

Aceptabilidad de miel y su correlación con analisis fisicoquimicos

Arrabal, M. V.; Ciappini, M. C.

*Facultad de Química de la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano
Pellegrini 1332
Rosario. Santa Fe, Argentina
Telefax: (0341) 449-9292*

RESUMEN

Dada la importancia económica de la producción y exportación de miel en Argentina es fundamental el logro de una calidad uniforme basada en las exigencias de cada mercado destinatario. Se identificaron como elementos determinantes de la competitividad del sector a los aspectos sanitarios de las colmenas, el nivel tecnológico de las instalaciones y el establecimiento de estándares de calidad y diferenciación de productos para su comercialización. Los estándares incluyen la descripción organoléptica del producto y habrán de realizarse con evaluadores seleccionados y entrenados para tal fin. En cambio, para conocer las preferencias de cada mercado habrán de llevarse a cabo pruebas hedónicas con consumidores. Se evalúa la aplicación para tal fin de la técnica de Perfiles con Consumidores modificada. Se seleccionaron tres mieles del mercado con características fisicoquímicas diferentes y se evaluó la preferencia de los atributos color, fluidez, cristalinidad, sabor, acidez y dulzor en setenta y seis consumidores de Rosario.

Se observó que el método de Perfiles con Consumidores modificado es difícil de aplicar debido a que no todos los consumidores poseen la capacidad de comprender el test y el significado de algunos descriptores, o les resulta difícil evaluar un determinado atributo en una muestra. Es factible de aplicar en miel sin incluir los descriptores de acidez y dulzor.

INTRODUCCIÓN

Argentina está situado actualmente como tercer país productor de miel después de China y Estados Unidos. La producción de miel ha ido en aumento en los últimos años alcanzando en 1998 un valor de 70.000 Tn anuales, y se cree que esta tendencia positiva continuará durante los próximos años, lo que la hará posicionarse en un mejor lugar debido a que las producciones de los países que competían con Argentina en el mercado internacional, han sufrido importantes mermas derivadas de problemas sanitarios (México), climatológicos (China y Canadá) y por cambios en la política del sector (CEE y EEUU), que se tradujeron en modificaciones de los precios promedio históricos.

Es importante considerar que las posibilidades agroecológicas del país están aún subutilizadas: existen aproximadamente 1.800.000 colmenas y se estima que para cumplir correctamente con la polinización de los cultivos entomófilos serían necesarias más de 6.000.000 de colmenas. Las perspectivas de desarrollo de este sector se ven favorecidas por el hecho de que la cría de abejas se considera una actividad complementaria de la agricultura. Posee una escasa o nula participación directa del recurso tierra, el capital de inversión necesario es medianamente bajo y se recupera en un corto tiempo. La demanda de miel es creciente debido al elevado uso industrial de la misma. Además se obtienen tres subproductos

muy importantes: polen, jalea real y propóleos, que actualmente tienen una notable participación en el mercado.

En razón de que el consumo interno no supera los 250 g/habitante/año, resta un importante saldo exportable, que se vende en un 98% como miel a granel y sólo el 2 % como miel fraccionada, cuyo principal destino es Brasil. Nuestro principal comprador de miel a granel es EEUU, seguido por Alemania, Italia, España y el Reino Unido. Las exportaciones argentinas durante 1998 alcanzaron un valor cercano a los \$ 89 millones, con un precio promedio de venta de \$1,29/Kg para la miel a granel y de \$ 2,86/Kg para la miel fraccionada.

La cotización de la miel para exportación depende de la calidad, del color, de la etapa de procesamiento y del país de destino. Las mieles nacionales son reconocidas por ser claras y de buena calidad, procedentes en gran proporción de trébol blanco, alfalfa y cardo.

Dada la importancia económica de la producción y exportación de miel en Argentina es fundamental el logro de una calidad uniforme basada en las exigencias de cada mercado destinatario. Se identificaron como elementos determinantes de la competitividad del sector los aspectos sanitarios de las colmenas, el nivel tecnológico de las instalaciones, equipos de extracción y separación de productos y subproductos y el establecimiento de estándares de calidad y diferenciación de productos para su comercialización.

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación desarrolla desde marzo de 1997 el "Programa Miel 2000", iniciativa conjunta del organismo nacional, los gobiernos provinciales y entidades del sector público y privado, con el objeto de mejorar la competitividad del sector. El esfuerzo significativo que están realizando algunas de las principales provincias productoras para alcanzar estándares de calidad y diferenciación del producto en nuestros mercados en el exterior incluye la descripción organoléptica del producto.

La medida de las características organolépticas de los productos alimenticios se realiza mediante un conjunto de técnicas, que son combinación de medidas procedimentales con tratamientos estadísticos de distinta complejidad, encaminadas a objetivar algo tan subjetivo como son las impresiones que provocan en nuestros sentidos los alimentos que consumimos. Los componentes de un olor, de un sabor, son tan complejos que se debe recurrir al concurso de personas entrenadas y calificadas para identificar descomponer o valorar las variedades de sabores y aromas que se presentan. Este tipo de apreciación permite adquirir información indispensable para evaluar la calidad de un producto.

El interés por la valoración sensorial de los alimentos ha experimentado un crecimiento notorio en las últimas décadas con la toma de conciencia por parte del sector alimentario, de que las características organolépticas son las que determinan, en último término, la aceptabilidad de un alimento por los consumidores.

Los métodos sensoriales son empleados fundamentalmente en dos direcciones: la primera consiste en analizar, describir y cuantificar las características necesarias y suficientes de aspecto, textura y aroma del producto, o en evaluar diferencias entre productos; la segunda tiene por finalidad el establecer las reacciones de los consumidores a los productos que presentan caracteres previamente definidos. Entre estas reacciones se miden dos aspectos fundamentales: aceptabilidad y preferencia. En ellas intervienen componentes derivados de la propia fisiología individual, sensaciones que experimenta el individuo en contacto con el

alimento, condicionamientos culturales, disponibilidad y factores económicos. En consecuencia, deben realizarse exclusivamente con consumidores y no con evaluadores entrenados como las primeras.

Las razones por las que un consumidor expresa preferencia por una muestra pueden obtenerse por medio de preguntas. Estas técnicas hedónicas existentes no proveen una descripción del producto en términos de cómo serían percibidas sus características sensoriales por un grupo de personas no entrenadas. Las técnicas de perfiles, empleadas precisamente para describir y cuantificar cada parámetro organoléptico, son juzgadas como demasiado sofisticadas para ser usadas con consumidores, con quienes no se permite ningún período de entrenamiento. Sin embargo, trabajos previos indican que los consumidores entienden el significado de algunos términos referidos a calidad, de la misma manera que lo hacen evaluadores experimentados (Szczeniak, A.S.). Surge así el método de Perfiles con Consumidores, aplicado por Elgedaily, A. y col. (1982) para evaluar textura en panes; por Goldman, A. (1994) en snacks, cereales para desayuno y helado de vainilla, y más recientemente, por Gámbaro, A. y col. (1997), para una bebida chocolatada con canela.

Se propone la utilización del método de Perfiles con Consumidores modificado, donde los participantes habrán de responder cuanto les agradan cada uno de los atributos propuestos.

El objetivo es optimizar la metodología de Perfiles con Consumidores, para su posible aplicación a otros mercados, con el propósito de determinar cuáles son las características que debe reunir la miel para ser preferida por la población en estudio.

La posterior correlación de los parámetros organolépticos evaluados con determinaciones fisicoquímicas permitirían describir el producto en términos de análisis de laboratorio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para conocer los alcances del método propuesto se aplicó el método de perfiles con consumidores a una porción de la población de Rosario.

Aplicación del método de Perfiles con Consumidores

Son numerosas las diferencias que se encuentran entre mieles de distinto origen. Las sensaciones son más intensas cuanto mayor es el grado de monofloralidad de la miel.

Entre los atributos de aspecto y textura, los que mejor describen a una miel son el color, la fluidez y la cristalinidad. El color es la primera propiedad que se observa y varía de una miel a otra desde blanco agua a oscuro, pasando por tonalidades amarillas, ámbar y marrones. Es un factor importante de clasificación desde el punto de vista comercial.

La fluidez depende principalmente de la composición química y del contenido acuoso, las mieles más fluidas poseen un mayor contenido de humedad.

El sabor y el aroma varían en función del tipo de flor, de la región geográfica y del clima. Se cree que la presencia de ácido glucónico mejora las propiedades del sabor. Sin embargo no debe estar presente en gran cantidad debido a que no se espera encontrar en la miel un sabor fuertemente ácido. Por esto es importante incluir los atributos sabor y acidez en la evaluación.

Por último, al tratarse de un producto dulce, es inevitable la inclusión del dulzor como descriptor de la muestra.

Los descriptores se ordenaron de acuerdo a la forma lógica de evaluación: color, fluidez, cristalinidad, sabor, acidez, dulzor. Para la descripción de la aceptabilidad de cada uno se utilizaron escalas no estructuradas ya que no ocasionan problemas de comprensión a los consumidores.

Se entrevistaron 76 consumidores, 36 mujeres y 40 varones, en edades comprendidas entre 18 y 55 años. Se les entregó la planilla de evaluación junto con tres muestras de miel y un vaso con agua. Las muestras, en una cantidad aproximada de 5 g, se dispusieron en vasos descartables de plástico de 110 cm³ de capacidad y provistos con una cuchara de plástico blanca para permitir una mejor evaluación. Cada muestra entregada se identificó con números aleatorios de tres cifras. Por tratarse de una evaluación con consumidores se les indicó que bebieran agua entre cada degustación y que no realizaran un enjuague bucal. Se les explicó la metodología y la significación del test en orden de lograr una mayor colaboración.

Cabe mencionar que si bien a todas las personas entrevistadas les agrada, en alguna forma, la miel, no todos son asiduos consumidores del producto.

Se procesaron los datos de todos los formularios y se calcularon los promedios, las desviaciones estándar y los coeficientes de variación para cada atributo de las muestras designadas como A, B y C. Para concluir si existe o no diferencia entre los atributos de las distintas muestras se utilizó el método de comparación de medias para cada uno de ellos. Se realizó un test de dos colas para un nivel de confianza del 95%.

Análisis fisicoquímicos

Para la determinación del color se utilizó el Graduador de Color Pfund, según Bianchi; el contenido de humedad se realizó por el procedimiento directo propuesto por Valenciano. La diferenciación entre miel de flores y miel de mielada, la determinación de acidez, de azúcares reductores y del contenido aparente de sacarosa se determinaron de acuerdo a la Metodología Analítica Oficial del Código Alimentario Argentino Actualizado.

No se encontró en la bibliografía consultada una técnica para medir la viscosidad. Se realizó una experiencia para ordenar las muestras en función de su viscosidad sin determinar un valor real. Se midió el tiempo que tarda en caer 1 ml de muestra contenido en una jeringa de 10 ml graduada en 0,1 ml, desde la graduación 10 hasta 9.

RESULTADOS

Se ensayaron varias muestras de miel, seleccionando tres de ellas como representativas para el análisis sensorial, en función de sus diferencias de color, cristalinidad, acidez y viscosidad. En la Tabla 1 se muestran las características fisicoquímicas de las mismas.

TABLA 1

Análisis fisicoquímicos	Muestra A	Muestra B	Muestra C
Aspecto	Homogéneo, ausencia de espuma y cristales	Homogéneo, ausencia de espuma y cristales	Homogéneo, ausencia de espuma y presencia de cristales
Color	Ambar claro	Ambar extra claro	Extra blanco
Viscosidad	2,50 min.	3,55 min.	No se pudo medir debido a su elevada viscosidad
Humedad (%P/P)	14,6	12,7	11,2
Origen	Miel de flores	Miel de flores	Miel de flores
Acidez (meq/kg)	22,6	14,7	11,8
Azúcares reductores (%)	75,8	77,1	81,3
Sacarosa aparente (%)	7,6	7,8	6,7

Las siguientes tablas muestran al análisis de varianza para la aceptabilidad de cada parámetro estudiado:

Color	A	B	B	C	A	C
Media	60,46	59,79	59,79	48,2	60,46	48,2
Varianza	911,02	906,41	906,41	1221,55	911,02	1221,55
Observaciones	76	76	76	76	76	76
Estadístico t	0,148		2,29		2,037	

Valor crítico de t (dos colas)	1,992		1,992		1,992	
Diferencia significativa	NO		SI		SI	

Fluidez	A	B	B	C	A	C
Media	61,49	64,34	64,34	35,79	61,49	35,79
Varianza	941,59	816,42	816,42	1380,46	941,59	1380,46
Observaciones	76	76	76	76	76	76
Estadístico t	-0,907		4,565		4	
Valor crítico de t (dos colas)	1,992		1,992		1,992	
Diferencia significativa	NO		SI		SI	

Cristalinidad	A	B	B	C	A	C
Media	63,34	69,84	69,84	33,63	63,34	33,63
Varianza	929,06	788,72	788,72	1327,38	929,06	1327,38
Observaciones	76	76	76	76	76	76
Estadístico t	-2,631		5,727		4,624	
Valor crítico de t (dos colas)	1,992		1,992		1,992	
Diferencia significativa	SI		SI		SI	

Sabor	A	B	B	C	A	C
--------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Media	61,72	54,57	54,54	53,24	61,72	53,24
Varianza	968,44	1042,38	1042,38	1346,18	968,44	1346,18
Observaciones	76	76	76	76	76	76
Estadístico t	1,454		0,219		1,321	
Valor crítico de t (dos colas)	1,992		1,992		1,992	
Diferencia significativa	NO		NO		NO	

Acidez	A	B	B	C	A	C
Media	54,22	55,08	55,08	53,75	54,22	53,75
Varianza	904,23	788,85	788,85	1017,39	904,23	1017,39
Observaciones	76	76	76	76	76	76
Estadístico t	-0,195		0,295		0,096	
Valor crítico de t (dos colas)	1,992		1,992		1,992	
Diferencia significativa	NO		NO		NO	

Dulzor	A	B	B	C	A	C
Media	58,83	60,45	60,45	53,67	58,83	53,67
Varianza	866,33	797,21	797,21	1295,08	866,33	1295,08
Observaciones	76	76	76	76	76	76
Estadístico t	-0,38		1,317		0,96	

Valor crítico de t (dos colas)	1,992		1,992		1,992	
Diferencia significativa	NO		NO		NO	

CONCLUSIONES

- Una miel considerada como ideal para el grupo de personas entrevistadas posee la cristalinidad de la muestra B. Sin embargo, no se pudo describir en términos fisicoquímicos la cristalinidad de esta muestra, por no contar con medios para determinar el contenido de glucosa y fructosa.
- El sabor se puede relacionar determinando si la miel es multifloral o unifloral, y en este último caso realizar un análisis melisopalinológico para conocer el tipo de flor que sirvió de base en la alimentación de las abejas y que le dio origen a su sabor. En este aspecto no se encontraron diferencias de aceptabilidad.
- Los atributos de acidez y dulzor se correlacionan muy bien con el contenido de acidez y azúcares reductores, al igual que el color con su medición física. Con respecto a esta propiedad, se determinó que el color de la muestra C, extra blanco, posee menor aceptabilidad que el de las muestras A y B, y como entre estas dos últimas no se encontraron diferencias se puede decir que los evaluadores prefirieron una miel cuya medida del color se encuentre entre ámbar extra claro y ámbar claro.
- El hecho de que no se hayan encontrado diferencias entre las muestras con respecto a su acidez, a pesar de que la muestra A posee un contenido de acidez mucho mayor que las otras, se puede deber a la dificultad que tienen los consumidores para evaluar este atributo.
- Al igual que la acidez, el dulzor no se pudo diferenciar; probablemente debido a que la alta concentración de azúcares presentes en la miel supera los límites de diferenciación de este atributo, que alcanza su saturación.
- La fluidez de las muestras A y B que poseen un contenido de humedad entre 12,7 y 14,6 % fue la preferida.
- Con respecto a la fluidez y cristalinidad de la muestra C se observó que hay dos grupos de personas con preferencias totalmente opuestas. La razón de esta discrepancia puede residir en el grado de conocimiento que posee el individuo respecto del producto, puesto que una miel es susceptible de cristalizar en un determinado tiempo y por lo tanto su fluidez disminuye. El fenómeno de cristalización es para un grupo de consumidores un índice de que la miel es "pura" y por consiguiente prefieren esa miel. Por el contrario, para otros significa un índice de adulteración.
- El método de perfiles con consumidores es difícil de aplicar debido a que no todos los consumidores poseen la capacidad de comprender el test y el significado de algunos descriptores, o les resulta difícil evaluar un determinado atributo en una muestra. Por esto, el grupo de descriptores posibles de utilizar es muy reducido y la descripción de un producto en particular puede ser tan insuficiente que resulte más apropiado y beneficioso utilizar un método que mida aceptabilidad general.
- El método de perfiles con consumidores es factible de aplicar en miel utilizando escalas no estructuradas, pero sin incluir los descriptores de acidez y dulzor en virtud

de la manifiesta dificultad de los consumidores para comprender su significado y en consecuencia evaluar estos atributos en la miel.

BIBLIOGRAFIA

1. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio del Gobierno de la Provincia de Santa Fe, Alimentos de Santa Fe, Santa Fe, Argentina, 1999, pp 79-86.
2. Bianchi, E., "Control de calidad de la miel", *Techno Food*, N°4, 1998, pp. 20-22.
3. Código Alimentario Argentino Actualizado, Metodología Analítica Oficial, Tomo II, (Res. 101,3.02.89), Miel, 15.11, Ed. De la Canal y Asociados S.R.L., Buenos Aires, Argentina, 1989, pp. 218.
4. Código Alimentario Argentino Actualizado, Metodología Analítica Oficial, Tomo II, (Res. 101,3.02.89), Miel, 15.7, Ed. De la Canal y Asociados S.R.L., Buenos Aires, Argentina, 1989, pp. 211.
5. Código Alimentario Argentino Actualizado, Metodología Analítica Oficial, Tomo II, (Res. 101,3.02.89), Miel, 15.2, Buenos Aires, Argentina, Ed. De la Canal y Asociados S.R.L., 1989, pp. 205-207.
6. Código Alimentario Argentino Actualizado, Metodología Analítica Oficial, Tomo II, (Res. 101,3.02.89), Miel, 15.3, Ed. De la Canal y Asociados S.R.L., Buenos Aires, Argentina, 1989, pp. 208.
7. Carlevari, Isidro J. F., *La Argentina '94 - Estructura humana y económica*, Ediciones Macchi, Buenos Aires, Argentina, 1994, pp. 415-416.
8. Elgedaily, A.; Campbell, A.; Penfield, M., "Texture of yeast breads containing soy protein isolates: Sensory and Objective Evaluation" *J. Food Sci.*, 1982, 47: 1149-1154.
9. Estupiñan, S., Sanjuan, E., Millán, R. y González Cortes, M.A. "Evaluación de la calidad sensorial de mieles artesanales de Gran Canaria", *Alimentaria* 306, España, 1999, pp 87-91.
10. Gamboro, A.; Zlotejablko, A.; Cohen, L.; Marusich, M., "Aplicación del método de perfiles con consumidores en el desarrollo de cocoa con canela", *La Alimentación Latinoamericana*, N° 217, Buenos Aires, Argentina, 1997, pp. 63-70.
11. Goldman, A., "Predicting Product Performance in the Marketplace by Immediate and Extended Use Sensory Testing", *Food Technol.*, 1994, 48 (10): 103-106.
12. Szczesniak, A.S.: Loew, B. J.; Skinner, E.Z., "Consumer Texture Profile Technique", *J Food Sci.* 1975, 40: 1253-1256.
13. Valenciano, O., *Guía práctica de análisis bromatológicos.*, Ed. Macland S.R.L., Buenos Aires, Argentina, 1954, pp. 770-771.