

EVALUACIÓN DE INGREDIENTES SENSORIALES EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA CUBANA

Cira Duarte García

Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Carretera al Guatao km 3 ½, C.P. 19 200, La Habana, Cuba.

E-mail: cira@iiaa.edu.cu.

Recibido: 20-07-2020 / Revisado: 22-07-2020 / Aceptado: 28-07-2020 / Publicado: 31-07-2020

RESUMEN

Los ingredientes sensoriales son aquellas materias primas utilizadas en la elaboración de los alimentos que por su naturaleza admiten ser degustados. La evaluación sensorial de estos es una acción preventiva que contribuye a reducir costos asociados a la calidad. Este trabajo establece las herramientas metodológicas para definir los atributos de calidad sensorial de los ingredientes, sus estándares y el método de evaluación. La metodología se concibió a partir de un diagnóstico al escenario sensorial de la industria alimentaria cubana y considerando las tendencias en calidad sensorial. Su viabilidad se comprobó con catadores, expertos y aplicándola en la evaluación de los ingredientes, cacao en polvo, almendras y leche en polvo, usados para elaborar mezclas en polvo para batidos y helados. La metodología es viable y los expertos la estimaron, efectiva, preventiva, pertinente, actualizada, rápida y confiable.

Palabras clave: ingredientes, calidad sensorial, gestión de calidad de los alimentos.

ABSTRACT

Evaluation of sensory ingredients for Cuban food industry

Sensory ingredients are those raw used in the elaboration of food that admit to be tasted for their nature. Sensory evaluation of them is a preventive action that contributes to reduce costs associated to quality. This work establishes methodological tools to define attributes sensory quality of ingredients, its standards and evaluation method. Methodology was conceived starting from a diagnosis to sensory scenario of Cuban food industry and considering tendencies in sensory quality. Their viability was confirmed with tasters, experts and applying it in evaluation of ingredients, powdered cocoa, almonds and powdered milk, used to elaborate powdered mixtures for milk shakes and ice creams. Methodology is viable and experts estimated it as, effective, preventive, pertinent, modernized, quick and reliable.

Keywords: ingredients, sensory quality, management of quality foods.

INTRODUCCIÓN

Los ingredientes se reconocen como elementos que forman un compuesto destinado a la ingestión y también como cualquier sustancia, incluidos los aditivos alimenticios, empleados en la fabricación de un alimento y que permanece en el producto final, aún en forma modificada (1). Los ingredientes que se reconocen como sensoriales, son aquellas materias primas que por su naturaleza admiten que sean degustados por los catadores (2) y su evaluación antes de iniciar el proceso

**Cira Duarte-García: Licenciada en Química (UH, 1994). Máster en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (UH, 1999). Doctor en Ciencia de los Alimentos (2017). Investigador Auxiliar con 35 años de experiencia en evaluación sensorial. Sus principales líneas de trabajos son: calidad sensorial de alimentos, análisis descriptivo cuantitativo, estudios con consumidores, adiestramiento de catadores. Profesor Auxiliar Adjunto al Instituto de Farmacia y Alimentos (IFAL) y a la Universidad Tecnológica de La Habana (UTH). Presidente del Comité Técnico de Normalización de Evaluación Sensorial de Cuba.*

de elaboración del alimento constituye una acción preventiva en la gestión de calidad. Los ejemplos más comunes son, leche en polvo y fluida, frutos secos, cacao en polvo y otros.

Sobre la evaluación de los ingredientes sensoriales existen insatisfacciones, según demostró un diagnóstico al escenario sensorial de la industria alimentaria cubana realizado para indagar acerca del Procedimiento Analítico de Evaluación Sensorial (PAES) (3, 4), requiriéndose determinar la situación en que se encuentra su utilización en la gestión de la calidad de los alimentos.

Considerando lo anterior y que la industria alimentaria cubana se encuentra implementando los sistemas de gestión de la calidad por procesos, es necesario que se realicen los controles sensoriales indispensables para garantizar se produzcan alimentos con la calidad requerida. El objetivo de este trabajo fue establecer las herramientas metodológicas para definir los atributos a evaluar en los ingredientes sensoriales, sus estándares y el método de evaluación.

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se realizó en el Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia con la finalidad de estandarizar los criterios para la evaluación de la calidad sensorial de los ingredientes sensoriales en la gestión de la calidad de los alimentos. Se dividió en las etapas siguientes:

- 1) Diagnóstico sobre la evaluación de la calidad sensorial de los ingredientes en la industria: Se elaboró un cuestionario cuyo contenido fue validado por 15 expertos del Comité Técnico de Normalización (CTN) de Evaluación Sensorial empleando una escala de 5 categorías, de adecuado a no adecuado. El cuestionario se distribuyó a través del Grupo Empresarial de la Industria Alimentaria (GEIA). Los datos se procesaron en un programa SPSS (6) determinando el Alfa de Cronbach. Las respuestas a las preguntas abiertas se procesaron mediante análisis y síntesis de contenido y las cerradas por frecuencia de mención (7).
- 2) Elaboración del contenido teórico de la metodología: Se tomaron en cuenta, los resultados del diagnóstico, el contexto de la industria alimentaria cubana con la implementación de la gestión de la calidad por procesos (8), así como los elementos a considerar en

la evaluación de la calidad sensorial que son: los atributos, sus estándares y el método. Por esta última razón, en la elaboración de la metodología se trató de responder las siguientes interrogantes acerca de los ingredientes sensoriales: ¿sobre qué bases definir sus atributos?, ¿cuántos de ellos son necesarios?, ¿qué tipos de evaluadores deben participar en la definición de los atributos? y ¿cómo generarlos?, ¿qué pasos se requieren para desarrollar el estándar de calidad sensorial de dichos atributos?, y ¿cuál método es el más sugerente para evaluarlos acorde al dictamen requerido?.

3) Aplicación de lo dispuesto en la metodología para los ingredientes sensoriales: Se seleccionaron los ingredientes, cacao en polvo, almendras y leche en polvo, empleados en la elaboración de la mezcla en polvo para batido de chocolate y helado almendrado. Los expertos que participaron contaban con 10 años o más de experiencia en los productos. La Tabla 1 exhibe el origen, número de los catadores y expertos que definieron atributos y estándares de calidad.

4) Búsqueda de criterios sobre la metodología de evaluación propuesta: Se realizaron sesiones de discusión abierta con las Comisiones de Evaluación Sensorial (CES) que participaron para indagar sobre la viabilidad de aplicación de la metodología y esta se distribuyó a los 15 expertos del CTN, empleando el método de agregados individuales (9, 10) para indagar sobre su contenido teórico. Los criterios se procesaron por análisis y síntesis del contenido y frecuencia de mención.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Situación de la evaluación de la calidad sensorial de los ingredientes sensoriales

Confiabilidad del cuestionario: El grupo de expertos demostró concordancia en la valoración del cuestionario según el coeficiente de Kendall (W) que se exhibe en la Tabla 2, considerado como muy bueno por estar entre 0,81 y 1,0 (7). La Tabla 3 presenta los resultados del coeficiente de consistencia interna Alfa de Cronbach aplicado a cada indicador de las preguntas de forma independiente y al cuestionario de manera global. Los valores son mayores que 0,70, por lo que el instrumento es coherente en su estructura, escala de medición y es confiable.

Tabla 1. Productos, origen de los participantes

Producto	Origen de los participantes	Catador	Experto
Mezcla en polvo para batido de chocolate	Coracán. Coralsa	7	10
	“Fernando Chenard”. Empresa Coppelia	5	12
	Complejo Lácteo de La Habana	7	10
	IIIA	12	7
Helado almendrado	Nestlé. Coralac	12	12
	Coppelia	10	12
	Complejo Lácteo de La Habana	12	7
	IIIA	10	8

Tabla 2. Estadísticos de prueba

Estadístico	Valor
Número de expertos	15
W de Kendall ^a	0,933
Chi-cuadrado	102,631
Grados de libertad de los ítems del cuestionario	6
Significación. Asintótica	0,000

^aCoefficiente de concordancia de Kendall

Tabla 3. Resultados del coeficiente Alfa de Cronbach

Pregunta	Número de indicadores	Alfa de Cronbach
Utilización	10	0,856
Documentos	5	0,882
Actores	4	0,912
Aplicación documento rector	3	0,936

Criterios emitidos en la encuesta: De manera general se demostró desconocimiento en los posibles momentos de evaluación de los ingredientes y los evaluadores que participan, la ausencia de documentos rectores en la actividad. Las respuestas a las preguntas abiertas confirmaron las insuficiencias detectadas y convergen en la necesidad de establecer la metodología para la evaluación de la calidad de los ingredientes. La Tabla 4 presenta las insuficiencias mencionadas con frecuencia igual o mayor al 80 %.

Metodología propuesta

La Tabla 5 exhibe lo dispuesto en la metodología para definir los atributos de calidad sensorial, sus estándares y el método para evaluarlos y la Tabla 6 presenta la boleta de evaluación. Se establece que para dictaminar como no aceptado a un ingrediente sensorial, es preciso que cualquiera de sus atributos haya sido señalado en la categoría de no aceptado por el 100 % de los catadores que participaron en la evaluación (12), en concordancia

con lo planteado en el método dentro- fuera (13). Esta metodología puede utilizarse también para evaluar los ingredientes comprados. En el caso de los almacenados, se considerará el estándar elaborado al adquirirlo.

Metodología aplicada en los ingredientes cacao en polvo, leche en polvo, y almendras

En el caso del producto mezcla en polvo para batido de chocolate, para definir los atributos del ingrediente leche en polvo se tomaron como criterios, que éste podía evaluarse sensorialmente conservando su estado físico, que solo se mezclaría y no se sometería a un proceprocesamiento tecnológico y que el producto terminado se comercializaría en forma de mezcla física,

por lo que los atributos que determinarían la aceptación o no del ingrediente leche en polvo serían: apariencia, tipicidad del olor y tipicidad del sabor.

En el caso de la mezcla en polvo para batido de chocolate, para definir los atributos del ingrediente cacao en polvo se tomaron como criterios, que podía evaluarse conservando su estado físico, pero con el sentido de la vista y el olfato, que se sometería solo a un proceso de mezclado y el producto terminado se comercializaría en forma de mezcla física, por lo que los atributos que determinarían la aceptación o no del ingrediente serían la apariencia y la tipicidad de su olor.

Tabla 4. Insuficiencias sobre la evaluación de la calidad sensorial de los ingredientes sensoriales

Insuficiencia	Mención (%)
Se tiene dudas acerca de cuáles son las materias primas que se consideran ingredientes sensoriales y pueden ser evaluadas	90
Se tiene dudas acerca del momento de evaluar los ingredientes sensoriales, si al recibirlos o en el momento de utilizarlos en la elaboración del alimento	100
No tienen las herramientas metodológicas para evaluar la calidad sensorial de los ingredientes sensoriales por lo que emplean a terceros para hacerlo	95
No existe una guía que permita desde el punto de vista sensorial realizar la evaluación de la calidad de los ingredientes sensoriales	100
No tienen claro qué método es idóneo para evaluar la calidad de los ingredientes	100
No tienen claro qué atributos son importantes a evaluar en el caso de que la naturaleza del ingrediente sea en polvo	90
Existen dudas sobre los evaluadores que deben participar en su evaluación, si son los tecnólogos, catadores o el responsable de calidad de la fábrica	90
Para emplear un ingrediente sensorial en la elaboración de un alimento es necesario contratar los servicios de especialistas de la Oficina Nacional de Inspección Estatal (ONIE) y que esta emita un dictamen, lo que demora el proceso	90
La evaluación de la calidad sensorial de los ingredientes lo hacen los tecnólogos y en ocasiones el jefe de almacén por simple inspección	85
Muchas veces no tienen los estándares o especificaciones del ingrediente sensorial, deben evaluarlo y no saben cómo hacerlo	80
El PAES no plantea cómo realizar la evaluación de los ingredientes sensoriales	100
Cuando el ingrediente lleva tiempo almacenado no tienen claro cómo realizar la evaluación y con qué estándar compararlo	90
No realizan su evaluación porque retrasa el proceso de elaboración del alimento	95
En los casos que plantean evaluar la calidad del ingrediente no registran los resultados	90
Se han rechazado producciones por afectación causada por los ingredientes sensoriales	88
Insuficiencias afín con los estándares y criterios para dictaminar la calidad sensorial	100
No cuentan con las herramientas metodológicas para preparar a la comisión que se encargará de evaluar la calidad sensorial de los ingredientes	100

Tabla 5. Consideraciones para definir los atributos de calidad sensorial y sus estándares

Consideración	Lo dispuesto en la metodología para definirlos	
	Evaluador a participar	Solo participarán, catadores y expertos
	Criterios para definirlos	a) la naturaleza del ingrediente, b) el proceso tecnológico al que se someterá y c) las características del producto terminado
	Número de atributos	Es limitado, solo de 1 hasta 4 como máximo, que permitan emitir un dictamen rápido sobre el uso o no del ingrediente en el proceso de elaboración del alimento
Atributos de calidad sensorial	Modo de definirlos	Se utilizará el método asociación controlada (11), por lo que a los responsables de CES se sugiere: <ul style="list-style-type: none"> a) Prefijar el número de atributos a mencionar según el número de atributos recomendados con anterioridad b) Suministrar el ingrediente a catadores y expertos y que mencionen un número limitado de atributos, según el número que se prefijó y los criterios establecidos anteriormente para definirlos c) Realizar una sesión de discusión abierta con catadores y expertos para analizar los atributos mencionados, tomando en cuenta la cantidad prefijada por el responsable de CES d) Establecer los atributos de calidad sensorial de los ingredientes
Estándar de los atributos de calidad sensorial	Proceso de familiarización con los ingredientes sensoriales	A los responsables de CES se sugiere: <ul style="list-style-type: none"> a) Proporcionar muestras de los ingredientes con una calidad sensorial excelente para que los catadores creen su estándar mental, así como también muestras con defectos para familiarizarlos. Estas acciones permitirán describir los atributos establecidos b) Elaborar a partir de las descripciones el estándar de calidad sensorial de los atributos establecidos c) Discutir en una sesión con catadores y expertos el estándar de calidad sensorial elaborado
Evaluación de los atributos establecidos	Método de evaluación	La calidad sensorial se evaluará emitiendo un dictamen de aceptable o rechazable (12), basado en el método dentro-fuera (13), rápido para justificar el uso o no del ingrediente. Se diseñará una boleta con espacio para recoger los defectos e informar aquellos que lo hacen no aceptado (Tabla 6). A los responsables de CES se sugiere: <ul style="list-style-type: none"> a) Suministrar a los catadores, los ingredientes y la boleta para que evalúen si sus atributos de calidad sensorial se aceptan o no según el estándar desarrollado y que citen los defectos encontrados b) Emitir un dictamen sobre la calidad sensorial del ingrediente basándose en los resultados y registrarlo como evidencia

Tabla 6. Boleta de evaluación para los ingredientes sensoriales

Nombre del ingrediente:		Nombre del catador:	
Código:		Fecha:	
Atributos a evaluar	Aceptado	No aceptado	Defecto encontrado

Defectos que hacen a los atributos considerarlos como no aceptados: aquellos que afectan su tipicidad y si se transfieren al producto terminado comprometen su calidad sensorial y su conformidad como alimento

En el caso del helado almendrado, para definir los atributos del ingrediente leche en polvo se tomaron como criterio, que ésta podía olerse y evaluarse su gusto conservando su estado físico, que se mezclaría con otros ingredientes y se sometería a un proceso de pasteurización y que las características del helado como producto terminado se corresponden con un semisólido el cual es congelado para ser comercializado, por lo que los atributos que determinarían la aceptación o no del ingrediente leche en polvo serían la tipicidad de su olor y de su sabor.

En el caso del helado almendrado, para definir los atributos del ingrediente almendra se tomaron como criterios, que ésta podía evaluarse mediante los sentidos de la vista, olfato y gusto, que se mezclaría con otros ingredientes y se sometería a un proceso de pasteurización donde el producto terminado es un semisólido, por lo que los atributos que determinarían la aceptación o no del ingrediente almendra serían los relacionados con la tipicidad de su olor y de su sabor.

La Tabla 7 presenta los productos, el ingrediente sensorial evaluado y los atributos establecidos.

Definición de los estándares de calidad sensorial de los atributos: Resultó fácil aplicando la metodología. Las cinco sesiones fueron suficientes para familiarizar y

renovar los estándares mentales de los catadores. Las Tablas 8 y 9 exhiben los estándares de los atributos de los ingredientes leche en polvo y cacao en polvo, desarrollados por los catadores y expertos en el caso del producto mezcla en polvo para batido de chocolate, mientras que las Tablas 10 y 11, los atributos de los ingredientes, leche en polvo y almendras en el caso del helado almendrado.

Método de evaluación aplicado: Se realizó un proceso de familiarización introduciendo muestras a ciegas con ingredientes sensoriales que presentaban defectos, acción que permitió valorar la efectividad del método y la incorporación de lo relacionado con los defectos que determinan su inconformidad, los resultados se discutieron ofreciéndose dictámenes confiables.

Criterios emitidos sobre la metodología: Los catadores y expertos evaluaron de satisfactoria las herramientas metodológicas establecidas para definir los atributos, sus estándares y el método de evaluación seleccionado, refiriéndose a lo útil de la incorporación del registro del defecto encontrado y los que determinan su inconformidad, pues según ellos facilita un dictamen rápido. En el caso de los expertos, en el análisis sensorial consideraron al contenido teórico de la metodología útil en la gestión de la calidad de los alimentos, ya que proporciona una guía

Tabla 7. Atributos de calidad sensorial establecidos para los ingredientes sensoriales

Producto	Ingrediente sensorial	Atributo establecido
Mezcla en polvo para batido chocolate	Leche en polvo	Estructura, tipicidad del olor, tipicidad del sabor
	Cacao en polvo	Apariencia, estructura, color y tipicidad del olor
Helado almendrado	Leche en polvo	Tipicidad del olor y tipicidad del sabor
	Almendras	Tipicidad del olor y tipicidad del sabor

Tabla 8. Estándar de calidad sensorial de los atributos del ingrediente leche en polvo en el caso del producto mezcla en polvo para batido de chocolate

Atributo	Descripción del estándar
Estructura	Se evaluará por observación del producto en polvo, debe ser fino, seco y encontrarse suelto, se admiten grumos blandos y fácil en romper
Tipicidad del olor	Se identificará en el polvo mediante el sentido del olfato, el olor definirá a leche fresca, con notas dulzonas
Tipicidad del sabor	Se identificará en el polvo mediante el sentido del gusto, el sabor definirá a leche fresca, con presencia de notas dulzonas
Defectos posibles a encontrar que lo hacen no apto: polvo húmedo, presencia de grumos grandes y duros, olor y sabor a rancio, a viejo o ajenos al ingrediente	

Tabla 9. Estándar de calidad sensorial de los atributos del ingrediente cacao en polvo en el caso del producto mezcla en polvo para batido de chocolate

Atributo	Descripción del estándar
Apariencia	Se evaluará mediante observación del polvo que estará formado por el mismo tipo de partículas y sin vestigios de contaminaciones. El color definirá al sabor que representa, la estructura será fina, seca y suelta
Estructura	Se evaluará mediante la observación del polvo que debe poseer una estructura fina, suelta, que evoque un ingrediente seco. Se admiten grumos blandos y fácil en romper
Tipicidad del olor	Se identificará en el polvo mediante el sentido del olfato, con inspiraciones cortas y sucesivas. Debe oler a chocolate, nota fresca, con presencia de notas dulzonas, a semilla, u otras típicas.
Defectos posibles a encontrar que lo hacen no apto: color atípico, polvo húmedo, contaminado, presencia de grumos grandes y duros, olor rancio, no fresco, a moho, o ajenos al ingrediente	

Tabla 10. Estándar de calidad sensorial de los atributos del ingrediente leche en polvo en helado

Atributo	Descripción del estándar
Tipicidad del olor	Se identificará en el polvo mediante el sentido del olfato realizando inspiraciones cortas y sucesivas, definirá un producto lácteo, fresco, con presencia de notas dulzonas
Tipicidad del sabor	Se identificará en el polvo mediante el sentido del gusto, el sabor definirá a leche fresca, con presencia de notas dulzonas
Defectos posibles a encontrar que lo hacen no apto: polvo húmedo, presencia de grumos grandes y duros, sabor a rancio, a viejo o ajenos al ingrediente	

Tabla 11. Estándar de calidad sensorial de los atributos del ingrediente almendra en el helado

Atributo	Descripción del estándar
Tipicidad del olor	Se identificará olfateando las almendras, mediante inspiraciones cortas y sucesivas, el olor será a semilla, nota a grasa y fresca
Tipicidad del sabor	Se identificará mediante el sentido del gusto en el interior de la boca, masticando el producto y concentrándose en la liberación de su sabor, que será típico a semilla, a producto fresco y se percibirá nota grasa

Defectos posibles a encontrar que lo hacen no apto: presencia de notas rancias en olor y/o sabor, olores y sabores no frescos, y ajenos al ingrediente.

para evaluar los ingredientes sensoriales no solo al momento de emplearlos en la elaboración del alimento, sino al comprarlos, además, permite obtener criterios que pueden ser usados en procesos de reclamaciones o devoluciones. Por otra parte, la conformación de los estándares de calidad permite evaluar los ingredientes después de almacenados, acciones todas que ayudan a reducir los costos asociados a la calidad. Entre las cualidades que los expertos más mencionaron se encuentran: efectiva, pertinente, preventiva, confiable, actualizada y rápida.

REFERENCIAS

1. Muñoz AM, Civile GV, Carr TB. Sensory evaluation in quality control. New York: Van Nostrand; 1992.
2. Muñoz AM. Sensory evaluation in quality control: new developments and future opportunities. *Food Quality and Preference* 2007; 13(6):329-39.
3. Duarte C. Valoración del Procedimiento Analítico de Evaluación Sensorial (PAES) como método para control de la calidad sensorial en la industria alimentaria cubana. En: 6to Congreso Latinoamericano y del Caribe sobre calidad e inocuidad de Alimentos; 2015 Sep 15-19; La Habana, Cuba. La Habana: Palacio de las Convenciones de La Habana; 2015.
4. Duarte C. Escenario de la evaluación de la calidad sensorial en la industria alimentaria. En 13 Conferencia Internacional sobre Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CICTA-13); 2016 Jun 5-10; La Habana, Cuba. La Habana: Palacio de las Convenciones de La Habana; 2016.
5. Duarte C. Modelo de evaluación de la calidad sensorial para la industria alimentaria cubana (tesis doctoral). Cuba: Universidad de La Habana; 2017.
6. SPSS. Programa estadístico computacional. Versión 22; 2018.
7. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6ta Edición. México: Mc Graw Hill; 2015.
8. NC ISO 9001: Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos. Cuba; 2015.
9. Escobar J, Cuervo A. Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición* 2008; 6(1):27-36.
10. Urrutia M, Barrios S, Mayorga M. Métodos óptimos para determinar validez de contenido. *La Habana: Educación Médica Superior* 2014; 28(3):1-8.
11. Zamora E. Evaluación objetiva de la calidad sensorial de los alimentos procesados. La Habana: Editorial Universitaria; 2007.
12. Duarte C. Métodos objetivos para el control de la calidad sensorial. *Cienc Tecnol Alim* 2013; 23(3):12-7.
13. ISO 20613. Sensory Analysis- General Guidance for the application of sensory analysis in quality controls. Switzerland; 2018.

CONCLUSIONES

Se propone una metodología para la evaluación de la calidad sensorial de los ingredientes sensoriales que es viable según lo demostraron los resultados en su aplicación y los criterios emitidos sobre su contenido teórico por los expertos encuestados, que la catalogaron como efectiva, pertinente, preventiva, confiable, actualizada y rápida.