4	TRIAL-4	Si	No	No	6
CER-5	TRIAL-5	Si	No	No	5
CER-6	TRIAL-6	No	Si	Si	6
CER-7	TRIAL-7	Si	No	No	5
CER-8	TRIAL-8	Si	Si	Si	9
CER-9	TRIAL-9	Si	No	No	4
CER-10	TRIAL-10	No	No	No	1
CER-11	TRIAL-11	Si	Si	No	6
CER-12	TRIAL-12	No	No	Si	4

En el Cuadro 2 se observa que las empresas CER-2 y CER-8, las cuales aplican pruebas discriminativas, afectivas y descriptivas en la etapa de desarrollo o formulación de productos, obtuvieron la mayor aceptabilidad por consumidor. Este resultado evidencia que la aplicación de los tres tipos de pruebas sensoriales permite consolidar la marca a través de los atributos sensoriales del cereal ganando así la confianza y aceptación del consumidor. A medida que se aplican pruebas y métodos sensoriales se asegura que el consumidor acepte los atributos del alimento [11]. En caso contrario, cuando existe debilidad en seleccionar un perfil sensorial o no se aplican técnicas sensoriales, el cereal se observa baja aceptación por el consumidor [6]; como se evidencia en el resultado obtenido en la empresa CER-10.

d. Comparativo sensorial a través del análisis de coeficientes de regresión entre los productos que aplican las pruebas descriptivas, afectivas y discriminativas con respecto a la ausencia de estas evaluaciones en el desarrollo de alimentos a base de cereales.

El análisis de los coeficientes de regresión de cada una de las variables generadas permite concluir acerca de los atributos que afectaron significativamente la aceptabilidad de las muestras e identificar cuáles de ellos impactó de forma negativa. En este sentido, en la Figura 3 se presenta una estratificación para el TRIAL-2 (CER-2), el cual corresponde a uno de los perfiles con mayor aceptación por parte del consumidor.



**Figura 3.** Evaluación sensorial del TRIAL-2.

En la Figura 3 se visualiza que este producto se encuentra en una escala de aceptación alta por parte del consumidor en cuanto a los atributos clave del perfil sensorial. En cuanto a la textura de la papilla, la apariencia del producto reconstituido y el polvo seco se presentó una valoración dentro de la preferencia del consumidor satisfaciendo así sus necesidades y expectativas, esto indica que el empleo de pruebas sensoriales en el proceso de manufactura garantiza como resultado un perfil ganador dentro del mercado de competencia. Es importante acotar que estudios anteriores indican que la preferencia del cereal por el consumidor (padres) y no por usuario final (bebés) se base en un 50% por el sabor y 20% por el aroma y un 17% lo eligen por la textura [19]. En este mismo sentido, al evaluar los resultados del TRIAL-10 proveniente de una empresa que no emplea pruebas sensoriales, se aprecia que el consumidor consideró que la textura de la papilla, la apariencia del producto reconstituido y el polvo seco no cumplen con sus expectativas y se encuentra muy alejado de la referencia (ver Figura 4) generando insatisfacción en el consumidor y posibles pérdidas para esta organización.



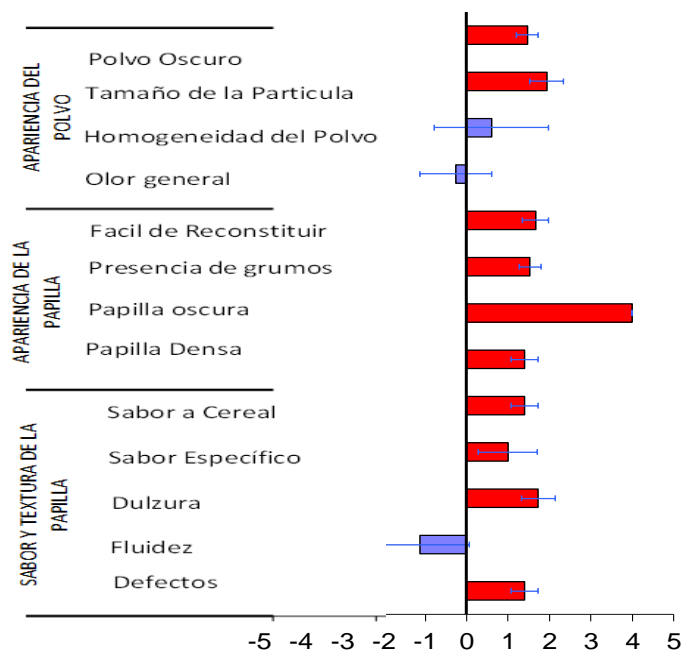


Figura 4. Evaluación sensorial del TRIAL-10.

### 3. Conclusiones

La aplicación de pruebas sensoriales es una herramienta del control de calidad total en el desarrollo de productos para consumidores. En esta investigación la aplicación combinada de dichas pruebas en la formulación de cereales evidencia que corresponde a una técnica muy válida para estudiar los atributos del alimento durante los procesos de industrialización. En Venezuela el 92% de las empresas manufactureras de cereales infantiles a base de trigo, emplean pruebas sensoriales como son las discriminativas, afectivas y descriptivas durante la etapa de formulación y liberación del producto. Un 8% no emplea este tipo de análisis en sus procesos de manufactura.

En cuanto al tipo de pruebas aplicadas, se tuvo como resultado que las pruebas afectivas ocupan un 42% de aplicación en las empresas a nivel nacional, el 32% emplean métodos discriminativos y 26% corresponde a descriptivos. En cuanto a al tipo de pruebas afectivas aplicadas la muestra analizada proporcionó que el 28% son de preferencias, 33% de satisfacción y 39% de aceptación. Del análisis realizado para el tipo de pruebas descriptivas se obtuvo que el 45% de la muestra para esta categoría emplea el análisis descriptivo, 36 % el cuantitativo y 18% la escala de atributos. En el caso de las empresas que emplean pruebas discriminativas, se tiene que el 88% aplican test sensorial de diferenciación y el 12% pruebas de sensibilidad.

Finalmente, respecto a la correlación entre los tipos de pruebas realizadas y la aceptación del consumidor, se observó que las empresas estudiadas que emplearon pruebas discriminativas, afectivas y descriptivas presentaron un producto que cumplió con las expectativas del consumidor; por el contrario, en la medida que las empresas dejaron de aplicar pruebas para garantizar la calidad del producto, estos se hicieron menos atractivos para el consumidor, al no satisfacer sus necesidades. Es decir, aquellas empresas que aplicaron pruebas sensoriales durante la elaboración de sus productos, presentaron mayor preferencia de dichos productos por parte del consumidor.

## Referencias

- [1] R. Olivas y Nevárez,Guadalupe. Las pruebas de diferencia en el análisis sensorial de los alimentos. El científico frente a la sociedad, *Tecnociencias Chihuahua*, 3(1):1-7, 2009. [On line](#)
- [2] O. Masana. *Desarrollo sobre las exigencias sobre calidad e inocuidad de alimentos en el mundo 2025*. Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación productiva, Ira Ed.compendiada. Buenos Aires, 2015. [On Line](#)
- [3] N. Cárdenas, C. Cevallos, J. Salazar, P. Gallegos y M. Cáceres. *Uso de pruebas afectivas, discriminatorias y descriptivas de evaluación sensorial en el campo gastronómico*. Dominio de las Ciencias,4: 253-263, 2018. [On Line](#)
- [4] J. Sancho, E. Bota y J. Castro. *Introducción al análisis sensorial de los alimentos*. Universidad de Barcelona, España, 1999.
- [5] C. Boteo. *Formulación y evaluación sensorial de una bebida tipo atol a base de harina de arroz (Oryza Sativa L) y harina de bleado (Amaranthus Hypochondriacus L) dirigida hacia escolares de primaria urbana del sector oficial de Santo Domingo*. Licenciatura thesis, Universidad de San Carlos de Guatemala, Mazatenango, 2018. [On Line](#)
- [6] B. Watts, G. Ylimaki, L. Jeffery y L. Elías. *Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos*. Centro de Investigaciones para el Desarrollo, Ottawa, 1992.
- [7] E. Hernández. *Evaluación Sensorial*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá, 2005.
- [8] E. Witting. *Evaluación Sensorial: Una Metodología actual para la tecnología de alimentos*. Ottawa, 2001.
- [9] G. Varela. *Libro Blanco de la Nutrición en España*. Fundación Española de Nutrición. Lesinguer, S.L. Madrid, 2013. [On line](#)
- [10] A. Anzaldúa, *La Evaluación Sensorial en los Alimentos en la Teoría y la Práctica*. Zaragoza: Acribia, 1994.
- [11] G. Cordero. *Aplicación del análisis sensorial de los alimentos en la cocina y en la industria alimentaria*. Universidad Pablo de Olavide, España, 2013.
- [12] M. Salas y M. Haros. Evaluación de la calidad tecnológica, nutricional y sensorial de productos de panadería por sustitución de harina de trigo por harina integral de arroz. *Brazilian Journal of Food Technology*, 19:1-9, 2016. [On Line](#)
- [13] M. Biasoli, L. Zanuttini, E. Llopart y N. Airmartetti. Postre a base de quinoa para niños. *Actualización en Nutrición*, 18(1):27-36, 2017. [On Line](#)
- [14] R. Johnson y P. Kuby. *Estadística Elemental: Lo Esencial*. México: Cengage Learning Editores S.A, 2008.
- [15] M. Balestrini, *Como se elabora el proyecto de investigación*. BL Consultores Asociados. Carcas, 2002.
- [16] C. Méndez. *Guías para Elaborar Diseños de Investigación en Ciencias Económicas, Contables y Administrativas*, Bogotá: Pearson Educación, 1999.
- [17] F. Arias. *El proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*, Caracas: Editorial Epísteme, 2006.
- [18] A. Muñoz, *Sensory Evaluation in Quality Control*, New York: Van Nostrand Reinhold, 1992.
- [19] J. Haro, M. Bernal, A. Lopez, G. Ros, L. Sánchez. Sensory Acceptability of Infant Cereals with Whole Grain in Infants and Young Children. *Nutrients*, 9(1):65, 2017. [On Line](#)
- [20] Z. Villaquirán, P. Burbano, O. Osorio, A. Cerón, M. Bucheli. Diseño de un alimento infantil listo para consumir fortificado con hierro a base de arveja (*Pisum sativum*). *Universidad y Salud*, 20(1):4-15, 2018. [On Line](#)

[21] P. Cerezal, V. Urtuvia, V. Ramírez, N. Romero y R. Arcos. Desarrollo de producto sobre la base de harinas de cereales y leguminosa para niños celíacos entre 6 y 24 meses; I: Formulación y aceptabilidad. *Nutrición Hospitalaria*. 26(1):152-160, 2011. [On Line](#)

[22] L. Cruz, L. Flores, E. García, E. López, G. Vela. Evaluación nutricional y sensorial de un alimento a base de atún y soya enriquecido con vitaminas y minerales. *Revista Chilena de Nutrición*, 43(4):388-393, 2016. [On Line](#)

## **Sobre el autor**

### ***Angel Alfredo Osorio Oviedo***

Ingeniero Químico. Magister Scientiarum en Ingeniería Industrial

Nestlé Venezuela Fábrica El Tocuyo, Gerencia de Grupo de Aplicaciones. Venezuela.

Candidato a Doctor en Ciencias de la Ingeniería en la Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre (UNEXPO), Barquisimeto, Venezuela.

Correos:

aosorio.doctorando@unexpo.edu.ve

angel.osorio@ve.nestle.com

angelosoriooviedo@gmail.com

[ORCID](#)