

Determinación de parámetros fisicoquímicos en mieles florales de la ribera sur del Río Paraná.

Determination of physicochemical parameters in floral honey from the southern bank of the Paraná River.

Presentación: 8/09/2023

Daira Agostina LONGO; Serena MARELLI CORONEL; Florencia SALAS

Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Alimentaria (CIDA), Facultad Regional Rosario, UTN. Argentina

E-mail de autores: dairalongo.99@gmail.com; serenamarelllicoronel@gmail.com; florsalaspaz@gmail.com

Resumen

El creciente consumo de mieles y la amplia variedad que existe, ha generado en los consumidores la necesidad de obtener información detallada sobre la calidad, características fisicoquímicas y sensoriales, origen y valor nutricional del producto que consumen. En este trabajo se determinaron parámetros fisicoquímicos de 20 muestras de mieles provenientes de la ribera sur del Río Paraná, con el objetivo de evaluar su calidad y contribuir a su caracterización. Se analizó la humedad, conductividad eléctrica, color, acidez y pH. Los valores de humedad estuvieron comprendidos entre 17 y 19 g/100g de miel; la conductividad eléctrica se encontró entre 0,18 y 0,62 mS/cm; la acidez, entre 15 y 27 meq/kg; el color, entre 39 y 79 mm Pfund y el pH, entre 4,2 y 4,8. Estos resultados están dentro de los límites establecidos por las normas vigentes para la comercialización del producto y son aptas para el consumo.

Palabras clave: Miel; Color; Conductividad; Acidez

Abstract

The growing consumption of honeys and the wide variety of these that exist, has generated in consumers the need to obtain detailed information about the quality, physicochemical and sensory characteristics, origin and nutritional value of the product they consume. In this work, physicochemical parameters of 20 samples of honey from the lower Delta of the Paraná River were determined, with the aim of evaluating their quality and contributing to the characterization of this product. Moisture, electrical conductivity, color, acidity and pH were analyzed. Humidity values between 17 and 19 g/100g of honey, electrical conductivity between 0.18 and 0.62 mS/cm, acidity between 15 and 27 meq/kg, color between 39 and 79 mm Pfund and pH between 4.2 and 4.8 were obtained. These results are within the limits established by current standards for the marketing of the product and are suitable for consumption.

Keywords: Honey; Colour; Conductivity; Acidity.

Introducción

Con la denominación de Miel o Miel de Abeja, se entiende el producto dulce elaborado por las abejas obreras a partir del néctar de las flores o de exudaciones de otras partes vivas de las plantas o presentes en ellas, que dichas abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, almacenándolo en panales, donde madura hasta completar su formación (Código Alimentario Argentino, 2023).

De acuerdo con datos proporcionados por la FAO, Argentina ocupa el segundo lugar a nivel mundial tanto en producción como en exportación de miel, siendo China el único país que la supera en este aspecto. Aproximadamente el 95% de la miel producida en Argentina se exporta a más de veinte países distintos. Entre los principales destinos de estas exportaciones se encuentran

Estados Unidos, Alemania y Japón. La miel argentina se ha ganado una reputación de alta calidad a nivel internacional (SENASA, 2023).

La amplia variedad de condiciones fitogeográficas de Argentina brinda a los apicultores la oportunidad de practicar la apicultura en todo el país. Cada tipo de miel posee atributos sensoriales únicos, como sabor, aroma y color, en función de las distintas flores que las abejas visitan. Aunque la mayor actividad apícola se concentra en la región de la Pampa Húmeda, en los últimos quince años esta industria ha experimentado un crecimiento en otras zonas del país. Esto ha tenido un impacto positivo en el desarrollo rural y familiar de diversas comunidades (Arias et al., 2022).

En el mercado interno argentino, la miel tiene un alcance limitado debido en gran parte a la falta de hábitos de consumo. Sin embargo, se está observando un cambio en esta tendencia gracias al aumento en la demanda de productos naturales y saludables, reconocidos por sus beneficios para la salud (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2020).

Desde 2007, el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de los Alimentos (CIDTA) ha llevado a cabo investigaciones sobre las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de diversas mieles de diferentes regiones de Argentina, en especial del Delta del Río Paraná. El objetivo de este estudio fue caracterizar un conjunto de mieles de este origen geográfico y determinar si satisfacen los estándares de calidad requeridos para su comercialización, establecidos por Mercosur y Codex Alimentarius (Burgués et al., 2014; Pozzo et al.: 2017, Arias et al., 2019). El compromiso de cumplir con estas normas alimentarias permite a los consumidores confiar en la seguridad y la calidad de los productos alimenticios que compran y a los importadores confiar que la miel que pidieron cumple con sus especificaciones.

Metodología

Muestras

Se analizaron 20 muestras de mieles provenientes de apiarios situados en la ribera sur del río Paraná, correspondientes a la cosecha de 2022.

Análisis fisicoquímico

Todas las determinaciones se realizaron por triplicado informando, el valor promedio y su desvío estándar, calculado utilizando MS Excel v.2016.

Determinación de humedad por método refractométrico (AOAC Official Meth. 969.38 B, 1995). 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.

Las mieles se encontraban cristalizadas, por lo tanto, se fundieron los cristales en estufa a 50 ± 2 °C. Una vez fundida, se colocó una pequeña porción de muestra sobre el prisma del refractómetro (ICSA OPTIC REF106B), se la distribuyó cuidadosamente y se realizó la lectura. El refractómetro indicó el contenido de sólidos en grados Brix (°Bx), a partir de los cuales se calculó la humedad.

Determinación de acidez libre (AOAC Official Meth. 962.19, 1995). Se aplicó el método de titulación ácido-base, determinando el punto final utilizando como indicador fenolftaleína, dado que eran mieles lo suficientemente claras y permitían visualizar el punto final de la titulación.

Con una balanza analítica (resolución 0,1 mg) se pesaron 10 g de cada muestra de miel y se colocaron en un erlenmeyer de 250 ml. Se les agregó agua bidestilada, solubilizando la miel y obteniendo una solución homogénea. Se le agregaron 2 o 3 gotas de fenolftaleína y se tituló con solución de NaOH 0,1N, hasta el viraje del indicador de incoloro a rosado. Se anotó el volumen gastado y se realizó el cálculo correspondiente.

Determinación del color (IRAM 15941-2, 2022). Se empleó un método espectrofotométrico, utilizando un Colorímetro (Hanna C221 INST). Inicialmente, se calibró el equipo, colocando una solución de glicerina en la cubeta correspondiente e introduciéndola en el soporte del equipo. Luego, se colocó cada muestra de miel en cubetas plásticas de 1 cm de paso y se efectuó la lectura directamente en el instrumento.

Determinación de la conductividad eléctrica (IRAM 15945, 2022). Se basa en la medición de la resistencia eléctrica de una solución de miel, utilizando una celda de conductividad, siendo ésta el valor recíproco de la resistividad de la solución o resistividad específica.

Se tomaron muestras de 10 g de miel, libre de humedad, con una balanza analítica (resolución 0,1 mg) y se disolvieron en 50 ml de agua bidestilada libre de dióxido de carbono. Se homogeneizaron las soluciones y se pasaron a tubos de fondo cónico de 50 ml, para la medición de la conductividad eléctrica en el conductímetro (Conductímetro HANNA HI 8733).

Determinación del pH (AOAC Official Meth. 962.19, 1995. pp 1033). A partir de una muestra representativa, se disolvieron 10 g de muestra en agua bidestilada, libre de dióxido de carbono, utilizando un agitador magnético hasta la solubilización completa. Se llevó a 250 ml en un matraz y, por inmersión del electrodo del peachímetro (OHAUS STARTER 3100, precisión 0,01) en la solución, se leyó el valor de pH.

Resultados y discusión

En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos mediante el análisis de las diferentes mieles ensayadas.

Muestras	Humedad (g/100g de miel)	±s	Conductividad (mS/cm)	±s	Acidez (meq/kg)	±s	pH	±s
1	19	2	0,45	0,02	26	2	4,65	0,17
2	18	1	0,28	0,01	23	1	4,21	0,15
3	18	0	0,37	0,01	25	1	4,49	0,15
4	19	1	0,28	0,01	24	3	4,27	0,15
5	17	1	0,23	0,01	22	3	4,28	0,15
6	17	0	0,48	0,02	26	1	4,63	0,17
7	17	1	0,48	0,02	26	1	4,71	0,01
8	18	2	0,32	0,01	19	1	4,41	0,00
9	19	2	0,24	0,01	23	3	4,26	0,00
10	19	1	0,22	0,01	16	0	4,16	0,00
11	19	1	0,18	0,01	15	2	4,17	0,00
12	17	0	0,47	0,02	24	1	4,72	0,00
13	18	1	0,28	0,01	20	1	4,29	0,01
14	17	0	0,29	0,01	18	1	4,34	0,04
15	18	1	0,41	0,01	21	0	4,68	0,02
16	18	0	0,52	0,02	27	1	4,76	0,02
17	18	3	0,47	0,02	26	1	4,66	0,11
18	18	0	0,62	0,02	26	3	4,75	0,04
19	18	1	0,61	0,02	27	3	4,62	0,03
20	19	2	0,62	0,02	27	2	4,79	0,06

Tabla 1: Análisis fisicoquímico de mieles florales de la ribera sur del Río Paraná

Las mieles analizadas presentaron valores de humedad comprendidos entre 17 y 19 g/100 g de miel, con un promedio de 18 ± 1 g/100g de miel (Figura 1.a).

Según Codex Alimentarius (2023), la humedad no debe superar los 21 g de agua/100 g de miel y según Mercosur, no debe superar los 20 g de agua/100 g de miel. Las mieles analizadas cumplen con ambos límites. Por otro lado, según el Código Alimentario Argentino (C.A.A.), el límite superior para este parámetro es igual al 18 g de agua/100 g de miel, por lo que algunas muestras quedarían fuera de especificación. Sin embargo, la normativa Mercosur prima sobre C.A.A., por lo cual este producto se puede comercializar. Algunas muestras se encuentran próximas al límite superior del contenido de humedad debido, probablemente, a las condiciones climáticas de la zona, donde la humedad relativa ambiente tiene un valor promedio de 76%, por lo que la abeja no es capaz de deshidratar la miel a valores más bajos mediante el movimiento de sus alas.

Como se muestra en la Figura 1.b, los valores de conductividad, estos oscilaron entre 0,18 y 0,62 mS/cm, con un promedio de $0,39 \pm 0,01$ mS/cm. Estos valores son típicos para mieles florales y permiten distinguirlas de las mieles de mielada, con valores iguales o superiores a 1,00 mS/cm (Bogdanov et al., 2004).

Según Codex Alimentarius (2023), la conductividad eléctrica de las mieles debe ser menor a 0,8 mS/cm. Observando la Figura 1.b se puede ver que las mieles analizadas cumplen con lo establecido en la norma. En lo que respecta al Reglamento Mercosur, no existe límite establecido para la conductividad.

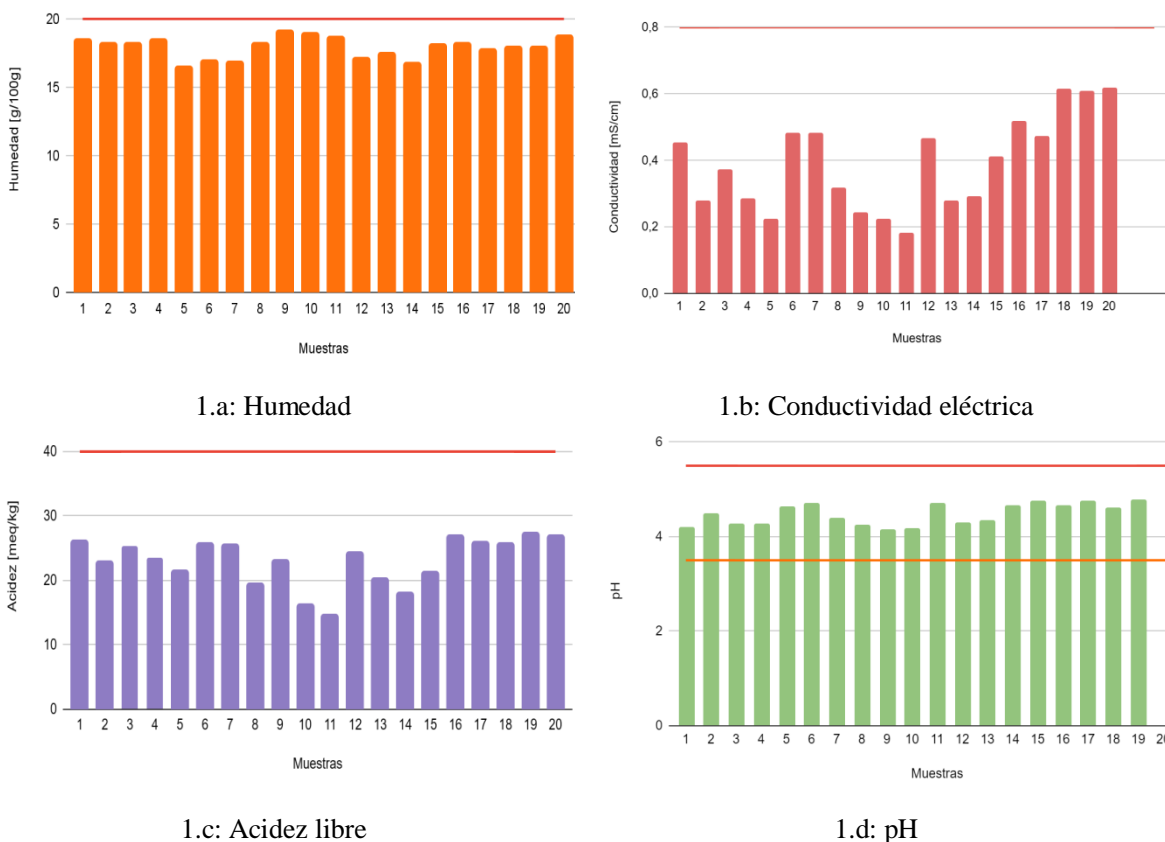


Figura 1: Humedad, conductividad eléctrica, acidez libre y pH en mieles provenientes de la ribera sur del río Paraná.

Los valores de acidez de las mieles muestreadas se encontraron en un rango entre 15 y 27 meq/kg, con un promedio de 23 ± 2 meq/kg. Para la acidez, según lo indicado en el CAA y Reglamento Técnico Mercosur (2023) se admite un valor máximo de 40 meq/kg. Analizando la Figura 1.c, se puede ver que la acidez de las mieles muestreadas se encuentra dentro de los límites establecidos. En lo que respecta al Codex Alimentarius, el límite establecido para la acidez libre es de 50 meq/kg, por lo que las muestras se encuentran en cumplimiento de la norma. Se puede presumir que se trata de mieles frescas, en correcto estado de conservación, que no han sufrido procesos fermentativos capaces de acidificar la miel.

Los valores de pH de las mieles muestreadas se encuentran entre 4,2 y 4,8, con un promedio de $4,5 \pm 0,1$. El pH de la miel de flores está comprendido entre 3,5 y 4,5 a diferencia de la miel mielada cuyo valor puede estar comprendido entre 4,5 y 5,5 (Bogdanov et al., 2004). Los resultados obtenidos para las mieles estudiadas se solapan entre ambos intervalos, como se puede visualizar en la Figura 1.d., y se encuentran en rangos que coinciden con los registrados en estudios previos para mieles pertenecientes a mieles del Delta del Paraná (Burgués et al., 2014).

A partir de los resultados expuestos, no se encontró correlación entre los valores de pH y acidez ($p > 0,05$).

El color de las muestras analizadas estuvo comprendido entre un rango de 39-66 mm Pfund, con un promedio de 55 ± 1 mm Pfund (Tabla 2). Por otro lado, se puede observar un valor que se aleja del promedio, igual a 78,5 mm Pfund, para la muestra 3. Según la escala internacional de colores en correspondencia con los mm Pfund (Aplabaza et al., 2019, p. 16), el color de las muestras se informa en la Tabla 2.

Muestra	Color	mm Pfund
1	Ámbar claro	53
2	Ámbar extra claro	47
3	Ámbar claro	78,5
4	Ámbar claro	52
5	Ámbar claro	52
6	Ámbar claro	54
7	Ámbar claro	62
8	Ámbar claro	56
9	Ámbar extra claro	44
10	Ámbar extra claro	39
11	Ámbar claro	49
12	Ámbar claro	57
13	Ámbar extra claro	47
14	Ámbar claro	51,5
15	Ámbar claro	54
16	Ámbar claro	63,5
17	Ámbar claro	57
18	Ámbar claro	64
19	Ámbar claro	59
20	Ámbar claro	65,5

Tabla 2: Color de cada muestra según los resultados obtenidos de Pfund

Dichos resultados se encuentran incluidos en los intervalos de color obtenidos en mieles del Delta del río Paraná analizadas con anterioridad (Pozzo et al., 2017, Arias et al., 2019). Son mieles claras, altamente apreciadas por los consumidores argentinos (Arias et al., 2022).

Conclusiones

Los valores promedio y rangos de variación obtenidos para las propiedades fisicoquímicas analizadas, señalan que las mieles bajo análisis cumplen los requisitos reglamentarios y son aptas para su comercialización.

Dichos resultados, especialmente en lo que respecta al color, parámetro estrechamente vinculado a la procedencia floral de las mieles, indicarían un mismo origen botánico para las muestras analizadas. Para poder obtener un resultado de mayor exactitud acerca del origen, se requerirá complementar esta investigación con un estudio polínico. Esto podría conducir a la posibilidad de asignarles un origen monofloral, lo que aumentaría significativamente su valor en el mercado.

Referencias bibliográficas

- Apablaza, O.; Basilio, A.; Ciappini, M.C.; Fagúndez, G.; Gaggiotti, M.; Gutiérrez, A.; Salgado, C.R. y Winter, J. (2019). “Guía para la caracterización de mieles argentinas”. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, 10. Disponible en:
https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/HomeAlimentos/Apicultura/documentos/Guia_para_la_Caracterizacion_de_Mieles_Argentinas_F40919.pdf
- A.O.A.C. (2019). *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. 21ª Ed., Washington DC
- Arias, L.M.; Diaz, P.; Pozzo, L. (2019). “Estudio preliminar de propiedades fisicoquímicas y sensoriales de mieles florales del Delta medio e inferior del río Paraná como herramienta para su caracterización”, Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos 2019, Rosario, Argentina, 26 y 27 de septiembre.
- Arias, L.M.; Bogado, D.B. y Salas, F. (2022). “Comparación de método sensoriales descriptivos CATA y QDA para la caracterización de mieles”, Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos 2022, Reconquista, Argentina, 3 y 4 de noviembre.
- Bogdanov, S.; Rufo, K. y Persano Oddo, L. (2004). “Physicochemical methods for the characterization of unifloral honeys: a review”. *Apidologie*, 35, S4-S17.
- Burgués, M.; Burgués, C.; Galetti, V. y Colosimo, J. (2014). “Determinación de parámetros fisicoquímicos en mieles chaqueñas monoflorales de algarrobo y quebracho colorado”. Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos 2014, Rosario, Argentina, 6 de noviembre.
- Codex Alimentarius (2023). Disponible en https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B12-1981%252FCXS_012e.pdf.
- Código Alimentario Argentino (2023). Disponible en https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/marco/CAA/Capitulo_10.htm
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (2022). Miel. Determinación del color. Parte 2 – Método Pfund. (IRAM 15941-2, 2022).
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (2022). Miel. Determinación de la conductividad eléctrica. (IRAM 15945, 2022).
- Pozzo, L. y Recanati, G. (2017). “Estudio preliminar de propiedades fisicoquímicas y sensoriales de mieles florales del Delta medio e inferior del río Paraná”, Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos 2017, Paraná, Argentina, 6 al 9 de junio.
- Reglamento Técnico Mercosur (2023). Disponible en <https://faolex.fao.org/docs/pdf/uru46055.pdf>
- SENASA 2023). Disponible en <https://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/abejas/industria>