

Liliana M. Gallez

La Ing. Agr. (Mg.) Liliana María Gallez es Profesora Adjunta de la cátedra de Apicultura en el Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur.
Contacto: lgallez@uns.edu.ar

Los colores, aromas y texturas de nuestras mieles

La miel es un alimento apreciado por el hombre desde tiempos remotos. El color, la textura, los aromas y los sabores juegan un papel decisivo en la elección de una miel.



en los códigos alimentarios, pero tienen gran importancia comercial.

Importancia de la región y la flora

La pradera Pampeana es la cuenca melífera más importante de la República Argentina. En las regiones Pampeana Semiárida y sur del Espinal, la floración de diversas especies permite obtener mieles notablemente diferentes. Sus mieles son de flores, obtenidas a partir del néctar. La secreción de néctar es dependiente de las temperaturas y precipitaciones y, dado que el régimen pluviométrico de estas regiones es muy irregular, los volúmenes y las características de las cosechas varían de un año a otro. La semiaridez influye favorablemente sobre la conservación de estas mieles debido a sus bajos niveles de humedad que evitan el riesgo de fermentación.

En el sur de la región Pampeana Semiárida, la flora melífera está constituida mayormente por malezas y montes de eucaliptos (*Eucalyptus* sp.) que rodean los cascos de las estancias o forman cortinas a lo largo de los caminos. El abrepuño (*Centaurea solstitialis*) y la flor amarilla (*Diplotaxis tenuifolia*) son las malezas melíferas más difundidas.

En la medida en que se avanza hacia zonas subhúmedas, el girasol

Las características de una miel provienen fundamentalmente de la región de producción, de la flora utilizada por las abejas y del manejo a lo largo de todas las etapas de la cadena. La República Argentina es el primer exportador mundial de miel; no obstante, el consumo interno *per capita* es muy bajo y, en general, los consumidores están poco informados sobre las características y criterios de calidad de este producto.

Los estudios sobre calidad de miel abarcan muchos aspectos.

Existen requisitos válidos para todos los alimentos, por ejemplo, la inocuidad y la genuinidad, mientras que otros son propios de la miel. Algunos criterios de calidad no tienen relación con el valor nutricional ni con la contaminación microbiológica o química, sino únicamente con las preferencias de los consumidores. Hay mercados que prefieren mieles muy claras, de aromas suaves, mientras otros las prefieren color ámbar y más perfumadas. Dentro de los rangos normales para la miel, el color, la textura y los aromas son criterios de calidad que no están contemplados

(*Helianthus annuus*) gana importancia en las mieles, como también las leguminosas forrajeras. Por otro lado, el rápido avance del cultivo de soja (*Glycine max*) está generando cambios en los agroecosistemas que repercuten sobre la producción de miel. A pesar de que la soja es una especie autógama, poco atractiva para las abejas, su polen está presente en las mieles. El herbicida glifosato, que forma parte del paquete tecnológico de la soja RR, reduce sustancialmente la población y diversidad de malezas melíferas.

La mayor parte de la miel cosechada en la región Pampeana se comercializa como miel polifloral, llamada también mixta, multiflora o simplemente "miel". Quienes tienen el hábito de consumir miel pueden reconocer diferencias entre las mieles de esta región, pero el interés por clasificarlas es muy incipiente en el comercio interno. Lo más frecuente es que las abejas utilicen diferentes fuentes de néctar y produzcan mieles poliflorales, pero en ocasiones predomina claramente el néctar de una especie (o un grupo de especies emparentadas) y se obtienen mieles monoflorales.

Las mieles monoflorales se originan en grandes floraciones homogéneas y su tipificación es habitual en algunas regiones del mundo. Cada miel monofloral tiene características propias de aroma, sabor, color, acidez, conductividad y tipo de cristalización. En nuestro país, la producción, tipificación y comercialización de mieles monoflorales es un tema de gran actualidad. Mieles de trébol (*Trifolium*, *Lotus*, *Medicago*, *Melilotus*), de naranjo (*Citrus sinensis*), de caatay (*Polygonum hydropiperoides*) comienzan a aparecer en el mercado interno. En el mercado exterior se puede mencionar como ejemplo regional la exportación de grandes lotes de miel de abrepño. Las

mieles de monte, largamente subestimadas, comienzan a ser valorizadas por los compradores europeos.

Los productores del sudoeste bonaerense suelen llevar sus colmenas a la región sur del Espinal para aprovechar la floración temprana que permite un rápido crecimiento de las colonias. Allí, los montes naturales poseen especies melíferas como el piquillín (*Condalia microphylla*), los algarrobos y caldenes (*Prosopis* sp.), las jarillas (*Larrea* sp.) y muchas otras. Las abejas consumen casi toda la miel producida, pero en ocasiones se cosecha. Las mieles de esta región, llamadas "de monte", son en general oscuras, de aromas y sabores intensos. Tradicionalmente han sido poco apreciadas en el comercio de la miel a granel, y castigadas por su color. No todas las mieles que se producen en la región responden a estas características, pero raramente se las cosecha por separado y se las clasifica.

Características organolépticas o sensoriales

Las características organolépticas o sensoriales son las que se perciben por medio de los sentidos,

es decir, los aromas, los sabores, el color y la textura. Estas características son las que el consumidor evalúa, y se relacionan con el origen y con la manipulación de la miel.

El primer requisito que menciona el Código Alimentario Argentino (Norma MERCOSUR) es el referido a las características sensoriales. Debido al objetivo del Código, sólo exige que el producto rotulado "Miel" tenga características organolépticas propias de la miel. En cuanto al color, indica que "será variable desde casi incolora hasta pardo oscuro, pero siendo uniforme en todo el volumen del envase que la contenga". Del sabor y aroma, requiere que sean característicos "y que no tenga sabores ni aromas objetables". Por último, hace mención a la consistencia, que "podrá ser fluida, viscosa o cristalizada total o parcialmente". Estas indicaciones son abarcativas de todas las mieles y nada indican sobre variaciones debidas al origen.

Entre las variables sensoriales, el mayor impacto comercial corresponde al color y la consistencia, porque es lo que el comprador puede apreciar en el envase cerrado. En un mercado más selectivo, en que se pueden elegir diferentes mieles, los aromas y



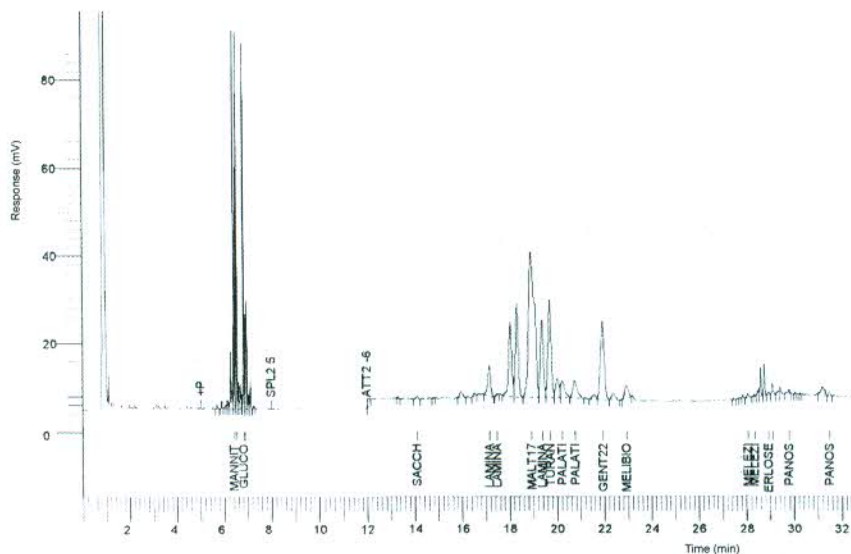


Figura 3. Perfil cromatográfico de una muestra de miel de piquillín (*Condalia microphylla*) (datos propios).

Con frecuencia, el consumidor local adquiere mieles comercializadas por canales informales, generalmente envasadas por el productor. Habitualmente, esas mieles no han sufrido variaciones de color ni tipo de cristalización. Cuando, en cambio, provienen de una cadena convencional, pueden presentarse en góndola mucho más oscuras de lo que fueron en su origen, según el tratamiento térmico que hayan sufrido.

La consistencia de la miel

Una misma miel tiene una apariencia muy diferente si se presenta en estado líquido o cristalizada. La textura de una miel cristalizada está dada por el tamaño y homogeneidad de los cristales, mientras que si está líquida, el porcentaje de humedad influye sobre la textura percibida en la boca. Una cristalización gruesa no presenta una textura agradable y, aunque el consumidor pueda licuarla, comercialmente no es atractiva.

La miel cristalizada se presenta de color más claro que en estado líquido y, aunque no se utiliza en el comercio, la apreciación del color en este estado puede medirse con la escala internacional Pantone.

Los azúcares más abundantes en la miel son fructosa y glucosa, y en proporción muy inferior de y trisacáridos, cuya presencia y concentración depende del origen botánico. Por ser una solución sobresaturada de azúcares, la miel siempre tiende a cristalizar, pero no todas lo hacen de igual manera. El azúcar que cristaliza es la glucosa, de manera que las mieles con más altos porcentajes de glucosa se solidifican más rápidamente. Un bajo tenor de humedad, típico de la zona semiárida Pampeana, contribuye también a la rápida cristalización. Como ejemplos regionales se pueden mencionar las mieles de flor amarilla y las mixtas con altos porcentajes de flor amarilla, mostacillas y otras crucíferas que presentan un alto contenido de glucosa y cristalizan rápidamente; por el

contrario, las de piquillín tienen bajos niveles de glucosa y muy altos de di y trisacáridos, y cristalizan muy lentamente (Figura 3). Una miel argentina conocida por su lenta cristalización es la de caatay, o "miel de las islas" (del Delta del Paraná), muy apreciada en el comercio de exportación.

Los cristales de glucosa contienen 9,09% de agua; por eso algunas mieles viejas se separan en fases, una inferior cristalizada, más rica en glucosa y con menor porcentaje de humedad, y otra líquida sobrenadante rica en fructosa.

Al calentar una miel, los cristales que funcionan como núcleos de cristalización se disuelven; el calentamiento y filtrado la mantienen líquida por un período variable. Aún así, la miel tenderá a cristalizar, pero la recrystalización será lenta. Las mieles que cristalizan lentamente lo hacen de manera desuniforme, con cristales grandes, y dan una apariencia comercialmente inaceptable, lo cual explica por qué los exportadores prefieren mieles con altos índices fructosa/glucosa, que permanezcan líquidas por un lapso prolongado y no recrystalicen en la góndola.

La presencia de núcleos de cristalización, como cristales de glucosa provenientes de los mismos panales, partículas de polvo, granos de polen o microburbujas de aire, también influyen en el proceso de cristalización. Las mieles de la región Pampeana envasadas por los apicultores cristalizan de forma rápida y uniforme, pues no fueron calentadas ni filtradas. La misma miel, procesada en forma convencional, será filtrada y permanecerá líquida en el envase por más tiempo. En caso de aplicar calor, lo ideal es la pasteurización, poco utilizada y no siempre aceptada por los consumidores, que ven en la miel un producto natural. La miel vendida

como "cremosa" ha sido tratada, modificando mecánicamente su estructura cristalina.

Entre los consumidores existen preconceptos y dudas sobre la cristalización. Algunos creen que una miel sólida, cristalizada, está adulterada con azúcar de mesa (sacarosa), mientras que otros, por el contrario, creen que una miel que se vende en invierno en estado líquido, está adulterada.

Si se tiene en cuenta que el perfil de azúcares influye sobre la cristalización y, por otro lado, que un tambor puede ser fluidificado y fraccionado en cualquier época del año, resulta claro que puede haber miel genuina tanto en estado líquido como cristalizado en cualquier época del año. Si bien el adulterante más frecuente es el jarabe de maíz de alta fructosa, y éste retrasa la cristalización, de ninguna manera pueden sacarse conclusiones mediante la simple observación. Evaluar la presencia de adulteraciones en la miel no es simple, y exige diferentes análisis de laboratorio.

Aromas y sabores

Los sabores (dulce, ácido, amargo) están dados por los azúcares, los ácidos orgánicos y otros compuestos menores, mientras que los aromas en nariz y en boca dependen de sustancias vegetales presentes en pequeñas cantidades. Describir los aromas y sabores no resulta una tarea sencilla, ya que es necesario desarrollar un vocabulario específico y lograr que el consumidor lo interprete. Este tipo de descripciones tiene larga trayectoria en otros productos alimenticios, pero es relativamente reciente en las mieles.

Las primeras publicaciones sobre descripción de métodos para el análisis organoléptico de mieles que permitan tipificarlas de acuerdo



a su origen botánico corresponden a Gonnet y Vache, que dieron origen a la escuela francesa centrada en la descripción de las mieles monoflorales. El principal inconveniente del sistema por ellos impulsado, fue la dificultad de que los catadores puedan tener iguales referencias. La metodología de la escuela francesa fue mejorada por investigadores italianos. Más recientemente se desarrolló en

Bélgica un sistema propio, basado en una rueda de aromas similar a las utilizadas en Francia para vinos y cervezas. Este método permite independizarse de referencias muy subjetivas y describir cualquier miel, monofloral o polifloral, mediante un perfil de aromas y sabores. La formación de catadores exige, desde luego, cierta capacidad y entrenamiento con cualquiera de los métodos que se utilice. Este perfil puede servir para quienes clasifican mieles, como también para presentarlo como información al consumidor. Recientemente, numerosos representantes de países de la Unión Europea han armonizado este sistema.

Los aromas y sabores originales de una miel pueden verse alterados por diversas razones. Las causas de estas alteraciones pueden estar en la etapa misma de producción a campo, en la sala de extracción, o en el manejo posterior.

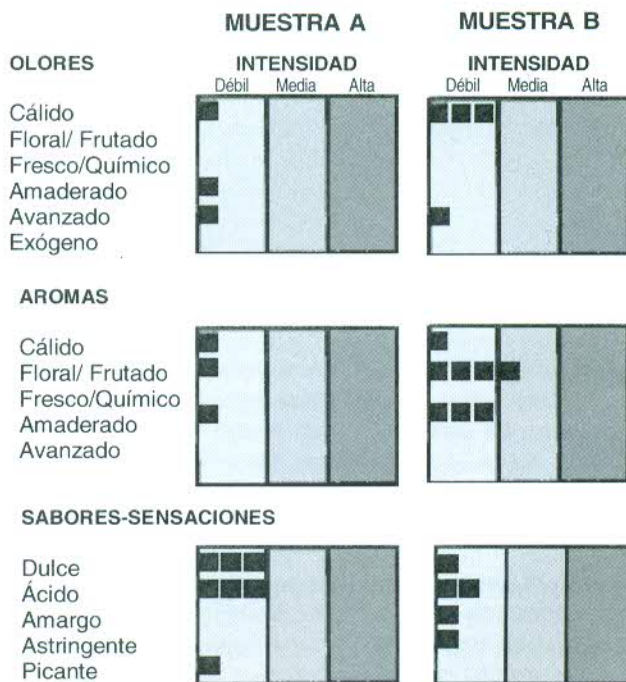


Figura 4. Características organolépticas de dos muestras de miel representadas en un perfil sensorial. Muestra A: miel con predominancia de abrepauño; Muestra B: miel de monte, con predominancia de piquillín (Fuente: Andrada *et al.*, 2006).

Muchos compuestos volátiles, responsables de los aromas, se pierden cuando una miel envejece y, con mucha rapidez, cuando es calentada. El deterioro que sufre una miel por calentamiento y envejecimiento puede ser evaluado a través de indicadores que indirectamente permiten ver la pérdida de aromas, como el aumento en el contenido de hidroximetilfurfuraldehído (HMF) y la reducción de la actividad enzimática.

Los olores y aromas exógenos provenientes de un mal manejo a campo, como el de humo o de compuestos químicos utilizados en las colmenas, o los provenientes de la mala regulación de un equipo de procesamiento térmico, como los de caramelo, son defectos de calidad. En caso de valorar la calidad de una miel utilizando la rueda de aromas y sabores, también se pueden registrar estos defectos.

Salvo que la miel sea fraccionada inmediatamente después de la cosecha, en estado líquido, el fraccionador deberá calentarla para extraerla del tambor, filtrarla y envasarla. El control de la temperatura y del tiempo en el que la miel sufre el calentamiento son importantísimos. Al calentar una miel se volatilizan algunos compuestos que le otorgan su aroma y sabor característicos; la miel se oscurece, aumenta el HMF y se reduce la actividad enzimática.

La caracterización de las mieles argentinas fue hecha tradicionalmente en forma empírica, de manera que los catadores podían identificar, por ejemplo, una "buena miel de trébol" y distinguirla de otra de calidad inferior. En 1992, los ingenieros agrónomos Luis Cornejo y Domingo Leveratto publicaron un trabajo de divulgación sobre la importancia del análisis sensorial de las mieles, pero sólo recientemente se comenzaron a describir algunas en forma sistematizada (Figura 4).

Agradecimientos

La autora agradece a todos los productores apícolas que proporcionaron muestras de miel y brindaron información sobre su producción.

Bibliografía

Accorti, M., L. Persano Oddo, M. Piazza y A. Sabatini. 1986. Schede di caratterizzazione delle principali qualità di miele italiano. *Apicoltura* 2: 1-35.

Andrada A. C. 2003. Flora utilizada por *Apis mellifera* L. en el sur del Caldenal (Provincia Fitogeográfica del Espinal). *Rev. del Museo Arg. de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia* 5(2): 329-336.

Andrada, A. y L. Gallez. 2000. Flora apícola del caldenal. *Acaecer* 287:18-19.

Andrada, A. C., L. Gallez y O. Bravo. 2003. Tipificación de las mieles del sur del Caldenal (Provincia Fitogeográfica del Espinal). XXIX Jornadas Argentinas de Botánica y XV Reunión anual de la Sociedad Botánica de Chile. San Luis, 19-23 de octubre. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 38 (Supl.): 333.

Andrada A., L. Gallez, A. Valle, F. G. Continanza y V. Colaneri. 2005. Minerales en mieles de monte. Actas de XXX Jornadas Argentinas de Botánica. Rosario, 6-10 de noviembre. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 40 (Supl.): 183.

Andrada A., A. Valle y L. Gallez. 2000. Contribución a la tipificación de mieles bonaerenses mediante estudios polínicos y fisicoquímicos. Segunda parte: Análisis fisicoquímicos. *Gestión Apícola* 18: 32-36.

Andrada, A., A. Valle, L. Gallez, M. Gil, E. Aramayo y S. Lamberto. 2006. Tipificación de las mieles del sudeste de la provincia de La Pampa. XIII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología Bahía Blanca, 22 al 25 de mayo de 2006. *Actas de Resúmenes del XIII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología*: 134.

Bruneau, E., E. Barbier, L. Gallez y C. Guyot. 2000. La roue des arômes des miels. *Abeilles & Cie.* 77:16-23.

Cornejo L. y D. Leveratto. 1992. Análisis sensorial y calidad de las mieles. *Industria Apícola* 10: 14-18.

Crane, E. 1975. *Honey: A comprehensive survey*. Ed. William Heinemann in co-operation with International Bee Research Association, Londres. 608 pp.

Gonnet M. y G. Vache. 1985. *Le goût du miel*. UNAF, París, 146 p.

Gonnet M. y G. Vache. 1998. *Analyse sensorielle descriptive de quelques miels monofloraux de France et d'Europe*. Editions Abeille de France, París, 86 pp.

Gallez, L., A. C. Andrada, A. Valle, M. Gil y F. G. Continanza. 2005. Polen de soja (*Glycine max* L.) en mieles del centro-oeste pampeano. 28° Congreso Argentino de Producción Animal. Bahía Blanca, 19-21 de octubre. *Rev. Argentina de Prod. Animal* 25, Supl. 1:398-399

Phillip K., F. Sophia, K. Kristof y K. Münstedt. 2006. The color of honey. The influences of the quality of the honey comb. *American Bee Journal* 146 (10): 861-862.

Piana M. L., L. Persano Oddo, A. Bentabol, E. Bruneau, S. Bogdanov y C. Guyot Declerck. 2004. Sensory analysis applied to honey: state of the art. *Apidologie* 35: S26-S37.

Piana, G., G. Ricciardelli D'Albore y A. Isola. 1989. *La miel*. Mundi-Prensa, Madrid. 106 pp.

Piazza, M., M. Accorti, L. Persano Oddo. 1991. Electrical conductivity, ash, colour and specific rotatory power in Italian unifloral honeys. *Apicoltura* 7: 51-63.

Tellería M. C. 1992. Caracterización botánica y geográfica de las mieles de la Provincia Fitogeográfica Pampeana (República Argentina) I: Distrito Oriental. *Darwiniana* 31: 345-350.

Tellería M. C. 1996. Caracterización botánica y geográfica de las mieles de la Provincia Fitogeográfica Pampeana (República Argentina) II: Tandilia. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 32 (1-2): 91-94.