

*Modelo de evaluación de la calidad sensorial
para la industria alimentaria cubana*

Autor: Dr. C. Cira Duarte García

RESUMEN

Se realizó un diagnóstico con los métodos: criterio de expertos, encuesta y grupos focales. Por el primero se seleccionaron 28 expertos, en el segundo se encuestaron a responsables de la actividad sensorial, mientras que por el tercero se pormenorizó en la metodología establecida en el Procedimiento Analítico de Evaluación Sensorial (PAES) con 70 catadores, que evaluaron seis alimentos. Sus atributos fueron valorados por catadores, expertos y consumidores habituales quienes generaron además atributos intrínsecos. Los datos se procesaron por el programa *Statiscal Package for the Social Science (SPSS)*. Se caracterizó al escenario de la evaluación de la calidad sensorial en la industria alimentaria cubana, detectándose insuficiencias en su planificación, documentación, seguimiento y en la metodología del PAES. En los alimentos evaluados se constató la necesidad de revisar y precisar sus atributos, demostrándose experimentalmente que ellos pueden ser definidos con la ayuda de consumidores habituales. Se diseñó un modelo integral estructurado por tres fases y ocho componentes que representan los momentos y elementos del sistema evaluación de la calidad sensorial en la gestión de la calidad de los alimentos y permite contribuir a la mejora de dicha evaluación, según opinaron los expertos en su validación. Entre sus componentes se propuso la metodología de evaluación que es viable y supera en concepción a la establecida, incorpora expertos y consumidores habituales, sugiere dos métodos menos complejos y posee un enfoque a los ingredientes.

Índice

INTRODUCCIÓN	1
MATERIALES Y MÉTODOS	3
2.1. Métodos empleados en el diagnóstico al escenario de la evaluación de la calidad sensorial en la industria alimentaria cubana	3
2.1.1. Criterio de expertos	3
2.1.2. Encuesta	4
2.1.3. Grupos focales	5
2.1.4. Relación entre las valoraciones de los atributos y análisis de la información obtenida por los métodos empleados en el diagnóstico.....	7
2.2. Concepción teórica y metodológica del modelo integral para la evaluación de la calidad sensorial de los alimentos.....	8
2.3. Validación del modelo integral diseñado para la evaluación de la calidad sensorial de los alimentos.....	8
2.4. Aplicación de la metodología de evaluación propuesta en el modelo	9
2.4.1. Definición de atributos.....	9
2.4.2. Definición de estándares y especificaciones de calidad sensorial	10
2.4.3. Aplicación de los métodos de evaluación propuestos	10
2.4.4. Búsqueda de criterios sobre la metodología de evaluación propuesta en el modelo integral diseñado	10
3.0 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	11
3.1. Caracterización del escenario actual de la evaluación de la calidad sensorial en la industria alimentaria cubana.....	11
3.1.1. Selección de expertos y criterios emitidos	11
3.1.2. Confiabilidad del cuestionario y criterios emitidos en la encuesta.....	12
3.1.3. Criterios emitidos por los grupos focales.....	14

3.1.4. Información sobre los atributos y resultados del diagnóstico al escenario de la evaluación de la calidad sensorial.....	19
3.2. Modelo integral de evaluación de la calidad sensorial de los alimentos para la industria alimentaria cubana	23
3.2.1 Características del modelo.....	23
3.2.2. Estructura y contenido del modelo integral diseñado.....	25
3.3. Criterios emitidos en la validación del modelo integral diseñado	38
3.4. Viabilidad en la aplicación de la metodología de evaluación propuesta en el modelo integral diseñado	40
3.4.1. Atributos propuestos	40
3.4.2. Estándares y especificaciones de calidad sensorial de los atributos	44
3.4.3. Método de evaluación aplicado.....	46
3.4.4. Criterios de la metodología de evaluación propuesta en el modelo integral diseñado	50
CONCLUSIONES	51
BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS	62

INTRODUCCIÓN

Con el advenimiento del siglo XXI cobró mayor relevancia el análisis sensorial en el control de la calidad, por la importancia de la calidad en el contexto internacional que ha generado la necesidad de demostrar con una visión integral la mejora de herramientas afín con ella (Vanella y col., 2009; Olaru y col., 2014). La evaluación de la calidad sensorial es una de las que se emplea para confirmarla en la industria alimentaria. Sin embargo, no existe un modelo sustentado en las bases teóricas y experimentales de dicha evaluación y en la gestión de la calidad que permita de manera integral su mejora, área del conocimiento en la que es preciso contribuir.

En la concepción de un modelo con las características citadas, es preciso establecer la metodología de evaluación de la calidad sensorial. Las propuestas de este tipo de metodología a escala internacional son insuficientes para dar respuesta a la industria alimentaria, por estar en dependencia de la región, contexto de producción y su aplicación es solo por un tiempo determinado. Situación que hace necesario renovarlas continuamente en función de los avances en la ciencia sensorial, cambios en el producto y en el mercado.

En Cuba, el Ministerio de la Industria Alimentaria (Minal) estableció un sistema de control de la calidad de los alimentos sobre la base de las características higiénico-sanitario, de la composición o nutricional, estético y sensorial. En la estimación de la última se han utilizado procedimientos propuestos por el Grupo de Evaluación Sensorial del Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria (IIIA), uno conocido como los Procedimientos de Evaluación Sensorial (PES) (Torricella y col., 1989) y el Procedimiento Analítico de Evaluación Sensorial (PAES) (Zamora y Duarte, 1999) y que le fuera comprobado su viabilidad aplicándolo en la evaluación de helados (Duarte y Zamora, 1999) como parte de un proyecto en el marco de existencia de la Red Iberoamericana de Propiedades Sensoriales (RIEPSA).

Los PES desarrollados en Europa del Este e introducidos en Cuba mediante el Consejo de Ayuda Mutua Económica (CAME) se basan en un método sugerido por Plank (1948) donde se emplea el sistema por puntos y factores de conversión. Se asimilaron en la industria alimentaria y se derogaron en el 2001, tras una revisión de su metodología de evaluación, gestándose el PAES, que conserva el sistema mencionado anteriormente pero lo combina con técnicas del Análisis Descriptivo Cuantitativo (ADC). Este procedimiento es el establecido para la evaluación de la calidad sensorial, propone desglosar las características de los alimentos en atributos, valorarlos según el defecto y su intensidad.

En la experiencia de aplicación del PAES en la industria alimentaria cubana por más de 16 años, se detectaron insatisfacciones por lo engorroso que resulta el empleo de su metodología de evaluación. Esta situación es contradictoria, si en la

gestión de la calidad de los alimentos se necesita de procedimientos rápidos, que permitan tomar las decisiones oportunas en el momento preciso (Costell, 2005).

Un diagnóstico realizado a las fábricas de pastas, mezclas en polvos y combinado cárnico en la provincia Cienfuegos, reveló insuficiencias en la aplicación de la metodología de evaluación del PAES que comprometen la objetividad de los dictámenes (Duarte, 2013_b). Así mismo, los miembros del Comité Técnico de Normalización (CTN) de Evaluación Sensorial emitieron su insatisfacción con la no actualización de la citada metodología y su complejidad.

Por otra parte, en los años de establecida la metodología del PAES, han surgido en la evaluación de la calidad sensorial de los alimentos nuevas tendencias. Entre estas se distinguen: las críticas al uso del sistema por puntos y factores de conversión (Costell, 2005; Riu-Aumatell, 2011), la sugerencia de desarrollar las especificaciones sensoriales de los alimentos considerando la opinión de los consumidores (Muñoz, 2013_{a,b}), y la importancia de satisfacerlos que genera la necesidad de incorporarlos a la evaluación.

Las insuficiencias en la metodología de evaluación establecida y la necesidad de que la evaluación de la calidad sensorial de los alimentos esté en pertinencia con los avances en el tema y con las exigencias actuales de la industria alimentaria cubana en la implementación de los sistemas de gestión de la calidad en sus instalaciones, constituye una de las problemáticas que es necesario solucionar.

Teniendo en cuenta la situación que presenta la ciencia sensorial en la gestión de la calidad de los alimentos se formula en esta investigación como problema científico: ¿Qué modelo permite contribuir a la mejora de la evaluación de la calidad sensorial de los alimentos en la industria alimentaria cubana? y como hipótesis: El diseño de un modelo integral, que incluya entre sus componentes una metodología de evaluación viable y que supere a la establecida, permitirá contribuir a la mejora de la evaluación de la calidad sensorial de los alimentos en la industria alimentaria cubana.

El **objetivo general** formulado en la investigación fue diseñar un modelo integral para la evaluación de la calidad sensorial de los alimentos que permita contribuir a su mejora en la industria alimentaria cubana.

Para darle cumplimiento se desarrollaron los **objetivos específicos**:

1. Caracterizar al escenario actual de la evaluación de la calidad sensorial en la industria alimentaria cubana.
2. Definir la estructura y contenido del modelo integral para la evaluación de la calidad sensorial de los alimentos, proponiendo entre sus componentes, la metodología de evaluación que se aplicará en la industria alimentaria cubana.
3. Validar el modelo integral diseñado para la evaluación de la calidad sensorial de los alimentos en la industria alimentaria cubana.

4. Comprobar la viabilidad de la metodología de evaluación propuesta en el modelo integral diseñado, aplicándola en la industria alimentaria cubana.

El desarrollo del trabajo se enmarca en un período desde 2010 hasta el 2017, donde la autora ejecutó investigaciones dirigidas a diagnosticar los aspectos ambientales, informativos y humanos relacionados con la actividad de la evaluación de la calidad sensorial, en la industria alimentaria cubana, así como comprobar la viabilidad de la metodología del PAES ejecutando ensayos prácticos con productos alimentarios a los que se les estudiaron sus atributos utilizando catadores, expertos y consumidores habituales y conduciendo con estos últimos evaluadores un estudio sobre las señales de calidad sensorial que emplean para seleccionarlos, procedimiento nunca antes efectuado en el país, hasta llegar a la propuesta del diseño del modelo, ejecución de la metodología de evaluación sugerida como componente instrumental y su generalización e implantación.

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Métodos empleados en el diagnóstico al escenario de la evaluación de la calidad sensorial en la industria alimentaria cubana

Para caracterizar al escenario y recopilar información de los evaluadores implicados en la evaluación de la calidad sensorial de los alimentos se emplearon los métodos: criterio de expertos, encuesta y grupos focales. La manera en que se aplicaron y los aspectos indagados se refieren a continuación.

2.1.1. Criterio de expertos

Se formaron grupos de expertos para que emitieran criterios, los candidatos se preseleccionaron intencionalmente considerando su interés en participar en el estudio y que cumplieran con los requisitos siguientes:

- Profesionales y técnicos del Minal con 10 años o más de trabajo afín con los productos a evaluar y su calidad.
- Miembros del CTN de Evaluación Sensorial, especialistas en la temática.
- Profesores de instituciones educativas relacionadas con el estudio de los alimentos que pertenecieran, al Instituto de Farmacia y Alimentos (Ifal), Instituto Politécnico de Alimentos “Ejército Rebelde” (IPAER), Facultad de Turismo (Fatur) y Escuela de Formación de Alumnos de Turismo (Formatur).

Se preseleccionaron 40 candidatos y se les aplicó el procedimiento de autovaloración (Campistrous y Rizo, 2006), solicitándoles:

1) Los datos generales y una autovaloración de su noción sobre la temática de calidad sensorial de alimentos (ANEXO 1), para determinar su coeficiente de conocimiento (K_c), a través de la fórmula: $K_c = n$ (0,1).

Dónde: n : grado de conocimiento seleccionado por el experto en la encuesta.

El coeficiente obtenido se calificó según Cruz y Martínez, (2012), considerando como: alto si $0,9 < K_c < 1$, medio si $0,6 < K_c < 0,8$, bajo si $0,0 < K_c < 0,5$.

2) Llenar un modelo de autoevaluación e identificar las fuentes de sus conocimientos acorde con los grados alto, medio y bajo (ANEXO 2), para determinar el coeficiente de argumentación (K_a) (ANEXO 3), a través de la fórmula siguiente: $K_a = \sum n_i = (n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6)$.

Dónde: n_i : valor correspondiente a la fuente de argumentación i (1 hasta 6)

Se valoraron los resultados acorde con el criterio: alto si $0,8 < K_a < 1$, medio si $0,6 < K_a < 0,8$, bajo si $0,0 < K_a < 0,5$.

Para la determinación del coeficiente de experticia (K), se aplicó la fórmula siguiente: $K = \frac{1}{2} (K_c + K_a)$. Se valoraron los resultados en concordancia con el criterio: alto si $0,8 < K < 1$, medio si $0,5 < K < 0,8$, bajo si $K < 0,5$.

Los candidatos que alcanzaron un coeficiente de experticia medio se aceptaron como expertos. Estos se utilizaron en la investigación para validar contenidos y emitir criterios, fueron agrupados según sus conocimientos en la temática de análisis sensorial y en los productos a evaluar, que aparecen en la Tabla 1, epígrafe 2.1.3. En el caso del diagnóstico los expertos se emplearon para:

a) Identificar problemas relacionados con la evaluación de la calidad sensorial de los alimentos. Para ello se aplicó la técnica "lluvia de ideas" (Calvajar, 2007) y el método del consenso grupal (Escobar y Cuervo, 2008). El ejercicio se realizó en una sesión abierta entre la autora y el grupo de expertos en análisis sensorial.

b) Emitir criterios sobre los atributos establecidos en el PAES. Se aplicó el método de agregados individuales (Urrutia y col., 2014) y participaron los grupos de expertos en los productos evaluados. A estos se les solicitó opiniones de los atributos y valorarlos en una escala de cinco categorías, donde: 5- muy adecuado, 4- bastante adecuado 3- adecuado, 2- poco adecuado, 1- inadecuado (Campistrous y Rizo, 2006). La información cualitativa se analizó por contenido y frecuencia, mientras que los datos cuantitativos se procesaron en el programa SPSS versión 22. Los detalles se brindan en el epígrafe 2.1.4.

2.1.2. Encuesta

Para indagar acerca de los criterios que tienen los responsables de la actividad sensorial sobre su evaluación se elaboró un cuestionario. Su contenido fue validado por el grupo de expertos en análisis sensorial, valorando los indicadores de cada pregunta en una escala de no adecuado a muy adecuado. Se verificó la concordancia de sus juicios por el coeficiente de Kendall (W), tomando como criterio de confianza que $W \geq 0,60$ (Hernández y col., 2015).

El cuestionario (ANEXO 4) se envió por medio de la dirección del Grupo Empresarial de la Industria Alimentaria (GEIA) a 100 responsables de la actividad sensorial y 70 de ellos lo devolvieron contestado. Esta cantidad representa el 70% del total, supera la mínima que es del 30 % y a la requerida para encuestar que es de 60 personas (Corral, 2010; Hernández y col., 2015). El ANEXO 5 cita las fábricas a que pertenecen los encuestados.

Se determinó la confiabilidad del cuestionario por medio del coeficiente de consistencia interna Alfa de Cronbach, tomando como criterio de confianza un valor de este mayor o igual a 0,70 (Hernández y col., 2015). La información cualitativa recopilada se analizó según su contenido y frecuencia.

2.1.3. Grupos focales

Se aplicó acorde con la metodología informada por Duarte y col., (2005) para:

- 1) Pormenorizar en la metodología de evaluación establecida en el PAES, para lo que se emplearon grupos de catadores.
- 2) Experimentar la incorporación de consumidores habituales en la generación y valoración de atributos de calidad sensorial, utilizando grupos de ellos.

Ambos grupos sesionaron por separado, sobre su formación se especifica:

• **Grupos focales de catadores:** Se formaron con los integrantes de las CES seleccionadas de mejor desempeño, que contaran con evidencias de su formación, verificación periódica y que estuviesen ubicadas en las provincias de La Habana y Mayabeque para facilitar la discusión con la autora.

En la Tabla 1 se presentan las fábricas y ubicación de las CES, su número de catadores y los productos evaluados. Estos últimos se seleccionaron de los que habitualmente estima la CES, considerando que fueran objeto de interés su estudio por la fábrica que lo elabora o la Dirección de Calidad del Minal.

Tabla 1. Fábricas, ubicación, número de catadores y productos evaluados

Fábricas	Ubicación	Número de catadores	Productos evaluados
Ron San José. Havana Club Internacional	Mayabeque	12	Ron añejo Reserva
Papas & Company	La Habana	10	Mayonesa
Nestlé. Coralac	La Habana	12	Helado de incorporación almendrado
Cárnicos Bravo S.A.	La Habana	12	Jamón visking
IIIA	La Habana	12	Pan de corteza suave
Coracán. Coralsa	La Habana	12	Mezcla en polvo para batido de chocolate
Total: 6		70	6

Las sesiones se efectuaron en la sala de cata de las fábricas citadas en la Tabla, que cumplen con lo indicado en la NC ISO 8589: 2010, las actividades fueron:

a) Análisis de la metodología establecida por el PAES: se efectuó para que los integrantes de las CES aportaran criterios sobre ella. Las sesiones se grabaron y duraron 1 h. La autora participó como moderadora facilitando la discusión, al terminar escuchaba las grabaciones y valoraba la información obtenida.

b) Evaluación de la calidad sensorial mediante la metodología establecida en el PAES: se realizó para particularizar en su aplicación observando la dinámica de evaluación de los productos por los catadores y del procesamiento de los resultados por el responsable de CES. Los indicadores que se valoraron fueron:

- 1) Cantidad de atributos a evaluar
- 2) Conformidad de los catadores con los atributos establecidos
- 3) Complejidad de la evaluación
- 4) Actualidad de la ficha descriptiva
- 5) Congruencia en la clasificación de los defectos
- 6) Complejidad del procesamiento
- 7) Confiabilidad del dictamen
- 8) Satisfacción de los catadores con la metodología del PAES

El indicador 1 fue evaluado por la autora contando los atributos establecidos en el PAES para cada uno de los productos.

El indicador 2 fue valorado por los miembros de la CES en una escala de cinco categorías de adecuado similar a la empleada por expertos, los datos se procesaron en el programa SPSS versión 22. Los detalles se brindan en 2.1.4.

En la valoración de los indicadores 3 y 6 se manejó: cantidad de tablas a manipular y apreciación del tiempo requerido para dictaminar como criterio de complejidad. Esta fue medida por la autora en una escala donde: 5- muy complejo, 4- bastante complejo, 3- compleja, 2- poco compleja, 1- no compleja.

En la valoración del indicador 4 se tuvo en cuenta que la ficha descriptiva se correspondiera con el producto y en la del número 5, que no se encontraran adicionales defectos a la lista original establecida en el PAES.

El indicador 7 fue estimado por la autora sobre la base de las insuficiencias en la evaluación de los indicadores anteriores y el número 8 a partir de la discusión con los catadores que participaron.

c) Clasificación de atributos: se realizó basándose en lo informado por la NC ISO 11035: 2015, suministrando a los catadores de cada CES cinco variantes posibles de calidad sensorial del producto (Tabla 1), así como el listado de atributos establecidos en el PAES. Se les solicitó marcar un 0 si no consideraban presente al atributo en la muestra, con un número 1 si lo apreciaban y juzgaran su intensidad en una escala categórica de cero a cinco, de no percibido a fuerte.

Para clasificar los atributos establecidos en los productos evaluados, se calculó la media geométrica de cada atributo según la fórmula:

$$M = \sqrt{F \cdot I}$$

M es la media geométrica

F es número de veces que el atributo se mencionó en la muestra sobre el número total de veces, expresado como porcentaje.

I es la suma de las intensidades dadas a un atributo por toda la CES sobre la intensidad máxima posible para este, expresado como porcentaje.

Los datos se procesaron por Excel y los atributos fueron ordenados por el valor de sus medias geométricas expresadas en porcentaje (NC ISO 11035:2015).

• **Grupos focales con consumidores:** Se formaron con trabajadores del mismo lugar en que se elaboró el alimento, de fábricas colindantes y clientes del departamento de venta. Su reclutamiento se realizó con antelación a las sesiones sobre la base de si consumían el producto y su disponibilidad e interés en participar. La asistencia se ratificó el día antes y las discusiones fueron grabadas. Los cinco grupos concebidos por alimento, superó la cantidad de cuatro establecida por Duarte y col., (2005) y corroborada por Krueger y Casey, (2009).

Las sesiones de trabajo se efectuaron en la sala de cata de las fábricas que elaboran el producto y las actividades llevadas a cabo fueron:

a) Generación de atributos intrínsecos: se suministró el producto a los consumidores habituales y se les solicitó que citaran atributos que representaran señales de calidad sensorial. La autora participó como moderadora registrándolos, al terminar escuchaba las grabaciones y los confirmaba.

b) Conformidad con los atributos establecidos en el PAES: se suministró su listado a los consumidores habituales según el producto a evaluar y se les explicó su significado. Se les solicitó que valoraran al atributo como señal de calidad sensorial del alimento en una escala de no adecuado a muy adecuado. Los datos se procesaron en el programa SPSS versión 22, los detalles se brindan en 2.1.4.

2.1.4. Relación entre las valoraciones de los atributos y análisis de la información obtenida por los métodos empleados en el diagnóstico

Los datos de catadores y expertos sobre la adecuación de los atributos en los productos evaluados se correlacionaron mediante tau τ_b de Kendall con los datos de consumidores habituales relativos a las valoraciones de dichos atributos como señal de calidad sensorial. En el caso de los expertos se constató la concordancia de sus juicios, considerando un valor de referencia del coeficiente de Kendall (W) $\geq 0,60$ (Hernández y col., 2015). Las opiniones que emitieron acerca de los atributos se analizaron por contenido y frecuencia de mención.

Se analizó la información cualitativa obtenida de la aplicación de los métodos, criterio de expertos, encuesta y grupos focales empleados en el diagnóstico.

Basándose en esto, se emitió una valoración sobre la situación en que se encuentra la evaluación de la calidad sensorial en la industria alimentaria cubana.

2.2. Concepción teórica y metodológica del modelo integral para la evaluación de la calidad sensorial de los alimentos

En la estructuración y definición de los contenidos del modelo integral se empleó el método de modelación (Sierra, 2006; Valle, 2008), porque permitía abstraer las características comunes de los sistemas: evaluación de la calidad sensorial de los alimentos y gestión de la calidad, analizarlas y transformarlas en pertinencia con los avances en el tema y con el contexto de la industria alimentaria cubana. Se consideraron los resultados del diagnóstico realizado al escenario.

Se utilizaron también los métodos: criterio de expertos y análisis documental (Hernández y col., 2015). La recogida de información por el primero se realizó mediante el método del consenso grupal (Urrutia y col., 2014) y participaron los expertos en análisis sensorial. Por el segundo se revisaron los documentos del PAES elaborados para las diferentes ramas de los alimentos.

El modelo se estructuró de forma sistémica, en fases que recogieran los momentos en que se desarrolla el sistema evaluación de la calidad sensorial en la gestión de la calidad de los alimentos. En ellas se establecieron por modelación los componentes que permitieran asegurarla, evidenciarla y contribuir de manera integral a la mejora del sistema.

Entre sus componentes se propuso la metodología de evaluación y en ella se definieron los tres aspectos a considerar en la evaluación de la calidad sensorial de los alimentos, que son: los atributos, sus estándares y especificaciones, y los métodos para evaluarlos. Se constató si lo sugerido superaba o no a lo establecido en la metodología del PAES.

En el desarrollo de la metodología de evaluación se tomó además lo positivo de la experiencia en la aplicación de las metodologías implementadas hasta el momento en Cuba y de las instrucciones de apoyo a la evaluación sensorial. Los criterios fueron analizados y transformados de acuerdo con los avances en el tema y el contexto en que se realiza la evaluación en la industria alimentaria.

2.3. Validación del modelo integral diseñado para la evaluación de la calidad sensorial de los alimentos

La validación la realizó el grupo de expertos en análisis sensorial y se empleó el método de agregados individuales (Escobar y Cuervo, 2008; Urrutia y col., 2014). A cada experto se le hizo llegar el modelo para que opinaran sobre los indicadores: estructura, contenido de sus fases y componentes, actualización y contribución a la mejora. Estos los sugirió la autora sobre la base de las características del modelo integral diseñado y lo que se espera con su implementación, pero se les ofreció además la posibilidad de citar otros

indicadores en la boleta de evaluación suministrada (ANEXO 6). La información obtenida se analizó por su contenido y frecuencia de mención.

2.4. Aplicación de la metodología de evaluación propuesta en el modelo

Para aplicar la metodología y comprobar su viabilidad, se emplearon tres de los productos evaluados. Estos se presentan en la Tabla 2, que contiene además el origen y número de catadores de las CES participantes.

Tabla 2. Productos, origen y número de catadores de las CES participantes

Productos	Origen de los participantes	Catadores
Mezcla en polvo de batido de chocolate	Coracán. Coralsa	12
	“Fernando Chenard”. Empresa Coppelia	8
	Complejo Lácteo de La Habana	12
Pan de corteza suave	IIIA	12
	Centro Nacional de Inspección de la Calidad de los Alimentos (CNICA)	12
	Empresa Provincial de la Industria Alimentaria (EPIA)	12
Helado de incorporación almendrado	Nestlé. Coralac	12
	Coppelia	10
	Complejo Lácteo de La Habana	12
Total: 3	9 CES	102

La selección de los dos primeros productos citados en la Tabla se realizó por interés de la Dirección de Calidad del Minal que se aplique en ellos de manera inmediata la metodología de evaluación propuesta, mientras que la del último, basándose en la utilidad de su implantación en la Nestlé, que produce el alimento.

2.4.1. Definición de atributos

Participaron los expertos en los productos, los 102 catadores citados en la Tabla 2 y 180 consumidores habituales, 60 por alimento, que se correspondían con trabajadores de las fábricas referidas en la Tabla 3.

Tabla 3. Productos y fábricas de origen de los consumidores

Productos	Fábricas de origen de los consumidores
Mezcla en polvo para batido de chocolate	Cárnicos Bravo, S.A, Papas & Company, “Fernando Chenard” y trabajadores de la Empresa Coppelia
Helado de incorporación almendrado	Complejo Lácteo de La Habana, Coppelia, IIIA, Nestlé
Pan de corteza suave	IIIA, CNICA, EPIA

2.4.2. Definición de estándares y especificaciones de calidad sensorial

Los miembros de las CES citadas en la Tabla 2 y los expertos participaron en la definición de los estándares de calidad sensorial de los atributos de los alimentos evaluados. Esta actividad se realizó en sus respectivas salas de cata.

Se definieron las especificaciones de calidad sensorial de los atributos, solo en el helado de incorporación almendrado, por interés de los directivos de Nestlé, Coppelia y Complejo Lácteo, de establecerlas con los consumidores habituales. El número de ellos, la prueba aplicada y su procesamiento cumplieron con los requerimientos (Espinosa, 2014). La actividad se realizó en forma de taller.

2.4.3. Aplicación de los métodos de evaluación propuestos

Para un mejor desempeño de las CES participantes en el uso del método se realizaron tres sesiones individuales de familiarización teórica-práctica. Estas se llevaron a cabo en sus fábricas de origen y con los productos en que se aplicaría. Después se les solicitó evaluar una muestra con defectos, previamente estimada su calidad sensorial por la CES de la Dirección de Ciencias del IIIA con el método de impresión general (Duarte, 2013a). Se valoraron los indicadores:

1. Complejidad de la evaluación
2. Complejidad del procesamiento
3. Confiabilidad del dictamen
4. Satisfacción de los encuestados

Los indicadores 1 y 2 se valoraron por la autora en una escala de no complejo a muy complejo, similar a la usada en la aplicación del PAES. Los criterios fueron: cantidad de tablas a manipular y tiempo para dictaminar la calidad sensorial.

El indicador 3 lo valoró la autora, comparando los dictámenes de calidad sensorial dados por las CES participantes con los de la CES del IIIA tomada de referencia.

El indicador 4 fue valorado por los catadores, emitiendo una respuesta afirmativa o negativa sobre su satisfacción.

2.4.4. Búsqueda de criterios sobre la metodología de evaluación propuesta en el modelo integral diseñado

Se realizaron sesiones abiertas entre la autora y cada una de las CES que participaron en la aplicación para discutir sobre lo dispuesto en la metodología de evaluación propuesta. Los criterios fueron recopilados y analizados según su contenido y frecuencia de mención (Hernández y col., 2015).

Los resultados de la aplicación de la metodología de evaluación propuesta en el pan de corteza suave, fueron experimentados a escala nacional por seis meses en las instalaciones de la Cadena del pan y de la Planta de helados Nestlé. Los criterios recopilados se analizaron para valorar su posible implantación.

3.0 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Caracterización del escenario actual de la evaluación de la calidad sensorial en la industria alimentaria cubana

3.1.1. Selección de expertos y criterios emitidos

Los coeficientes de conocimiento (K_c), argumentación (K_a) y experticia (K) de los 40 candidatos se exhiben en el ANEXO 7. Solo 28 contaron con una $K \geq 0,5$, correspondiente con un coeficiente medio (Cruz y Martínez, 2012), por lo que se aceptaron como expertos. El origen de los grupos formados acorde con sus conocimientos en los productos y en análisis sensorial se brinda en el ANEXO 8.

En la Tabla 4, se presentan los 13 problemas identificados en la evaluación de la calidad sensorial que fueron aprobados por consenso del grupo de expertos en análisis sensorial, los cuales se asociaron por el contenido de la información, citándose su frecuencia de mención. Se observa que ocho de los problemas se relacionaron con la metodología de evaluación establecida en el PAES.

Los criterios sobre los atributos establecidos en el PAES para los productos evaluados y la concordancia de sus juicios se presentan en el epígrafe 3.1.4.

Tabla 4. Listado de problemas en la evaluación de la calidad sensorial identificados y aprobados por consenso del grupo de expertos

<u>En su planificación, documentación y seguimiento</u>	(%) Mención
Incumplimiento de lo establecido sobre las funciones que tienen los responsables de CES en las fábricas	100
Insuficiencias en la gestión de capacitación y recursos para la actividad por parte de la dirección de la fábrica	100
Necesidad de elaborar un documento con los elementos suficientes que permitan realizar el seguimiento de todo aquello relacionado con la calidad sensorial de los alimentos que se elaboran en la fábrica	100
Necesidad de formar un equipo de auditores internos conocedores de la actividad sensorial en cada fábrica	90
Carencia de una retroalimentación entre los miembros de las CES sobre los criterios de los consumidores	90
<u>En la metodología establecida por el PAES</u>	
El PAES emplea esquemas de evaluación de la calidad sensorial en desuso que no concuerdan con la evolución en la temática	100
En los PAES establecidos se proponen muchos atributos lo cual hace la evaluación y procesamiento más complejo	100
Necesidad de una metodología de evaluación de la calidad sensorial que tenga en cuenta el criterio de consumidores	100
La metodología establecida en el PAES es poco práctica para utilizar a escala industrial	100
Insuficiencias en el PAES con relación a los estándares y criterios para evaluar y procesar la calidad sensorial de los alimentos	100
El liderazgo del catador por la metodología del PAES es insuficiente, lo que disminuye su responsabilidad	90
Es posible obtener el mismo resultado por la metodología del PAES situando defectos diferentes o iguales con distinta intensidad	85
Carencia en la metodología establecida por el PAES de un enfoque a la evaluación sensorial de los ingredientes a utilizar como materia prima	85