

# Perfil sensorial y mapa de preferencia para mieles argentinas de diferentes orígenes florales

Ciappini, M. C., Pozzo, L., Díaz, P. y Arias, L. M.

DOI: 10.31047/1668.298x.v39.n1.35250

## RESUMEN

Identificar las propiedades sensoriales que afectan las preferencias y elecciones de los consumidores es muy importante. Distintos métodos, como el mapeo de preferencias externo, se utilizan para establecer relaciones entre las características sensoriales y las preferencias de los consumidores. En este trabajo, se estudió la percepción de los consumidores basada en atributos sensoriales (sabor, color, textura y olor) de ocho mieles, para obtener información útil e incrementar el mercado interno en Argentina. Un panel de evaluadores integrado por ocho miembros analizaron las mieles, mientras que 388 consumidores valoraron sus preferencias. Luego de realizar un análisis de componentes principales con los resultados de la evaluación sensorial de los evaluadores entrenados, se llevó a cabo un mapa de preferencias. Se encontró que el color y el estado físico fueron las características más notables para establecer la preferencia; el olor y el aroma complementaron la decisión. Todas las mieles encontraron consumidores que las eligieron para tal fin. Así la estrategia para incrementar las ventas de miel en el mercado interno argentino debería centrarse en proveer información acerca de otros usos y beneficios que ofrece este producto natural.

**Palabras clave:** mieles, mapa de preferencias externo, consumidores, descripción sensorial

Ciappini, M. C., Pozzo, L., Díaz, P. and Arias, L. M. (2022). Sensory profile and preference map for Argentinian honeys of different floral origins. *Agriscientia* 39: 133-142

## RESUMEN

Identifying the sensory properties that affect consumer preferences and choices is very important. Different methods, such as external preference mapping, are used to establish relationships between sensory characteristics and consumer preferences. In this work, consumer perceptions based on sensory attributes (taste, colour, texture, and smell) of eight honeys were studied to obtain information valuable for increasing the domestic market in Argentina. The honeys were sensorially characterized by an eight-member

panel of evaluators, while 388 consumers assessed their preference for them. After performing a principal component analysis with the results of the sensory evaluation by trained evaluators, a preference map was carried out. Colour and physical condition were found to be the most notable characteristics for establishing preference; smell and aroma complemented the decision. All honey found consumers who chose them for their consumption. So the strategy to increase honey sales in the Argentinian domestic market should focus on providing information about other uses and benefits offered by this natural product.

**Keywords:** honeys, external preference map, consumers, sensory description.

*Lambir Jacobo, A. J. (ORCID: 0000-0002-3087-6885), Universidad Ciappini, M. C. (ORCID: 0000-0001-9542-3660), Pozzo, L. (ORCID: 0000-0003-2675-388X), Díaz, P. (ORCID: 0000-0002-7725-8363) y Arias, L. M. (ORCID: 0000-0001-5174-485X): Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rosario, Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de los Alimentos (CIDTA). E. Zeballos 1341, Rosario, Santa Fe, Argentina.*

*Correspondencia a:* mcciappini@frro.utn.edu.ar

## INTRODUCCIÓN

En nuestro país, la producción apícola se caracteriza por una amplia dispersión geográfica de la actividad. Tal situación, sumada a la variedad de recursos florísticos heterogéneos con los que se cuenta, permite producir mieles de diferentes características sensoriales. Tahir et al. (2016) encontraron una relación entre los perfiles sensoriales de mieles, de diversas procedencias geográficas, con su origen floral. Por su parte, Siegmund et al. (2017) también señalaron que los orígenes botánico y geográfico de las mieles influyen, principalmente, en sus características sensoriales y en su calidad.

A pesar de la gran variedad de mieles que constituyen la oferta en el mercado argentino y que los productos apícolas se consumen desde tiempos inmemoriales, en nuestro país el consumo anual por habitante se aproxima a los 300g, cantidad que resulta menor comparada a la que se registra en Europa, donde alcanza los 800 g (García, 2018).

Por otra parte, Argentina constituye un monopsonio; es decir, en el mercado mayorista existe una demanda concentrada contra una amplia polarización de la oferta. Los pequeños productores aportan el 80% del volumen producido, mientras que el 50 % de las exportaciones se canalizan en no más de cinco empresas (García, 2018). Con el propósito de modificar alguno de estos factores y considerando la necesidad de desarrollar el mercado interno de la miel, para crear una estrategia comercial es

crucial comprender las necesidades, preferencias y expectativas del consumidor (Swiatowy, 2006). Estas son las percepciones subjetivas acerca de un producto en las que se basa la elección de un artículo específico entre muchos otros (Gutkowska y Ozimek, 2002).

Las pruebas sensoriales orientadas al consumidor estiman la respuesta de una población potencial hacia un producto y evalúan el grado de aceptabilidad y preferencia (Ramírez-Navas, 2012). Aunque los consumidores son capaces de definir claramente qué productos les agradan y cuáles no, no siempre son capaces de describir específicamente qué es lo que les gusta (van Kleef et al., 2006). Por esta razón, y en paralelo con la evaluación de la aceptabilidad y la preferencia, se llevan a cabo diversos estudios que permiten conocer las características sensoriales de los productos y establecer correlaciones en relación a las preferencias de los consumidores (Worch, 2012).

El análisis descriptivo cuantitativo (ADC) se utiliza, especialmente, para determinar las características sensoriales de un alimento (Starowicz et al., 2021); mientras que las técnicas de mapeos de preferencia permiten relacionar esta información con la preferencia de los consumidores, con el objetivo de identificar los atributos que la direccionan (van Kleef et al., 2006; Dooley et al., 2010).

En este marco, existen dos enfoques básicos para el análisis de la preferencia de los consumidores, usualmente conocidos como mapeos de preferencia interno y externo, que difieren en la

perspectiva de los datos y la información que se obtiene de ellos. El primero consiste en un análisis de componentes principales, efectuado sobre la matriz de los datos de preferencia, utilizando como individuos los productos estudiados, y como variables, los consumidores. Se lleva a cabo en una matriz de covarianza para permitir expresar las diferencias en la intensidad de las preferencias de los consumidores (Cadena et al., 2012). Por otro lado, el segundo enfoque consiste en el mapeo de preferencia externo (MPE). Este permite unir las preferencias expresadas por los consumidores a las características fisicoquímicas y/o sensoriales de los productos, mediante una regresión de las preferencias individuales de los consumidores en las dos primeras dimensiones de la matriz de covarianza de las calificaciones del análisis descriptivo (Young et al., 2004; Cadena et al., 2012).

Con el propósito de desarrollar estrategias de producción y comercialización de la miel argentina, para fortalecer el mercado interno y otorgar a los productores apícolas una herramienta de sustentabilidad, el objetivo del presente trabajo fue desarrollar un mapa de preferencia externo de mieles de distintos orígenes florales y geográficos. Este estudio podría orientar la producción apícola y fortalecer el desarrollo del mercado de mieles fraccionadas, eligiendo mieles con la mayor aceptación por parte del consumidor.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron ocho mieles de diferente origen floral y geográfico (Tabla 2), recolectadas directamente en los apiarios durante la cosecha 2019-2020, y conservadas en la oscuridad y a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , hasta su utilización. Su origen floral se determinó de acuerdo a Louveaux et al. (1978).

Con el propósito de asegurar que las muestras de miel estaban en un estado adecuado de conservación y en condiciones de ser consumidas, se determinó la humedad, la acidez y el contenido de hidroximetilfurfural (HMF).

La humedad se determinó mediante el método refractométrico (Association of Analytical Communities International [AOAC International], 2019b). El índice de refracción es una propiedad constante para un medio, y permite determinar la pureza de una sustancia o cuantificar un determinado compuesto en mezclas binarias de constituyentes conocidos. En el caso de la miel, es posible determinar el contenido de sólidos, a partir de los cuales se puede calcular el contenido de humedad. Para ello, se utilizó un refractómetro

Abbe (ABBE- 5 Bellingham Stanley, Reino Unido). Se colocó una pequeña porción de muestra de miel fundida a  $55\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  sobre el prisma del refractómetro, se la distribuyó cuidadosamente y se realizó la lectura al cabo de 2 min.

Para la determinación de acidez, se aplicó el método de titulación ácido-base (AOAC International, 2019a), determinando el punto final con pHímetro (Mettler Toledo, Suiza) a pH 8,3. Se disolvieron 10 g de miel en 75 ml de agua destilada. Se introdujo el electrodo en la solución y se tituló con NaOH 0,1 N.

Para la determinación de hidroximetilfurfural (AOAC International, 2019c), se utilizó un cromatógrafo de fase líquida Varian ProStar (Agilent, Canadá) con detector ultravioleta y software para la integración de resultados, en base a una calibración externa, utilizando como estándar 5-hidroximetil-2-furaldehído (SIGMA). La fase móvil fue agua:metanol (90:10 en volumen), ambos calidad Merck. Se utilizó una columna C18 Microsorb-MV 100A. El contenido de HMF se expresó en mg/kg.

La descripción sensorial de las mieles se realizó mediante la técnica de Perfil Descriptivo Cuantitativo, de acuerdo a lo desarrollado en trabajos previos (Ciappini et al., 2013; Ciappini y Calviño, 2020). El panel de evaluadores sensoriales, que cuantificó los atributos constituyentes del perfil, estuvo conformado por ocho miembros, con edades comprendidas entre 23 y 56 años; tres hombres y cinco mujeres. Fueron seleccionados de un grupo de treinta y dos postulantes, utilizando ocho pruebas de sensibilidad: un test de reconocimiento de gustos básicos y dos pruebas de ordenamiento de intensidades de los gustos ácido y dulce (International Standard Organization [ISO], 2012a); una prueba de reconocimiento de olores (ISO, 2006); la prueba de Ishihara para detectar la ceguera al color (Ishihara, 1973); una prueba de descripción de textura; y, finalmente, un análisis secuencial (ISO, 2019). Se prepararon estándares para entrenar a los evaluadores en el reconocimiento de los diferentes atributos a cuantificar (Ciappini et al., 2013). La formación incluyó 15 sesiones durante las cuales se les entrenó para realizar la prueba descriptiva (ISO, 2012b). El desempeño del panel se evaluó de acuerdo a la norma ISO 11132 (2012c).

Las pruebas se realizaron en un laboratorio sensorial con cabinas individuales, utilizando luz natural (ISO, 2014). Se sirvieron 30 g de muestra de miel a temperatura ambiente ( $23\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), en una copa de vidrio incolora de 160 ml de capacidad, etiquetada con un número de tres dígitos. Para la



**Tabla 1.** Características de la muestra de población encuestada

SEXO	Hombres	48 %
	Mujeres	52 %
EDAD	Entre 18 y 25	32 %
	Entre 25 y 40	25 %
	Entre 40 y 60	25 %
	Mayor a 60	18 %
DATOS SOCIO – EDUCATIVOS	Secundario incompleto	10 %
	Secundario completo	30 %
SOCIO – EDUCATIVOS	Terciario	15 %
	Universitario	15 %
	Otros	30 %

estructurada de cinco puntos, siendo 1: *me disgusta mucho* y 5: *me gusta mucho*; con un punto neutro central, correspondiente a 3: *ni me gusta ni me disgusta*. Las muestras de miel se presentaron en vasos plásticos transparentes de 60 mL, en un orden que utilizaba un diseño balanceado, en dos sesiones. Se suministró un vaso con agua potable para beber entre muestra y muestra.

**Tratamiento estadístico de los resultados**

Los resultados fisico-químicos son los promedios obtenidos de tres determinaciones independientes. Para analizar la relación entre los atributos sensoriales de las mieles, cuantificados por los evaluadores entrenados, y la preferencia expresada por los consumidores, se utilizó el método multivariado de análisis de componentes principales (ACP); técnica utilizada para reducir la dimensionalidad de un conjunto de datos y que permitió elaborar el mapa de preferencias (Vivanco, 1999). Se realizaron agrupaciones de consumidores para la formación de clases o segmentos mediante el análisis de clúster (Schmidt et al., 2010). Para las técnicas de análisis

estadístico multivariado se utilizó el paquete FactoMineR del software R Studio, versión 4.0.3 (R Core Team, 2013).

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El origen geográfico y botánico de las muestras se indica en la Tabla 2, en la que también se informan los resultados obtenidos para los parámetros fisicoquímicos. Estos indicaron que las muestras eran aptas para ser consumidas por los evaluadores sensoriales y por los consumidores.

Prácticamente todos los apicultores desarrollan las mismas prácticas para la obtención de las mieles y su envasado. En el país, se distinguen diferentes escalas de explotación entre los exportadores, pero no entre los apicultores. Por esta razón, las prácticas apícolas o el nivel de producción no fueron considerados en este estudio.

La descripción sensorial de las muestras de miel se muestra en la Figura 2. Permite apreciar que las mieles cubren el rango de variación de cada atributo cuantificado, indicando que representan el universo de mieles disponibles en el mercado argentino.

Al pie de dicha figura, se informan las características cualitativas que completan la descripción sensorial de las ocho muestras de miel. Se observa que, también en este caso, las familias de olores/aromas están representadas, a excepción de la familia de olores/aromas químicos. Sin embargo, esta familia reúne los defectos que pueden estar presentes en la miel y su ausencia es deseable.

El ACP correspondiente a los resultados sensoriales obtenidos por el panel de evaluadores se muestra en la Figura 3. En el ACP, cada atributo sensorial está representado por un vector y cada

**Tabla 2.** Origen botánico y geográfico de las ocho muestras de miel bajo estudio y sus valores de humedad, contenido de hidroximetilfurfural (HMF) y acidez

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
<b>Origen geográfico</b>	Chaco	Santa Fe	Neuquén	Córdoba	Chaco	Tucumán	Santiago del Estero	Isla del Delta Inferior del Río Paraná
<b>Origen botánico</b>	Quebracho colorado <i>Schinopsis balansae</i> Eng.	Tréboles <i>Trifolium</i> sp.	Multi floral	Pradera	Algarrobo <i>Ceratonia asiliqua</i> L	Limón <i>Citrus limón</i>	Atamisqui <i>Capparis tamisquea</i>	Multifloral con predominio de <i>Caatay</i>
<b>Humedad</b> [g/100 g]	19,1	17,7	18,8	18,1	17,5	17,3	16,7	19,0
<b>HMF</b> [mg/kg]	17,5	6,7	18,6	7,5	16,6	16,1	15,4	18,9
<b>Acidez</b> [meq/kg]	14,6	16,5	17,9	16,9	17,2	15,2	11,7	19,3



**Olores/aromas y sensaciones trigeminales de las mieles analizadas**

**Miel I:** Vegetal seco. Cálido sutil, a panal.

**Miel II:** Vegetal verde. Floral sutil.

**Miel III:** Vegetal seco. Aromático especiado.

**Miel IV:** Floral sutil.

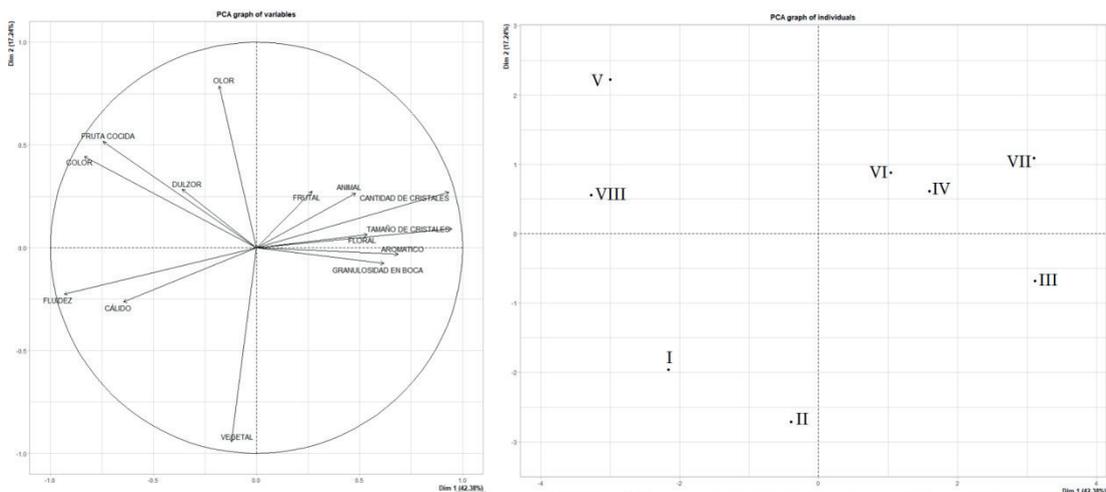
**Miel V:** Fruta transformada cocida. Ciruelas. Cálido caramelizado, a melaza.

**Miel VI:** Fruta cítrica. Sensación refrescante.

**Miel VII:** Animal proteico. Floral pesado.

**Miel VIII:** Vegetal húmedo. Cálido tostado.

**Figura 2.** Características sensoriales de ocho mieles descritas por el panel de evaluadores sensoriales. I: Quebracho colorado; II: Tréboles; III: Multifloral; IV: Pradera; V: Algarrobo; VI: Limón; VII: Atamisqui; VIII: Multifloral con predominio de Caatay.



**Figura 3.** Análisis por componentes principales de las características sensoriales de ocho mieles descritas por un panel de evaluadores entrenados. I (I): Quebracho colorado; II: Tréboles; III: Multifloral; IV: Pradera; V: Algarrobo; VI: Limón; VII: Atamisqui; VIII: Multifloral con predominio de Caatay.

muestra de miel por un punto. Se conservaron las dos primeras componentes, que representaron el 60% de las variables originales. Se descartó el resto, ya que no aportaba información de interés.

Los atributos color, fluidez, granulosidad en boca, tamaño y cantidad de cristales, y características físicas de textura muestran una influencia importante para discriminar las mieles en el sentido de la Componente Principal 1 (Dim1) y explican el 42,38% de las diferencias.

En el plano factorial, los atributos fluidez y cantidad de cristales están representados por vectores opuestos, en correspondencia con las características fisicoquímicas que representan. La granulosidad en boca y el tamaño de los cristales, determinado visualmente, forman un ángulo agudo indicando que están correlacionados. Esto muestra la correspondencia entre la percepción visual y la bucal, fuertemente relacionadas aunque no se correspondan exactamente, y refuerza el concepto de integración multisensorial con la

que el ser humano percibe (van Wassenhove, 2013). La Componente Principal 2 (Dim2), que explica el 17,24% de las diferencias, está influenciada básicamente por el olor y alguno de sus descriptores cualitativos, tal como el vegetal.

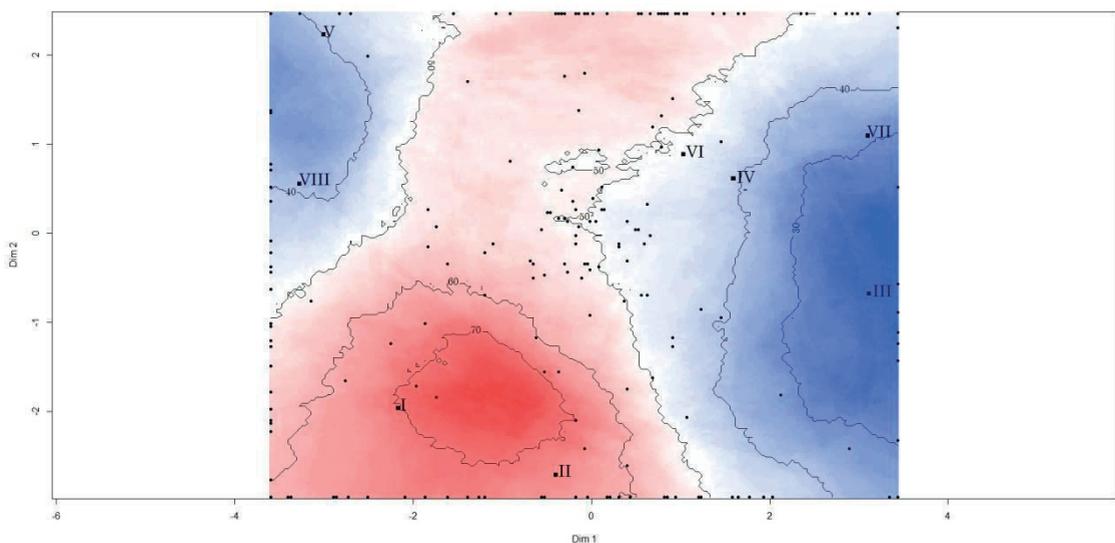
Del gráfico de los individuos, se puede deducir que las mieles identificadas como V y VIII tienen características sensoriales similares, son muy dulces y fluidas, con olores/aromas cálidos, siendo la Muestra V más dulce y de olor más intenso que la Muestra VIII. Por otra parte, las mieles IV y VI están fuertemente relacionadas con el olor frutal y floral, y con la presencia de cristales pequeños. Las mieles I y II poseen colores ámbar, tienen intensidad de color y de olor de moderada a baja, con predominancia de aromas vegetales y son suaves. Por último, las mieles III y VII son muy claras y cristalizadas, percibiéndose esta última como más granulosa debido a que posee cristales de mayor tamaño.

Al relacionar las preferencias de los consumidores con las muestras de miel, se obtuvo el mapa externo de preferencias (Figura 4). Esta herramienta permite identificar los patrones de preferencia de los consumidores y brinda información para introducir o quitar un producto del mercado (Starowicz et al., 2021). Se puede observar que la miel con mayor aceptabilidad entre los consumidores fue la muestra I, que alcanzó prácticamente un 70%, seguida por la miel II, seleccionada por el 60% de los participantes; mientras que las muestras IV y VI superaron el 40%

de preferencia.

Diferentes estudios ponen en evidencia que el color es uno de los principales factores que establecen las preferencias de los consumidores por las mieles, tanto para su consumo como para la decisión de compra. En coincidencia con lo encontrado en este trabajo, Urquiza Jozami et al. (2019) estudiaron las preferencias de los consumidores de la ciudad de Mar del Plata y observaron que las mieles más oscuras eran las menos preferidas entre ellos, siendo las mieles más claras y ámbar las que obtuvieron mayor nivel de aceptación. Lo mismo fue observado por Kortensniemia et al. (2018) para consumidores de miel finlandeses, y por Gámbaro et al. (2007), para el mercado uruguayo. Este hallazgo difiere con lo encontrado por Gyau et al. (2014), al estudiar las preferencias por las mieles en la República Democrática del Congo. Aquí las mieles doradas y oscuras fueron seleccionadas sobre las mieles claras y blancas, en consonancia con la preferencia de consumidores irlandeses (Murphy et al., 2000), alemanes, austríacos y suizos (Bogdanov et al., 2004). Ghorbani y Khajehroshanaee (2009) determinaron que el color oscuro de la miel tenía un efecto positivo en el precio de las mieles iraníes, aunque la mayoría de los consumidores que participaron del estudio mencionado prefirieron la miel clara. Los antecedentes mencionados indican que diferentes mercados prefieren mieles de distinto color.

La textura de la miel constituye otro factor



**Figura 4.** Mapa de preferencia para las mieles: comparación de las preferencias de 388 consumidores sobre ocho muestras de miel. I: Quebracho colorado; II: Tréboles; III: Multifloral; IV: Pradera; V: Algarrobo; VI: Limón; VII: Atamisqui; VIII: Multifloral con predominio de Caatay.

que incidió en la preferencia. Los resultados encontrados en este trabajo indican que los consumidores argentinos prefieren mieles fluidas. Kortessniemi et al. (2018) informaron resultados similares para el mercado finlandés, donde el 60% prefirió las mieles líquidas y manifestó que la consistencia era un factor de importancia al momento de la compra. En general, las mieles que poseían cristales grandes o eran muy líquidas fueron las menos aceptadas. En cambio, Urquiza Jozami et al. (2019) encontraron que el 30,6% de los marplatenses consumía miel líquida con mayor frecuencia; el 32,1% prefería la miel cremosa; y un 37,3% elegía consumir miel en estado sólido. Según Belay et al. (2015), muchos consumidores etíopes todavía piensan que las mieles cristalizadas se han echado a perder o han sido adulteradas con el agregado de azúcar. El fenómeno natural de cristalización fue para un grupo de consumidores argentinos un índice de la pureza de la miel; mientras que, para otros, también significó un índice de adulteración (Arrabal y Ciappini, 2000).

Thrasivoulou (2000) identificó al color, al sabor, al aroma, a la densidad y a la textura como atributos importantes y decisivos a la hora de elegir una miel. Para los consumidores de Australia Occidental, en cambio, el sabor era la variable más influyente al momento de elegir una miel (Batt y Liu, 2012). Esto coincide con lo informado por Šedík et al. (2018) para los consumidores eslovacos. Para ellos, los atributos más importantes fueron el sabor (58,8%), seguido por el aroma (16,5%) y por la consistencia (14,8%).

A partir del análisis del dendograma y del círculo de correlación (Figura 5), se observa que los consumidores quedan divididos en cuatro clústeres. La primera diferenciación se produce en función de las preferencias por las características físicas de la miel, especialmente por el color: mientras que el clúster 4 prefiere las mieles oscuras y muy fluidas, el grupo restante (clústeres

1, 2 y 3) se inclina por mieles claras y ámbar. En este último grupo, las preferencias se identifican con las características de olor y aroma, y con la presencia de cristales. Todos los clústeres tienen un número de individuos representativo, indicando que cada miel tiene un grupo de consumidores decididos a consumirla.

En un estudio realizado en el mercado finlandés, se asoció la preferencia a la familiaridad establecida entre el consumidor y las mieles que se le ofrecían (Stolzenbach et al., 2013). Los consumidores, en general, no elegían las mieles que contenían mezclas o que eran importadas, por resultarles demasiado novedosas. Es probable que lo mismo ocurra en este relevamiento, aunque en el mercado argentino no se encuentran mieles importadas.

## CONCLUSIONES

Este estudio proporciona valiosa información sobre características sensoriales de mieles de distinto origen y sobre las preferencias de los consumidores.

La aplicación del mapa externo de preferencias con datos de naturaleza sensorial, en conjunto con la respuesta hedónica de los consumidores encuestados, permitió determinar que las características físicas de las mieles ejercen la mayor influencia a la hora de establecer sus preferencias, reforzadas luego por las características de olor y aroma.

Si bien se encontraron preferencias por las mieles fluidas y de color ámbar, todas las mieles ofrecidas a los consumidores en este estudio tuvieron consumidores que las seleccionaron como preferidas. Esto indicaría que, para incrementar el mercado interno argentino, resultará necesario establecer estrategias de promoción que indiquen beneficios relacionados a la salud, los precios, los

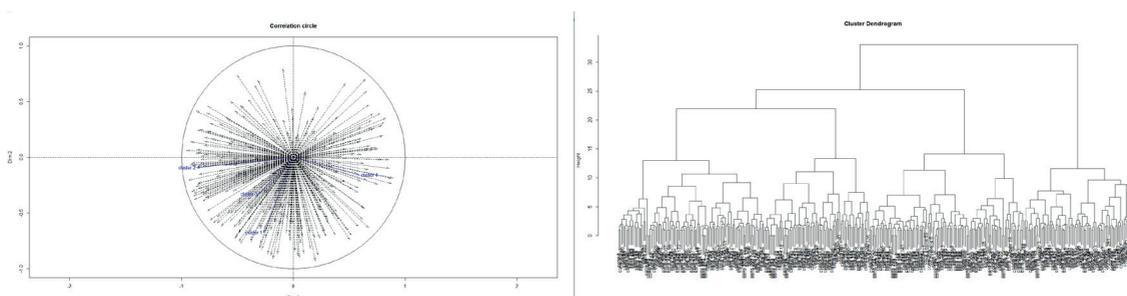


Figura 4. Círculo de Correlación. Dendrograma de distribución de consumidores de mieles argentinas

modos de uso que superen el uso directo para untar y se promuevan otros, tales como endulzar bebidas y preparar platos de cocina, presentarlas como un producto natural apto para ciertos tratamientos médicos y dermatológicos. Aunque los consumidores utilizan heurística simple para seleccionar los alimentos, concentrándose en las características más sobresalientes, la información contribuye en la toma de decisiones individuales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arrabal, M. V. y Ciappini, M. C. (2000). Prueba de aceptabilidad en miel. *Invenio*, 3 (4-5), 141-147.
- Association of Analytical Communities International. (2019a). Acidity (Free, Lactone, and Total) (Estándar n° 962.19). <https://www.aoac.org/official-methods-of-analysis-21st-edition-2019/>
- Association of Analytical Communities International. (2019b). Moisture (Estándar n° 969.38 B). <https://www.aoac.org/official-methods-of-analysis-21st-edition-2019/>
- Association of Analytical Communities International. (2019c). Hydroxymethylfurfural in honey (Estándar n° 980.23). <https://www.aoac.org/official-methods-of-analysis-21st-edition-2019/>
- Batt, P. J. y Liu, A. (2012). Consumer behaviour towards honey products in Western Australia. *British Food Journal*, 114(2), 285-297. <https://doi.org/10.1108/00070701211202449>
- Belay, A., Solomon, W. K., Bultossa, G., Adgaba, N. y Melaku, S. (2015). Botanical origin, colour, granulation, and sensory properties of the Harena forest honey, Bale, Ethiopia. *Food Chemistry*, 167, 213-219.
- Bogdanov, S., Ruoff, K. y Oddo, L. P. (2004). Physico-chemical methods for the characterisation of unifloral honeys: a review. *Apidologie*, 35(1), S4-S17.
- Cadena, R. S., Cruz, A. G., Faria, J. A. F. y Bolini, H. M. A. (2012). Reduced fat and sugar vanilla ice creams: Sensory profiling and external preference mapping. *Journal of Dairy Science*, 95, 4842-4850. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5526>
- Ciappini, M. C., Gatti M. B., Di Vito M. V. y Calviño, A. M. (2013). Development of a Quantitative Descriptive Sensory Honey Analysis: Application to Eucalyptus and Clover Honeys. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 5(7), 829-838. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/21393>
- Ciappini, M. C. y Calviño, A. M. (2020). A Holistic View to Develop Descriptive Sheets for Argentinean Clover and Eucalyptus Unifloral Honeys. *Current Nutrition and Food Science*, 16(6), 919-927. <https://doi.org/10.2174/1573401314666180723161102>
- Dooley, L., Lee, Y. S. y Meullenet, J. F. (2010). The application of check-all-that-apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. *Food Quality and Preference*, 21(4), 394-401. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.10.002>
- Gámbaro, A., Ares, G., Giménez, A. y Pahor, S. (2007). Preference mapping of color of uruguayan honeys. *Journal of Sensory Studies*, 22(5), 507-519. <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.2007.00125.x>
- García, N. (2018). *Situación actual del mercado de la miel*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- Ghorbani, M. y Khajehroshanaee, N. (2009). The Study of Qualitative Factors Influencing on Honey Consumers Demand: Application of Hedonic Pricing Model in Khorasan Razavi Province. *Journal of Applied Sciences*, 9(8), 1597-1600. <https://doi.org/10.3923/jas.2009.1597.1600>
- Gutkowska, K. y Ozimek, I. (2002). *Badania Marketing owen arynku ywno ci*. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
- Gyau, A., Akalakou, C., Degrande, A. y Biloso, A. (2014). Determinants of Consumer Preferences for Honey in the Democratic Republic of Congo. *Journal of Food Products Marketing*, 20(5), 476-490. <https://doi.org/10.1080/10454446.2013.807405>
- International Standard Organization. (2006). Sensory analysis. Methodology. Initiation and training of assessors in the detection and recognition of odours (Standar n° 5496). <https://www.iso.org/standard/44247.html>
- International Standard Organization. (2012a). Sensory analysis. Methodology. Method of investigating sensitivity of taste (Standar n° 3972). <https://www.iso.org/standard/50110.html>
- International Standard Organization. (2012b). Sensory analysis. General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors (Standar n° 8586). <https://www.iso.org/standard/45352.html>
- International Standard Organization. (2012c). Sensory analysis. Methodology. Guidelines for monitoring the performance of a quantitative sensory panel (Standar n° 11132). <https://www.iso.org/standard/50124.html>
- International Standard Organization. (2014). Sensory analysis. General guidance for the design of test rooms (Standar n° 8589). <https://www.iso.org/standard/60215.html>
- International Standard Organization. (2019). Sensory Analysis. Methodology. Sequential Analysis (Standar n° 16820). <https://www.iso.org/standard/76670.html>
- Ishihara, S. (1973). *Test for colour blindness*. Kanehara

- Shuppan.
- Kortesiemiä, M., Rosenvoldb, S., Laaksonena, O., Vanaga, A., Ollikkac, T., Veneb, K. y Yanga, B. (2018). Sensory and chemical profiles of Finnish honeys of different botanical origins and consumer preferences. *Food Chemistry*, 246, 351–359. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.10.069>
- Louveau, J., Maurizio, A. y Vorwohl, G. (1978). Methods of Melissopalynology. *Bee World*, 59(4), 139-157. <https://doi.org/10.1080/0005772X.1978.11097714>
- Murphy, M., Cowan, C., Henschion, M. y O'Reilly, S. (2000). Irish consumer preference for honey: A conjoint approach. *British Food Journal*, 102(8), 585–598. <https://doi.org/10.1108/00070700010348424>
- Ramírez-Navas, J. S. (2012). Análisis sensorial: Pruebas orientadas al consumidor. *Revista ReCiTelA*, 12(1), 83-102.
- R Core Team. (2013). R: A Language and Environment for Statistical Computing FactoMineR (versión 4.0.3) [Software]. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. <http://www.R-project.org/>
- Schmidt, T. B., Schilling, M. W., Behrends, J. M., Battula, V., Jackson, V., Sekhon, R. K. y Lawrence, T. E. (2010). Use of cluster analysis and preference mapping to evaluate consumer acceptability of choice and select bovine M. *Longissimus Lumborum* steaks cooked to various end-point temperatures. *Meat Science*, 84(1), 46-53. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2009.08.016>
- Šedík, P., Kazovická, V., Horská, E. y Kaániová, M. (2018). Consumer sensory evaluation of honey across age cohorts in Slovakia. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Science*, 12(1), 673-679. <https://doi.org/10.5219/938>
- Siegmund, B., Urdl, K., Jurek, A. y Leitner, E. (2017). "More than honey": Investigation on Volatiles from Monovarietal Honeys Using New Analytical and Sensory Approaches. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 66(10), 2432–2442. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.6b05009>
- Starowicz, M., Lamparski G., Ostaszuk A. y Szmatowic B. (2021). Quality evaluation of polish honey: On-line survey, sensory study, and consumer acceptance. *Journal of Sensory Studies*, 36(4), e12661. <https://doi.org/10.1111/joss.12661>
- Stolzenbach, S., Bredie, W. L. P., Christensen, R. H. B. y Byrne, D. V. (2013). Impact of product information and repeated exposure on consumer liking, sensory perception and concept associations of local apple juice. *Food Research International*, 52(1), 91-98. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.02.018>
- Żwiatowy, G. (2006). Zachowania konsumentów: Determinanty oraz metody poznania i kształtowania. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Tahir, H. E., Xiaobo, Z., Xiaowei, H., Jiyong, S., y Mariodb, A. A. (2016). Discrimination of honeys using colorimetric sensor arrays, sensory analysis and gas chromatography techniques. *Food Chemistry*, 206, 37–43. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.03.032>
- Thrasivoulou, A. (2000). An evaluation of consumer's preferences on honey quality. *Apiacta*, 35, 121–125.
- Urquiza Jozami, G., Berges, M., Casellas, K., De Greef, G., Gil, J. M. y Liseras, N. (2019). *Preferencias del consumidor y canales cortos de comercialización de miel en Mar del Plata*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- van Kleef, E., van Trijp, H. C. M. y Luning, P. (2006). Internal versus external preference analysis: An exploratory study on end-user evaluation. *Food Quality and Preference*, 17(5), 387-399. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2005.05.001>
- van Wassenhove, V. (2013). Speech through ears and eyes: interfacing the senses with the supramodal brain. *Frontiers in Psychology*, 4, 388. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00388>
- Vivanco, M. (1999). *Análisis estadístico multivariable, teoría y práctica*. Editorial Universitaria.
- Worch, T. (2012). *The Ideal Profile Analysis: From the Validation to the Statistical Analysis of Ideal Profile data*. PhD document. Universidad Europea de Bretaña.
- Young, N., Drake, M., Lopetcharat, K. y McDaniel, M. R. (2004). Preference Mapping of Cheddar Cheese with Varying Maturity Levels. *Journal of Dairy Science*, 87(1), 9-11. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73136-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73136-7)