

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA CONCEBIDA EN EL MODELO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SENSORIAL PROPUESTO PARA 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: 06-02-2019 / Revisado: 18-02-2019 / Aceptado: 14-03-2018 / Publicado: 29-04-2019

RESUMEN

En este trabajo se aplicó la metodología concebida en el modelo de evaluación de la calidad sensorial propuesta para la industria alimentaria cubana en tres alimentos, con la participación de catadores y expertos, así como consumidores habituales quienes ayudaron a definir los atributos y estándares. La metodología es flexible, práctica y los catadores se manifestaron satisfechos con su uso.

Palabras clave: metodología, calidad sensorial, alimentos.

ABSTRACT

Application of conceived methodology in the model of evaluation for the sensory quality in Cuban food industry

In this work the conceived methodology in the model of evaluation for the sensory quality in Cuban food industry was applied in three foods and with the participation of judges, experts and usual consumers who helped to define the attributes and standards. The methodology is flexible, practice and the judges were satisfied with its use.

Keywords: methodology, sensory quality, food.

INTRODUCCIÓN

El modelo de evaluación de la calidad sensorial para la industria alimentaria cubana posee un enfoque integral (1). En una de sus fases se incluye la metodología de evaluación, que propone cómo definir los atributos, sus estándares y especificaciones, y sugiere métodos de evaluación rápidos y confiables. Este trabajo tiene como objetivo comprobar la viabilidad de aplicación de esta metodología en dicha industria.

MATERIALES Y MÉTODOS

La Tabla 1 presenta los alimentos empleados para comprobar la viabilidad de la metodología de evaluación de la calidad sensorial, donde se incluyen las Comisiones de Evaluación Sensorial (CES), el número de expertos y los consumidores habituales que participaron. En la

***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.

generación de los atributos de los productos lácteos mencionados se empleó el método de lista previa, mientras que en el caso del pan de corteza suave, el de asociación controlada. Se prefijó en los productos un límite de siete atributos a marcar o mencionar.

El listado del producto mezcla en polvo para batido de chocolate se confeccionó con los atributos establecidos para las mezclas lácteas en el PAES (2), obviándose de ellos, granulosidad y facilidad de disolución. Se incorporaron los atributos estructura y cuerpo, citados para alimentos en polvos, y, cremoso, atributo de calidad sensorial según grupos focales de consumidores habituales (1).

Tabla 1. Productos, origen de las CES y número de sus integrantes

Producto	Origen de los participantes	Catadores
Mezcla en polvo para batido de chocolate	Coracán. Coralsa	12
	“Fernando Chenard”. Empresa Coppelia	8
	Complejo Lácteo de La Habana	12
Pan de corteza suave	Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia (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

El listado del producto helado almendrado se confeccionó con los atributos citados para helados con incorporación en el PAES (2). Se incorporó uniformidad de la incorporación, afín con la distribución de agregados (3).

En el caso del pan de corteza suave, por las características del método de asociación controlada, los catadores y expertos degustaron el producto y listaron los atributos que estimaron precisos, los que se sometieron a juicio de los consumidores habituales.

Para definir los estándares de los atributos en los productos, se suministraron a los catadores muestras de excelente calidad sensorial y muestras con defectos. En el caso del pan, los atributos desarrollo, color, forma y superficie fueron ilustrados también con fotografías.

Solo se definieron las especificaciones de calidad sensorial en el caso del helado almendrado, para lo que se facilitaron cinco muestras que representaban la variabilidad real de los atributos. Se elaboró el helado con las especificaciones sugeridas y se sometió a una prueba de aceptación con consumidores habituales.

Para particularizar en los métodos, se suministraron muestras de los productos con defectos, previamente evaluadas por la CES de la Dirección de Ciencias del IIIA tomada como referencia. Los indicadores medidos fueron: complejidad de la evaluación y del procesamiento, confiabilidad de los dictámenes, satisfacción con el método sugerido. Se recogieron los criterios de las CES y expertos sobre la metodología concebida en el modelo propuesto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las Tablas 2 y 3 exhiben los atributos definidos por lista previa para los casos de los alimentos mezcla en polvo para batido y helado almendrado. Los atributos con una frecuencia de mención ($\geq 50\%$) fueron sometidos a criterio de expertos en evaluación sensorial, quienes en el caso de ambos productos, sugirieron cambiar cuerpo por viscosidad por ser un atributo mecánico de textura afín con la resistencia a fluir que incluye a cremoso, indicativo de un nivel moderado de viscosidad (4), lo cual es válido para el primer producto y permite valorar la velocidad y viscosidad del derretimiento, que es equivalente a la resistencia a fluir del helado y es percibido por receptores táctiles y visuales (1); lo denso, lo espeso y fluido de ese derretido indican distintos niveles de viscosidad, lo que resulta conveniente para el segundo producto.

En el caso de la mezcla en polvo se conservaron cuatro atributos establecidos en el PAES: color, tipicidad del olor, del sabor y dulzor, los que coinciden con los que obtuvieron medias geométricas superiores al 50% y fueron valorados como señal de calidad sensorial del alimento en categorías entre bastante adecuada y muy

adecuada por parte de los consumidores habituales (2). Se destaca la mención del atributo estructura, afín con la conformación de las partículas en el polvo, su geometría, forma, orientación, tamaño, distribución (4) y viscosidad, citado con disímiles términos en la búsqueda de atributos intrínsecos (2).

En el caso del helado almendrado, los catadores consideraron al atributo cremosidad no reconocido en la norma de vocabulario (4) pero evidenciado como término para describir helados y del que se ha estudiado su mecanismo de percepción (5). Señalaron a cantidad de incorporación como un atributo más preciso en contraste con uniformidad de la incorporación.

Los catadores plantearon dudas sobre en qué atributo incluir la presencia de cristales de hielo, aprobándose por consenso asociarlo al atributo cremosidad, combinación de las propiedades, viscosidad, tamaño de partículas y lubricación (6). Este criterio concuerda con quienes refieren la relación entre la percepción de cremosidad y la estructura de los alimentos y también, con la definición del atributo en helados, como una propiedad buco táctil vinculada con la sensación de espesor, llenura y suavidad en la cavidad bucal (7).

Tabla 2. Definición de atributos para mezcla en polvo por tipo de evaluador

Lista de atributos	Número de veces que marcaron				Atributos finales vs. establecidos	
	Catador (30)	Experto (10)	Consumidor (60)	%	Atributos propuestos	Atributos en el PAES
1. Color	30	10	56	96	1. Color	1. Color
2. Estructura	23	8	48	79	2. Estructura	2. Homogeneidad
3. Tipicidad olor	30	10	53	93	3. Tipicidad olor	3. Limpieza, soltura
4. Tipicidad sabor	30	10	60	100	4. Tipicidad sabor	4. Tipicidad olor
5. Dulzor	25	7	57	90	5. Dulzor	5. Frescura
6. Cuerpo	30	10	50	90	6. Viscosidad	6. Tipicidad sabor
7. Cremoso	3	2	47	51	-	7. Frescura
8. Limpieza, soltura	4	2	25	31	-	8. Dulzor
9. Homogeneidad	5	1	24	29	-	9. Granulosidad
					-	10. Facilidad de dilución

Tabla 3. Definición de atributos para el helado almendrado por tipo de evaluador

Lista de atributos	Número de veces que marcaron				Atributos finales vs. establecidos	
	Catador (32)	Experto (10)	Consumidor (60)	%	Atributo propuesto	Atributo en el PAES
1. Color	32	10	56	96	1. Color	1. Color
2. Cantidad de incorporación	27	10	57	82	2. Cantidad de incorporación	2. Cantidad de incorporación
3. Tipicidad sabor	32	10	60	100	3. Tipicidad sabor	3. Tipicidad sabor
4. Dulzor	20	3	57	78	4. Dulzor	4. Dulzor
5. Cuerpo	32	10	50	90	5. Viscosidad	5. Cuerpo
6. Cremosidad	32	10	60	100	6. Cremosidad	6. Cremosidad
7. Velocidad y viscosidad del derretimiento	26	10	18	53	7. Equilibrio helado-incorporación	7. Granulosidad
8. Uniformidad incorporación	17	-	50	60	-	8. Velocidad y viscosidad del derretimiento
9. Granulosidad	6	-	12	18	-	

Se señaló la necesidad de añadir un atributo afín con la armonía entre la textura del helado y almendras, por lo que se agregó, equilibrio helado-incorporación.

La Tabla 3 muestra los atributos para el helado almendrado, los primeros cinco coinciden con los establecidos en el PAES, se destacan los de viscosidad y equilibrio helado-incorporación que se adicionaron y son consecuentes con el estudio realizado sobre atributos intrínsecos (1).

La Tabla 4 presenta la definición de los atributos de calidad sensorial del pan de corteza suave por asociación controlada. Se mantienen siete de los atributos establecidos en el PAES y aunque se consideró solo un atributo de textura, el grado de dureza o cuán blando, está relacionado a su vez con la elasticidad, la cohesividad, la masticación, la gomosidad y la adherencia al paladar (4).

Las cinco sesiones concebidas fueron suficientes para el desarrollo de los estándares de calidad sensorial de los atributos, así como familiarizar, calibrar y renovar los estándares mentales de los catadores. Las Tablas 5, 6 y 7 presentan los estándares de los alimentos.

En la definición de las especificaciones de calidad sensorial del helado almendrado, el atributo más debatido fue cantidad de incorporación, lo que se atribuye a que interfiere en todas las características sensoriales del helado (aspecto, sabor y textura), se seleccionó la intensidad de moderada a marcada, como el intervalo de variación en que el atributo se encuentra aceptable. La Tabla 8 muestra los valores promedio de intensidad de las cinco variantes evaluadas y las especificaciones finales. Se indagó sobre la aceptación del helado con ligera incorporación por los consumidores habituales, considerando los valores de mínimo y máximo obtenidos.

Tabla 4. Definición de atributos para el pan de corteza suave por tipo de evaluador

Listado de atributos generados por catadores y expertos	Número de veces que marcaron		Atributos finales vs. establecidos	
	Consumidor (60)	%	Atributo propuesto	Atributo en el PAES
1. Desarrollo	56	96	1. Desarrollo	1. Desarrollo
2. Color	60	100	2. Color	2. Color
3. Superficie	55	88	3. Superficie	3. Forma y superficie
4. Forma	50	83	4. Forma	4. Poros y espacios vacíos
5. Tipicidad olor	60	100	5. Tipicidad olor	5. Color de la miga
6. Tipicidad sabor	60	100	6. Tipicidad sabor	6. Tipicidad del olor
7. Dureza	55	95	7. Dureza	7. Tipicidad del sabor
8. Elasticidad	17	21	-	8. Dureza de corteza y miga
9. Calidad de masticable	7	19	-	9. Cohesividad y elasticidad
			-	10. Humedad
			-	11. Gomosidad y masticación
			-	12. Adherencia al paladar

Tabla 5. Estándar de calidad sensorial de la mezcla en polvo para batido

Atributo	Descripción del estándar
Color	Se percibirá en el polvo servido en una vajilla de color blanco por el sentido de la vista, debe estar en correspondencia con el color del cacao en polvo empleado como ingrediente en la elaboración de la mezcla y definir al sabor que representa.
Estructura	Se evaluará mediante la observación del producto en polvo. Debe ser fino, seco y suelto, conformado por partículas típicas de los ingredientes, se admiten grumos blandos y fácil de romper.
Tipicidad del olor	Se identificará en el polvo mediante el sentido del olfato, realizando inspiraciones cortas y sucesivas; Debe presentar nota a chocolate, láctea, dulzona y típica de un producto fresco.
Tipicidad del sabor	Se identificará en el alimento batido por el sentido del gusto, llevando a la boca suficiente cantidad para ponerla en contacto con todas las áreas de la lengua. Debe definir a chocolate, a un producto lácteo y fresco.
Dulzor	Se identificará en el alimento batido y mediante el sentido del gusto. Debe percibirse con una intensidad moderada.
Viscosidad	Se percibirá en el producto batido en el interior de la boca. Debe ser espeso y provocar una sensación de llenura en la boca.

Tabla 6. Estándar de calidad sensorial del helado almendrado

Atributo	Descripción del estándar
Color	Se identificará mediante la observación del helado servido en vajilla, el color estará en concordancia con el ingrediente almendra y con el sabor que representa. Se admite usar estándares fotográficos.
Cantidad de incorporación	Se evaluará observando el helado servido en vajilla, la cantidad de almendra estará en equilibrio con el helado y distribuida uniformemente en su masa. Se admite usar estándares fotográficos.
Tipicidad del sabor	Se identificará en el interior de la boca, apretando el helado contra el paladar, para que las sustancias volátiles alcancen el camino retrorrenal y sentir su gusto y aroma, será típico a la combinación de las notas lácteas del helado con el sabor de las almendras, que deben ser frescas.
Dulzor	Se percibe en la boca, deberá ser equilibrado, de ligero a moderado
Viscosidad	Se comprobará observando su derretimiento, que deberá ser espeso, también, revolviendo el helado con la cuchara, manipulación a la que ofrecerá resistencia y en la boca deslizándolo por la lengua, apretándolo contra el paladar para sentir su firmeza y fusión, es firme y viscoso.
Creemosidad	Se evaluará en la boca deslizándolo por la lengua para percibir su viscosidad, apretándolo contra los dientes para sentir la posible presencia de cristales de hielo, debe ser suave, provocar sensación de llenura, espesor y dejar una sensación oleosa o de revestimiento bucal.
Equilibrio helado-incorporación	Se evaluará en la boca, la relación helado y almendras estará en armonía permitiendo la percepción de la viscosidad y creemosidad.

Tabla 7. Estándar de calidad sensorial de los atributos del pan suave

Atributo	Descripción del estándar
Desarrollo	Se estimará observando una unidad completa de pan, se relaciona con el volumen, que coincidirá con la cantidad de masa y la variedad.
Color	Se evaluará observando una unidad completa de pan, la corteza deberá ser de color dorado y la superficie inferior (piso) de un tono más claro. Se puede hacer uso de estándares fotográficos.
Forma	Se evaluará observando una unidad de pan, estará en correspondencia con su forma y variedad. Se permite el uso de estándares fotográficos.
Superficie	Se evaluará observando la unidad completa del pan, será lisa e íntegra.
Tipicidad del olor	Se identificará en el alimento servido en rebanadas de 2 cm de grosor cortadas del centro del pan mediante su olfateo, es típico al producto horneado, fresco, nota ligeramente dulzona.
Tipicidad del sabor	Se identificará en el alimento servido en rebanadas, será típico a producto horneado, fresco, ligeramente dulzón.
Dureza	Se valorará en el producto en rebanadas por apreciación de su corteza y miga, apretándolo con el dedo observando la ruptura de la corteza, recuperación y en la boca, el pan debe ser firme, blando. Se observará su elasticidad (recuperación al tacto) y calidad de masticable por su asociación al atributo, es elástico y masticable.

Tabla 8. Valores promedios de los atributos y especificaciones finales

Variante de productos	Atributos y sus valores promedios*						
	Color	Cantidad. incorporación	Tipicidad sabor	Dulzor	Viscosidad	Cremosidad	Equilibrio Helado incorporación
1	4	5	5	3	5	5	2
2	4	3	5	3	4	5	5
3	3	2	4	4	3	4	3
4	2	3	3	4	4	4	4
5	4	4	5	2	5	3	3
Valor mínimo y máximo	2-4	2-5	3-5	2-4	3-5	3-5	2-5
Especificaciones finales	2-4	3-4	3-5	2-4	3-5	3-5	3-5

Escala de intensidad: 5- muy marcada, 4-marcada, 3- moderada, 2- ligera, 1- ausencia.

*Los valores promedios que se informan corresponden a la moda.

El helado almendrado, con las especificaciones de calidad sensorial de los atributos seleccionadas por catadores y expertos, se sometió a una prueba de aceptación con los 96 consumidores habituales reclutados, aceptándolo 87 y rechazándolo 9. Se comprobó que la aceptación era significativa para un $\alpha = 0,001$, por lo que se afirma que satisface a estos evaluadores. Se destaca que de los nueve consumidores que lo rechazaron, siete opinaron que no notaban el helado por la presencia de mucha almendra a masticar. Este comentario coincide con los realizados en los grupos focales utilizados en la generación de atributos intrínsecos del producto (1).

El helado con una ligera incorporación de almendras lo aceptaron solo 50 de los 96 consumidores habituales y 46 lo rechazaron, no siendo significativo para un $\alpha = 0,001$, por lo que se afirma que no satisface a los evaluadores. Se corroboran las especificaciones propuestas por los catadores y expertos en la investigación.

Se elaboraron las hojas de cata con los defectos citados en el desarrollo de los estándares, estas hojas fueron utilizadas en la etapa de familiarización teórico-práctica efectuada con los miembros de las CES. La Tabla 9 presenta los resultados de los indicadores estimados mediante la observación de la dinámica de evaluación y procesamiento empleando ambos métodos.

Los dictámenes de calidad sensorial emitidos por los catadores de las CES son confiables debido a su similitud con los obtenidos por la CES de la Dirección del IIIA, que se tomó como referencia. Los catadores se manifestaron satisfechos y se verificó que logran un mayor liderazgo y responsabilidad, lo que incide en su motivación, factores señalados por los expertos como limitaciones del PAES (1) y decisivos en evaluaciones donde se determina la salida del alimento.

La metodología fue calificada de flexible y práctica, brinda las herramientas para la definición de atributos y permite respuestas rápidas. El desarrollo de estándares y especificaciones se consideró sugerente por admitir el readiestramiento de los catadores, valoraron de positiva la propuesta de evaluar los atributos de forma integral y manifestaron su satisfacción con discutir los resultados y expresarlos cualitativamente.

CONCLUSIONES

La metodología concebida en el modelo de evaluación de la calidad sensorial para la industria alimentaria cubana demostró ser viable de aplicar y supera a la establecida.

Tabla 9. Resultado de los indicadores estimados por producto

Indicador	Método directo			Método con especificaciones
	Mezcla en polvo de batido de chocolate	Helado de incorporación almendrado	Pan de corteza suave	Helado de incorporación almendrado
Complejidad de la evaluación		Poco compleja		No compleja
Complejidad del procesamiento		Poco compleja		Poco compleja
Confiabilidad de los dictámenes		Confiable		Confiable
Satisfacción con el método		Satisfechos		Satisfechos

REFERENCIAS

1. Duarte C. Modelo de evaluación de la calidad sensorial para la industria alimentaria cubana (tesis doctoral). La Habana: IFAL; 2017.
2. Instrucción SCC 2.13.01.01-1. Procedimiento Analítico de Evaluación Sensorial para productos lácteos. Cuba; 2006.
3. Duarte C, Zamora E y Rodríguez I. Alimentaria 1998; 303: 39-44.
4. NC ISO 5492. Análisis sensorial. Vocabulario. Cuba; 2012.
5. Antmann G, Gastón A, Salvador A, Varela P, Coste B y Fiszman SM. J Sens Stud 2011; 26: 40-7.
6. Tarrega A. Int Dairy J 2014; 16: 1104-12.
7. Duarte C y Pérez M. Combinación de métodos para evaluar helados Nestlé. En 12^{ma} Conferencia Internacional sobre Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CICTA 12); La Habana, Cuba. La Habana: Palacio de las Convenciones; 2013.