

Experiencia en el entrenamiento de un panel en la evaluación sensorial de miel de abejas

William I. Mora, Amaury J. Blanco, Nazly A. Pulido, Marta C. Quicazán

RESUMEN

A pesar de que en Colombia existen reglamentos y normas relacionadas con la calidad de miel de abejas, el análisis sensorial constituye una herramienta que permite calificar aspectos bastante específicos y definitivos en la catalogación de este producto. Este artículo describe el entrenamiento de un panel con personal de planta del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos – ICTA de la Universidad Nacional de Colombia, especializado en la evaluación sensorial descriptiva de miel de abejas *Apis mellifera*. Se consideraron atributos visuales, olfativos, olfato-gustativos, táctiles y la presencia de posibles defectos. Para tal fin, se presentó a los panelistas muestras de sustancias patrón correspondientes a cada una de las sensaciones a valorar, de modo que todas las personas perciban la misma concentración de compuesto y la asocien a un atributo específico y así puedan estar en la capacidad de reconocer, diferenciar y cuantificarlos en la miel. Mediante ejercicios repetidos, al finalizar el entrenamiento, el panel sensorial quedó en capacidad de llevar a cabo evaluaciones sensoriales formales, haciendo uso de un lenguaje único y estandarizado para describir y calificar las mieles en Colombia.

Palabras Clave — calidad, panel entrenado, análisis descriptivo, perfil olfativo.

I. INTRODUCCIÓN

La importancia del entrenamiento de un panel sensorial conformado por evaluadores que demuestran tener aptitud y actitud en este tipo de análisis radica desde la definición misma de análisis sensorial, como metodología para medir, analizar y evaluar las sensaciones percibidas por medio de los órganos de los sentidos con los que cuenta el instrumento de medición más completo y complejo: el ser humano.

El análisis sensorial es aplicable en muchos sectores, tales

Primer Autor: wimoraa@unal.edu.co, Ingeniero Químico, Instituto de Ciencia y Tecnología -ICTA, Universidad Nacional de Colombia.

Segundo Autor: ajblancop@unal.edu.co, Ingeniero Químico Msc (C), Universidad Nacional de Colombia.

Tercer Autor: napulidoc@unal.edu.co, Ingeniera de Alimentos MSc, Universidad Jorge Tadeo Lozano.

Cuarto Autor: mcquicazand@unal.edu.co, Profesora asociada, Instituto de Ciencia y Tecnología -ICTA, Universidad Nacional de Colombia.

Este trabajo se desarrolla en el marco del Proyecto "Identificación de marcadores para la miel de abejas originaria de cultivos de café orgánico en la Sierra Nevada de Santa Marta" financiado por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias.

como desarrollo y mejoramiento de productos, control de calidad, estudios sobre almacenamiento y desarrollo de procesos [1]. De esta manera, como cualquier instrumento de medición, en el ser humano se requiere conocer el principio de funcionamiento de los órganos de los sentidos, tener instrucciones claras y suficientes de su funcionamiento y realizar una calibración.

De manera semejante a cualquier otro tipo de análisis, la metodología implica que los resultados cumplan requisitos fundamentales para que puedan ser confiables; la información reportada por los integrantes de un panel de análisis sensorial debe ser confiable, reproducible y estadísticamente representativa. Si se desea obtener resultados válidos, el panel debe ser tratado como un instrumento analítico. Toda prueba que incluya paneles sensoriales debe llevarse a cabo en condiciones controladas, utilizando diseños experimentales, métodos de prueba y análisis estadísticos apropiados [1].

La miel de abejas es un producto natural conocido y utilizado desde los inicios de la civilización humana como alimento, endulzante y en medicina tradicional debido a su potencial terapéutico en el tratamiento de enfermedades. El análisis sensorial aplicado a este producto tiene como objetivos describir sus atributos relacionados con la procedencia del néctar, identificar su origen botánico, asignar una denominación de origen geográfico y detectar defectos debido a las prácticas de cosecha o de envasado [2]. Esto es posible debido a la presencia de características organolépticas asociadas a la fuente floral y a la procedencia de la miel, cuya evaluación mediante metodologías químicas es bastante complicada.

El análisis sensorial de mieles tiene la posibilidad de detectar defectos, tales como la fermentación, la presencia de impurezas, los malos olores y sabores (ahumado, quemado, entre otros), derivados de malas prácticas de manufactura en su cosecha, recolección, procesamiento, envasado y almacenamiento y que sirven como base para la toma de acciones preventivas y correctivas en la actual cadena de beneficio en pro de la obtención y comercialización de un producto de mayor calidad

En este trabajo se muestran los procedimientos utilizados en el entrenamiento del panel sensorial de mieles de abejas, considerando las respuestas intuitivas emitidas por un

consumidor al momento de degustar un producto: primero lo observa, luego lo huele y por último, si considera que es un producto de calidad o de su interés, lo lleva a la boca [3].

II. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Evaluadores

El panel sensorial fue conformado por 17 personas, empleados del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA) de la Universidad nacional de Colombia, 10 hombres y 7 mujeres, con edad promedio de 37 años y nivel de escolaridad técnico/ tecnólogo o superior con experiencia previa en el análisis sensorial de bebidas y productos lácteos principalmente. El personal fue seleccionado siguiendo las recomendaciones de la Norma Técnica Colombiana - NTC 4129 [4].

B. Preparación de muestras

La preparación, codificación y presentación de las muestras a los panelistas se realizó siguiendo los lineamientos básicos en la NTC 3925 [5], partiendo de miel de *Apis mellifera* líquida cosechada en el municipio de San Mateo, Boyacá.

C. Evaluación visual

Se presentaron a los panelistas muestras de referencia de miel de abejas para la identificación y diferenciación del estado físico, separación de fases, translucidez y presencia de impurezas macroscópicas, siguiendo las metodologías de evaluación establecidas en [3], [6]. En cuanto al color, el entrenamiento se realizó por intensidad y tonalidad siguiendo la escala de referencia estandarizada *Pfund* [7].

D. Evaluación olfativa

Se estableció un glosario armonizado referido a los atributos y términos de la *Rueda armonizada del olor y aroma para la miel* siguiendo la metodología establecida en [6], utilizando sustancias químicas de referencia, suministradas por Symrise e International Flavors & Fragrances, sobre matrices de 3 g de sal marina, cada una correspondiente a una sensación organoléptica particular, como se presenta en la Tabla 1.

Posteriormente se realizaron pruebas de identificación y ordenamiento de intensidad de olores bajo las directrices de la NTC 4503 [8] y NTC 3930 [9] respectivamente.

E. Evaluación gustativa y táctil

Se degustaron muestras de miel de abejas provenientes de la Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia) que evidenciaban los sabores básicos elementales (dulce, ácido, amargo, salado), persistencia aromática, retrogusto. En la evaluación táctil se identificó la sensación de fluidez percibida en boca y la descripción de cristales bajo las directrices dadas por Piana y

colaboradores [6].

Tabla 1. Listado de sustancias de referencia utilizadas en el entrenamiento de reconocimiento de olor y aroma en miel de abejas.

Familia	Subfamilia	Material patrón	Descriptor sensorial
Floral	<i>Sutil</i>	Alpha ionone	Flor fresca, sutil
	<i>Pesado</i>	Rose wine	Floral intenso
Afrutado	<i>Fruta fresca</i>	Melonal	Melón
		Butirato de etilo	Piña
	<i>Fruta tropical</i>	Acetato de isoamilol	Banano
	<i>Fruta fermentada</i>	Vino blanco	Fruta fermentada
Whisky		Alcohol	
Cálido	<i>Lácteo</i>	Diacetilo	Manteca
	<i>Acaramelado</i>	Furaneol	Caramelo
	<i>Fruta procesada</i>	Demascenone	Durazno en almíbar
Aromático	<i>Espaciado</i>	Canela	Especias
		Clavo	
	<i>Resinoso</i>	Benzoin Resinoid Sumatra	Resina, propóleos
	<i>Balsámico</i>	Peru balsam	Bálsamo
Vegetal	<i>Cítrico</i>	Citral	Naranja, limón
	<i>Madera</i>	Ceda wood oil	Madera seca
		Borneol	Moho
	<i>Seco</i>	2,6-dimetil pirazina	Nueces tostadas
	<i>Verde</i>	3-cis hexenol	Césped cortado
Químico	<i>Fenólico</i>	Guaiacol	Farmacía
	<i>Ahumado</i>	Aroma humo	Humo
	<i>Medicina</i>	Methyl salicilate	Mentol
	<i>Pungente</i>	Aroma cápsico	-
	<i>Plástico petroquímico</i>	Estireno	Plástico
Animal	<i>Sulfuroso</i>	Huevo cocido	Huevo
	<i>Proteico</i>	Salsa de soya	Umami
	<i>Degradado</i>	Bilis de buey (Sln 20% p/v)	Carne descompuesta
	<i>Valeriano</i>	<i>Valeriana officinalis</i>	Orina animal

La identificación de los cuatro sabores básicos se realizó con las sustancias patrón que se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Listado de sustancias de referencia utilizadas en el entrenamiento de sabores básicos.

Descriptor	Material de referencia
Dulce	Sacarosa 0,9% p/v
Ácido	Ácido cítrico 0,04% p/v
Umami	Caldo de gallina comercial 1% p/v
Salado	Cloruro de sodio 0,3% p/v

F. Defectos

Se entrenó en la identificación de los defectos presentes con mayor frecuencia en la miel de abejas: fermentación, ahumado, gusto metálico y humedad excesiva y su cuantificación sobre escala no estructurada de 10 cm según [10] con la presentación de sustancias de referencia, suministradas por Symrise, en miel de abejas con la dosificación presentada en la Tabla 3.

Tabla 3. Listado de sustancias de referencia utilizadas en el entrenamiento de defectos presentes en la miel de abejas.

Defecto	Material patrón	Dosificación	Matriz
Fermentado	Vino blanco	1% v / p	Agua potable
Ahumado	Aroma humo	1% v / p	Agua potable
Gusto metálico	Sulfato de hierro	100 mg / kg	Agua potable
Humedad excesiva	Borneol	1% v / p	Agua potable

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Evaluación visual

Una vez evaluadas las muestras de miel que hicieron parte del proceso de entrenamiento, se encontró que el panel tiene la capacidad de reconocer y diferenciar diferentes niveles en los parámetros evaluados. Respecto al estado físico se reconocieron mieles totalmente líquidas, mieles líquidas-cristalizadas donde se presentaba una cristalización parcial junto a una fase líquida y mieles totalmente cristalizadas. En cuanto a la separación de fases, se estableció como homogénea cuando la muestra presentaba una sola fase definida o heterogénea cuando existe presencia de una fase líquida y una fase cristalizada. La traslucidez, evaluada únicamente para mieles líquidas, se estableció en dos niveles: limpia cuando no presenta turbidez, de lo contrario se identifica como turbia.

La miel de abejas no debe contener ningún ingrediente adicional extraño a su composición natural [11], de modo que la presencia de impurezas macroscópicas tales como insectos o partes de ellos (alas, patas, hormigas), residuos vegetales (ramas, hojas, semillas), material rocoso o sintético se evaluó en términos de ausencia o presencia y resulta ser un parámetro clave para establecer su calidad en términos de la cosecha y la manipulación posterior dada. En cuanto al color se logró de común acuerdo con el panel evaluarlo en tonalidades que van desde el blanco hasta el ámbar oscuro con intensidades que van desde el muy claro hasta el muy oscuro.

B. Evaluación olfativa

Al presentar el glosario de términos armonizados presentados en la Tabla 1, elaborado originalmente para la descripción de mieles uniflorales de Europa, el panel sensorial no estableció diferencia alguna entre la subfamilia fruta tropical y fruta fresca, ya que Colombia al contar con condiciones climáticas privilegiadas, contrarias a las europeas, presenta disponibilidad todo el año de frutas frescas que resultan ser las mismas tropicales.

En las pruebas de identificación de los olores contemplados en la *rueda armonizada del olor y aroma para la miel*, se estableció como criterio de aprobación, reprobar a aquellos panelistas que respondieran incorrectamente más del 60% de las preguntas realizadas en una sesión de evaluación [12]. Los resultados obtenidos en cuatro sesiones de identificación se resumen en la Fig. 1, donde se observa la asimilación y reconocimiento por parte de los panelistas de los distintos

olores en función del tiempo. Cabe destacar que a partir de la sesión 3 la dosificación de las sustancias patrón se realizó en matriz de miel industrial, similar a la miel de abejas real.

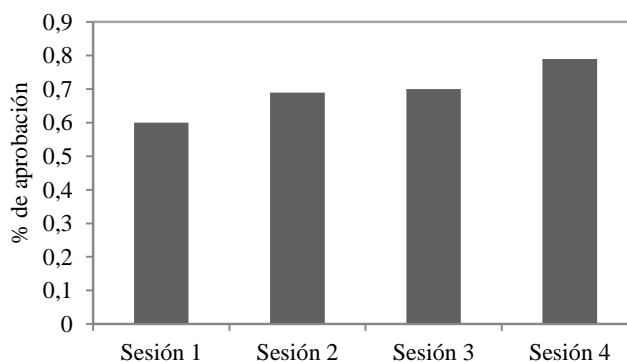


Fig. 1. Porcentaje de aprobación del panel sensorial entrenado en la identificación de olores en cuatro sesiones de evaluación.

Igualmente se realizó una prueba de ordenamiento en intensidad de olor con la dosificación que se muestra en la Tabla 4. Se encontró que solo un (1) evaluador del total de participantes de esta sesión no aprobó el ordenamiento de las muestras por intensidad de olor, mientras que cuatro (4) evaluadores presentaron equivocaciones en el ordenamiento de una pareja de muestras adyacentes.

Tabla 4. Muestras y dosificación utilizadas en prueba de ordenamiento en intensidad de olor.

Código	Descriptor	Compuesto	Matriz
123	Blanco	-	3 g de sal marina
654	Vegetal húmedo	Borneol (2 μ L)	3 g de sal marina
789	Vegetal húmedo	Borneol (5 μ L)	3 g de sal marina
082	Vegetal húmedo	Borneol (8 μ L)	3 g de sal marina

C. Evaluación gustativa y táctil

La evaluación gustativa de diferentes mieles de abeja cosechadas en diferentes épocas permitió a los panelistas diferenciar la persistencia aromática en niveles de ausencia, breve (menor a 30 segundos), media (entre 30 segundos y 5 minutos) y larga (mayor a 5 minutos) y la ausencia o presencia de retrogusto.

Respecto a la identificación de los sabores básicos, se obtuvo que el 93% de los panelistas aprobaron según el criterio de [12], por lo que se puede decir que los evaluadores no presentan problemas con su sentido del gusto y que son capaces de identificar y diferenciar los sabores básicos en la concentración presentada.

En la Fig. 2 se observan los porcentajes de acierto obtenido para cada sabor básico, destacando el reconocimiento de todos los sabores por parte del panel por encima del 70%, siendo el sabor dulce el de menor reconocimiento, que sugiere un refuerzo en su identificación a futuro.

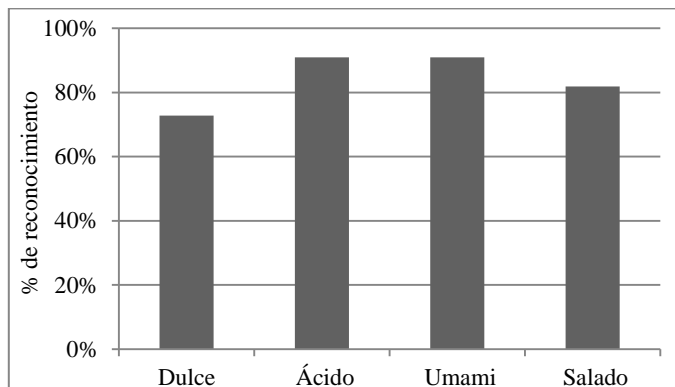


Fig. 2. Porcentaje de aprobación del panel sensorial entrenado en la identificación de sabores básicos.

En las muestras que presentaban cristalización parcial o total, se realizó la descripción y diferenciación de los cristales en términos de dimensión (muy finos, finos, medios, grandes, muy grandes), solubilidad (soluble, insoluble), morfología (angulosos, redondos) y dureza (suaves, duros).

D. Evaluación de defectos

Se caracterizó la fermentación propia de mieles con altos contenidos de humedad, con presencia de espuma y olor a levadura propios de procesos fermentativos. La humedad se describió con la mayor fluidez presentes en algunas muestras de miel y generalmente iba acompañada de fermentación. El ahumado fue descrito en cuestión de olor y aroma como la sensación generada por la madera quemada de manera excesiva. El gusto metálico fue propio de mieles almacenadas o manipuladas en utensilios distintos al acero inoxidable o vidrio, con sensaciones similares a las percibidas al degustar objetos metálicos o frutas astringentes como el marañón.

Igualmente en el panel de evaluadores se estableció y recalzó la importancia de cuantificación de dichos defectos, generados en la miel de abejas por malas prácticas durante su manipulación, que resultan ser causal de rechazo del producto por parte del consumidor final.

IV. CONCLUSIONES

Con el establecimiento de un panel sensorial especializado en la evaluación descriptiva de mieles de abejas se inicia la estandarización de este tipo de metodologías en el país alrededor de la apicultura, brindando al sector productivo una alternativa fácil y práctica de realizar seguimiento y control de calidad a sus productos. Igualmente, la capacitación del personal de planta del ICTA en técnicas de análisis sensorial asegura el liderazgo de la institución en el análisis y control de calidad de los alimentos a nivel nacional.

Se espera que el trabajo realizado sirva de guía y motivación a las diferentes asociaciones y cooperativas de apicultores que pueden adoptar y aplicar de manera sencilla el análisis sensorial para asegurar la calidad de la miel de abejas

que ofrecen al consumidor y, la toma de medidas preventivas o correctivas en su proceso productivo, aprovechando toda la experiencia que se pueda generar en conjunto con la academia.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos - ICTA de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá y a su personal de planta por su disposición y apoyo brindado en el desarrollo de este trabajo.

REFERENCIAS

- [1] B.M. Watts, G.L. Ylimaki, L.E. Jeffery y L.G. Elias, Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Ottawa, Ontario, 1992.
- [2] E. Ramalhosa, T. Gomes, A. P. Pereira, T. Días, L. M. Estevinho, "Mead production: tradition versus modernity", *Adv Food Nutr Res*, 63, 101-118, 2011.
- [3] M. Gonnert & G. Vache, "L'analisi sensoriale dei mieli". Edizioni Federazione Apicoltori Italiani, Roma, 1984.
- [4] ICONTEC, *Análisis sensorial. Guía general para la selección, entrenamiento y seguimiento de evaluadores. Parte 1. Evaluadores seleccionados*. NTC 4129, 1997.
- [5] ICONTEC, *Análisis sensorial. Metodología. Guía General*. NTC 3925, 1996
- [6] M.L. Piana, O.L. Persano, A. Bentabol, E. Bruneau, S. Bogdanov y C. Guyot Declerck. "Sensory analysis applied to honey: state of the art", *Apidologie*, 35(Suppl. 1), S26-S37, 2004.
- [7] USDA, *United States Standards for Grades of Extracted Honey*. United States Standards, 1985
- [8] ICONTEC, *Análisis sensorial. Metodología. Iniciación y entrenamiento de evaluadores en la detección y el reconocimiento de olores*. NTC 4503, 2011.
- [9] ICONTEC, *Análisis sensorial. Metodología. Ordenamiento de acuerdo a un criterio específico*. NTC 3930, 2009.
- [10] ICONTEC, *Análisis sensorial. Directrices para el uso de escalas de respuesta cuantitativas*. NTC 5328, 2004.
- [11] Food and Agriculture Organization, *Norma para la miel*. CODEX STAN 12, 1981.
- [12] D.L. Pedrero & R.M. Pangborn, R.M., Evaluación sensorial de los alimentos. Métodos analíticos. Longman de México Editores. México, 1989.