

## CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE MIELES DE LA PAMPA

Noia, MA<sup>1,2</sup>; Coll Cárdenas, F<sup>1</sup>; Villat, MC<sup>1</sup>; Laporte, G<sup>1</sup>; Sereno, D<sup>2</sup>; Otrosky, R<sup>2</sup>; Mestorino, N<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP; <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLPam. Calle 5 y 116, 6360. General Pico, La Pampa. fcollcardenas@fcv.unlp.edu.ar

### Resumen

La miel se define como la sustancia dulce natural producida por abejas *Apis mellifera* a partir del néctar de las plantas o de secreciones de partes vivas de éstas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre partes vivas de las mismas y que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, y depositan, deshidratan, almacenan y dejan en el panal para que madure y añeje. El objetivo de este trabajo fue evaluar las mieles de la Provincia de La Pampa, en función de sus características físico-químicas y microbiológicas con el fin de buscar indicadores que aseguren una mejor calidad para el comercio interno y externo de este producto. Se analizaron 38 muestras provenientes de diversos establecimientos productores de miel, dividiendo a la Provincia de La Pampa en 4 zonas (Norte, Sur, Este y Oeste). Se realizaron las determinaciones físico-químicas de pH; acidez total, libre y láctica; diastasas y cenizas. Los análisis microbiológicos realizados fueron: determinación de recuento total de bacterias aeróbicas; determinación de coliformes totales; determinación de *Salmonella* y *Shigella* sp. y la determinación de hongos y levaduras. En todos los casos se observaron resultados acordes a las normativas del CAA y Reglamento MERCOSUR, como también a normas internacionales, concluyéndose que las mieles de la Provincia de La Pampa pueden ser consideradas como un buen producto de calidad argentina.

**Palabras claves:** mieles pampeanas, determinaciones físico-químicas, determinaciones microbiológicas

### Abstract

The honey is defined as the natural sweet substance produced by *Apis mellifera* bees from the nectar or secretions of plants; or excre-

tions of sucking insects that lives on them. The bees collect, transform and combine with specific substances of their own in the honey comb. The objective of this work was to characterize the honey of the province of La Pampa, based on physico-chemical and microbiological features to search for indicators to ensure better quality for internal and external trade of this product. Thirty-eight samples of different honey-farm, dividing the province of La Pampa in 4 different zones (North, South, East and West) were analyzed. The physico-chemical determinations were pH; total acidity, free acidity and lactone; diastase and ashes. The microbiological analysis made was: determination of total aerobic bacteria count, determination of total coliforms, determination of *Salmonella* sp and *Shigella* and the determination of fungi and yeasts. According to the regulations of the CAA results were observed in all cases and regulation MERCOSUR thus also to international standards, concluding honeys in the province of La Pampa can be considered as a good Argentine quality product.

**Keywords:** pampeanas honeys, physico-chemical determinations, determinations microbiological

### Introducción

La miel se define como la sustancia dulce natural producida por abejas *Apis mellifera* a partir del néctar de las plantas o de secreciones de partes vivas de éstas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre partes vivas de las mismas y que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, y depositan, deshidratan, almacenan y dejan en el panal para que madure y añeje (FAO/WHO, 2001). La miel es una solución concentrada de azú-



cares con predominancia de glucosa y fructosa. Contiene además una mezcla compleja de otros hidratos de carbono, enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, minerales, sustancias aromáticas, pigmentos, cera y granos de polen.

Es conveniente recalcar que la miel de abejas es un producto biológico muy complejo, cuya composición fisicoquímica y organoléptica varía notablemente dependiendo de la flora visitada y de las condiciones climáticas y edafológicas del lugar donde procede (Piccirillo et al., 1998), así como de factores externos como el manejo durante la extracción y el almacenamiento.

Si bien es un producto muy estable respecto a los microorganismos, debido en especial a su baja actividad de agua, su pH ácido, presencia de sustancias con propiedades antimicrobianas como peróxido de hidrógeno, fitoquímicos y antioxidantes fenólicos, los microorganismos contaminantes pueden permanecer en la misma bajo la condición de viables durante un largo período, desarrollándose bajo circunstancias favorables. Aunque en términos sanitarios, la miel puede ser considerada un alimento seguro, puede verse alterada, debido a manipulación poco higiénica durante la extracción, el procesado, envasado o conservación.

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 (Arraval and Ciappini, 1998). La República Argentina ocupa el segundo lugar en el mundo como país exportador. En el año 2009, se exportaron 53792 toneladas de miel (SENASA, 2009), lo que representa un ingreso anual de 100.000.000 de dólares. El 80% de la miel exportada, es producida por colmenas ubicadas en la pampa húmeda, el 20% restante se distribuye entre Santiago del Estero, Entre Ríos, Chaco y Corrientes.

El objetivo de este trabajo fue evaluar las mieles de la Provincia de La Pampa, en función de sus características físico-químicas y microbiológicas con el fin de buscar indicadores que aseguren una mejor calidad para el comercio

interno y externo de este producto.

## **Materiales y Métodos**

Se analizaron 38 establecimientos productores de miel, obtenidos dividiendo a la Provincia de La Pampa en 4 zonas distintas (Norte, Sur, Este y Oeste) (Fig. 1), se realizó un muestreo en forma estratificada. De cada establecimiento se extrajeron 6 muestras que se destinaron a las determinaciones físico-químicas y bacteriológicas, de la siguiente manera: 3 muestras para análisis físico-químicos, de las cuales dos de ellas quedaron como testigos y otras 3 muestras para análisis microbiológico, quedando dos de ellas también como testigos. Las muestras obtenidas para determinaciones físico-químicas fueron remitidas al laboratorio en envases plásticos de 100 ml con cierre hermético, conservándose a temperatura ambiente y procesándose en un período de tiempo de 12 y 24 h.

Las muestras obtenidas para determinaciones microbiológicas fueron remitidas al laboratorio en envases plásticos estériles de 100 ml con cierre hermético, conservándose las muestras a temperatura de refrigeración.

Se realizaron las siguientes determinaciones físico-químicas: humedad (AOAC Official Method 969.38); pH, acidez total, libre y láctica (AOAC Official Method 962.19); diastasas (CAA 15.8) y cenizas (AOAC Official Method 920.181) (AOAC, 1990).

Los Análisis microbiológicos realizados fueron: determinación de recuento total de bacterias aeróbicas (Agar PCA, 37 °C 24-48 h); determinación de coliformes totales (Agar CVRNB, 37 °C 24-48 h); determinación de Salmonella y Shigella sp. (Caldo lactosado, Caldo RPVS, Agar SS 37 °C 24-48 h) y la determinación de hongos y levaduras (Agar YGC, 28 °C 72 h) (ICMSF, 2000).

Los datos fueron sometidos al análisis de varianza correspondiente y las medias se compararon con el test de diferencia mínima significativa de Fisher, tomando como referencia un nivel de significación de 0.05.



**Figura 1:** Mapa de la Provincia de La Pampa

**Resultados y discusión:**

Los resultados de las determinaciones físico-químicas pH, humedad, acidez, cenizas y diastasas, se observan en la Tabla I. Se observó que los mismos resultaron acordes a los permitidos por el CAA y el MERCOSUR (Res.

GMC 15/ 94).

**Tabla I.**

Resultados promedios de análisis físicoquímicos: pH, humedad, acidez, cenizas y diastasas de muestras de mieles de la Provincia de La Pampa

	pH	Humedad (%) (meq/kg)	Acidez	Cenizas (%)	Diastasas
Promedio	3.54	17.16	24.40	1.00	6.61
Desvío estándar	0.58	1.26	5.66	0.30	1.47

En relación al pH, los resultados en los distintos establecimientos presentaron un valor promedio de 3.54, estando este valor dentro de los parámetros normales aceptados (3.90) (National Honey Board, 2010). La importancia de este parámetro reside en el hecho que un bajo pH inhibe la presencia y crecimiento de microorganismos y permite la compatibilidad de la miel con muchos productos alimenticios. Durante el proceso de maduración, el néctar se modifica hasta transformarse en miel. Este proceso involucra la pérdida de humedad por evaporación. El máximo de humedad permitida es de 20 %; este valor puede ser superior si la miel se cosecha antes que las abejas retiren el exceso de humedad de los panales.

Cuando la miel tiene menos del 20 %, la abeja opercula los panales y la almacena para su uso posterior. Por lo tanto, cuanto mayor sea el número de celdas con miel operculadas, más seguros estaremos de cosechar una miel con reducido % de humedad. Si las condiciones de almacenamiento post-cosecha son inadecuadas, también podría incrementarse el porcentaje de humedad en la miel (Manual BMP, 2003). Nuestras mieles presentaron un valor promedio 17.16 %, comparables a los resultados observados en muestras de la provincia de Corrientes (18.21 %) (Subovsky et al., 2000), estando en ambos casos, dentro de los valores normales establecidos por las Normas y Regulaciones Técnicas del Mercosur (15/94,



1998).

Con respecto a la acidez, el promedio en las mieles pampeanas fue de 24,41 meq/kg, encontrándose diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) respecto de muestras de mieles correntinas analizadas por Subosky et al. (2000) donde este valor fue de 23.36 meq/kg. Sin embargo, debemos hacer hincapié que los valores promedios de nuestras determinaciones, no superaron el máximo permitido de 40 meq/kg, dado por las reglamentaciones vigentes (CAA, 1998).

El Código Alimentario Argentino contempla la determinación de la actividad diastásica (una de las enzimas de la miel) como una forma de valorar calidad, no por su importancia dietaria, sino por su sensibilidad al calor e inactivación por envejecimiento de la miel (BPM, 1998). En nuestro trabajo, los resultados promedio observados fueron de 6.61 unidades de diastasa,

estando por debajo del valor mínimo de 8, considerado como óptimo, pero debemos tener en cuenta que en algunos casos, la actividad diastásica puede variar según el origen botánico de la miel como así también que algunas mieles monoflorales poseen una actividad diastásica baja por naturaleza (Bogdanov et al., 2001).

En relación a los valores de cenizas (%), en nuestras experiencias resultaron ser de 1.00 % como promedio. Si bien el valor máximo aceptado es de 0.6 %, debe tenerse en cuenta que en miel de mielada y su mezcla con mieles de flores se tolera hasta el 1.00 % (CAA, 1998).

En relación a las determinaciones microbiológicas, los resultados obtenidos de las diferentes determinaciones, se presentan en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Resultados promedio de análisis microbiológicos: recuento de microorganismos aeróbicos totales (UFC/g), coliformes totales (UFC/g), Salmonella sp (UFC/g) y hongos y levaduras (UFC/g) de muestras de mieles de la Provincia de La Pampa.

	Microorganismos Aeróbicos Totales (UFC/g)	Coliformes Totales (UFC/g)	Salmonellas Sp (UFC/g)	Hongos y Levaduras (UFC/g)
Promedio	$1.48 \times 10^3$	0	0	$1.02 \times 10^2$
Desvío estándar	1.80	----	----	8.70

Puede observarse que, como según las normativas vigentes se acepta hasta un máximo de 104 UFC/g para el recuento de Microorganismos Mesófilos Totales, los recuentos hallados en el presente trabajo ( $1.48 \times 10^3$  UFC/g) resultan acordes a lo requerido por el CAA (Res. GMC 15 / 94, 1998). En tanto, para el caso de los recuentos de hongos y levaduras, los resultados promedio observados fueron de  $1.02 \times 10^2$  UFC/g, correspondiendo con el valor máximo permitido ( $1.02.10^2$  UFC/g). (CAA, 1998). El CAA prevé, también, que la miel debe cumplir con la ausencia de Coliformes, Salmonella sp y Shigella sp, parámetros con los cuales cuentan nuestras muestras.

## Conclusiones

Los parámetros de calidad físico-química y microbiológica de las muestras analizadas en el presente trabajo, permiten establecer que la miel de la Provincia de La Pampa, es un producto de óptima calidad y que responde a las normas establecidas en el CAA-Anexo MERCOSUR (1998). Asimismo, las mieles analizadas cumplen con las exigencias internacionales, concluyendo que, en todos los casos presentan características óptimas para su consumo y comercialización, pudiendo ser consideradas un buen producto de calidad argentina.



## Bibliografía

- A.O.A.C. 1990.** *Official Methods of Analysis. 15th Edition.* Association of Analytical Agricultural Chemists, Arlington, Virginia.
- Arrabal, M. V.; Ciappini, M. C. 1999.** Aceptabilidad de miel y su correlación con análisis físico-químicos. Apiservices. Galería Apícola Virtual.
- Bogdanov, S; Lüllmann, C; Martín, P; Russmann, H.; Vorwohl, G.; Persano Oddo, L.; Sabatini A.; Marcazzan, G. L.; Piro, R.; Flamini, Ch.; Morlot, M; Lhéritier, J.; Bornneck, R; Maroleas, P.; Tsigouri, A.; Kerkvliet, J.; Ortiz, A.; Ivanov, T; D'Arcy, B.; Mossel, B. and Vit, P. 2001.** Calidad de la miel de abeja y estándares de control: Revisión realizada por la Comisión Internacional de la Miel. Galería Apícola Virtual, 1-8.
- Código Alimentario Argentino (CAA). 1998.** Res. GMC 15/94. Anexo MERCOSUR. Ediciones Marzocchi, Buenos Aires.
- FAO/WHO. 2001.** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y la Organización Mundial de la Salud.
- ICMSF. 2000.** *Microorganisms in Foods, Vol. 1, 2nd Edition,* Acribia, Zaragoza, España.
- Manual BMP. 1998.** Programa Calidad de los Alimentos Argentinos. Dirección de Promoción de la Calidad Alimentaria – SAGPyA.
- National Honey Board. 2010.** Honey and wellness. [www.nhb.org](http://www.nhb.org)
- Piccirillo, G; Rodríguez, B; Rodríguez, G. 1998.** Estudios de algunos parámetros físico-químicos de mieles cosechadas durante la época seca de ocho zonas apícolas del Estado Zulia, Venezuela. [www.culturaapicola.com.ar](http://www.culturaapicola.com.ar)
- SENASA. 2009.** [www.senasa.gov.ar](http://www.senasa.gov.ar)
- Subovsky, M J; Sosa López, A.; Castillo, A E.; Verdun, C E., Oggero, R E. 2003.** La determinación de los parámetros físico-químicos en miel de abejas de la provincia de Corrientes Argentina, y su relación con la cosecha y procesamiento. *Revista Científica Agropecuaria*, 7(2): 61-64. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos.

