

ALTERACIONES FISICOQUÍMICAS DE LOS PRINCIPALES PARÁMETROS DE LA MIEL CUANDO ES UTILIZADA COMO MATERIA PRIMA DE ALIMENTOS

AVALLONE, Carmen M.; MONTENEGRO, Susana; GRUSZYCKI, An; BAEZ, Margarita; TAUGUINAS, Alicia; CRAVZOV, Alicia; GLIBOTA, Gustavo

Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Agroindustrias, Dpto. de Tecnología, Cátedra de Tecnología Industrial III – Cte. Fernández 755, (3700) Pcia. Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina.
E-mail: aindus@fai.unne.edu.ar – TE y Fax: 03732-420137/ 424367 -

ANTECEDENTES

El Chaco posee naturalmente una gran riqueza botánica, con un extenso período de floración que permite abastecer de alimento a la colmena durante la mayor parte del año. Esta situación constituye una gran ventaja productiva respecto de otras zonas del país. Por otra parte, es posible aspirar a obtener un producto orgánico, dadas las condiciones ecológicas existente, como el escaso empleo de insecticidas y pesticidas. Esto, si bien incorpora mayor complejidad al proceso productivo y de certificación, permitirá a la provincia posicionarse en un segmento de gran potencialidad, adquiriendo una alta competitividad. Por todo ello es que están dadas las condiciones para que el Chaco llegue a ser una importante proveedora de productos apícolas de calidad.

De acuerdo al Registro de producción apícola en la Provincia del Chaco -Argentina- establece 280 productores apícolas reconocidos, con aproximadamente 25.200 colmenas, es decir unas 90 colmenas por productor (Fueste: Ministerio de Economía y Producción, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos -SAGPyA-, información apícola de diciembre de 2003); en realidad aquí no están considerados aquellos productores con menos de 90 colmenas y los que están en vías de desarrollo, es decir los que están en plan de ampliación por cría de núcleos y reinas a fin de ampliar sus apiarios, los que serían unos 150 productores.

En la actualidad se apunta a ser una alternativa productiva interesante. Así lo demuestran algunos indicadores como por ejemplo el aumento en la producción de miel, el consumo de material vivo, las carpinterías destinadas a la producción de cajones para abejas, la demanda de salas de extracción, de capacitación, etc. Sin embargo, esta situación sólo podrá efectivizarse con el conocimiento de la calidad de las mieles que se producen, dando a los productores chaqueños la posibilidad de competir en el mercado con mejor calidad y precio. Estos apicultores, cuya producción promedio anual es de aproximadamente 900 tn/año, poseen unas 38.000 colmenas distribuidas en las 7 zonas apícolas en las que se han dividido a la provincia (Fuente: Dirección de Producción Animal y Granja, Subsecretaría de Ganadería y Granja, Ministerio de la Producción de la Provincia del Chaco, marzo del 2004); la zona siete aún no ha sido demarcada por resolución provincial, por lo que la misma se considerará dentro de la seis como lo establecen el Ministerio de la Producción del Chaco.

Este producto natural presenta grandes variaciones en su composición y características, las cuales se deben principalmente a su origen geográfico (MATEU, 1993), dependiendo sus principales características al origen floral del néctar recolectado por las abejas. De esta forma, los diferentes tipos de mieles se definen en función de sus principales características organolépticas, como son color, aroma, sabor, por su consistencia y la mayor o menor facilidad para cristalizar durante el manejo y almacenamiento. Asimismo, los diferentes tipos de miel difieren, en mayor o menor medida, en su composición química, principalmente pH, acidez, contenido y proporción de carbohidratos, ácidos orgánicos, minerales y compuestos nitrogenados (RAMÍREZ CERVANTES, 2000).

Los principales factores de calidad que se utilizan en el comercio internacional de la miel son, además de sus características sensoriales (olor, color y sabor), la humedad, el contenido de hidroximetilfurfural (HMF) y el índice de diastasa, siendo estos dos últimos fuertemente influenciados por el calentamiento y el tiempo de almacenamiento de este producto (ANÓNIMO, 1984).

En este trabajo se estudia con profundidad a todos aquellos parámetros que podrían sufrir alteraciones fisicoquímicas durante o después de la elaboración de alimentos en donde la miel se utilice como materia prima.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras analizadas corresponden a las seis Áreas Apícolas que, el Ministerio de la Producción de la Provincia del Chaco (1999), dividió a la misma y que comprende los siguientes departamentos:

- 1° - *AREA RESISTENCIA* : San Fernando – Libertad – Gral. Dónovan – Tapenagá – 1° de Mayo - Bermejo.
- 2° - *AREA GRAL. SAN MARTIN*: Gral. San Martín - Sgto. Cabral
- 3° - *AREA SÁENZ PEÑA*: Independencia – Comandante Fernández – Quitilipi – 25 de Mayo – Pcia. de la Plaza- Maipú-
- 4° - *AREA VILLA ANGELA*: Fray Justo Sta. María de Oro – Fontana- San Lorenzo – O'Higgins – 2 de Abril.
- 5° - *AREA CHARATA*: Gral. Belgrano – 9 de Julio – Chacabuco – Almte. Brown – 12 de Octubre.
- 6° - *AREA JUAN JOSE CASTELLI*: Gral. Güemes.

Fueron recibidas y analizadas un total de 815 muestras; el mayor número perteneció, en orden decreciente, a los apiarios de Juan José Castelli, Charata, Villa Angela, Sáenz Peña, Gral. San Martín y Resistencia. El número de colmenas no corresponde al total existente en la Provincia, sino que sólo se consideraron los apiarios de aquellos apicultores que aportaron sus muestras para ser analizadas en la Facultad de Agroindustrias, Cátedra de Tecnología Industrial III.

- Areas 1 y 5: entre 1 a 99 colmenas
- Areas 2 y 4: entre 100 y 200 colmenas
- Area 3: de 300 a 500 colmenas
- Area 6: de 500 a más de 1000 colmenas

Los análisis realizados correspondieron, en un todo de acuerdo, con lo establecido en el Código Alimentario Argentino y el Reglamento Técnico del Mercosur, reglamentaciones vigentes en la República Argentina para establecer la calidad de diferentes alimentos.

Contenido de Cenizas

El contenido de sustancias minerales (cenizas) en la miel, se determina en forma indirecta sobre la base de la conductividad eléctrica (Método Bianchi). La misma es una medida de la capacidad de una solución para transportar una corriente eléctrica. Las soluciones de electrolito, conducen una corriente eléctrica por la migración de iones bajo la influencia de un campo eléctrico. Puede incluirse la miel entre los conductores eléctricos secundarios ya que, además de azúcares y el agua que en estado puro ofrecen una gran resistencia a la corriente eléctrica, contiene también electrolitos, es decir, materias capaces de formar iones. En la miel estos están constituidos por las sales minerales, los ácidos orgánicos, aminoácidos, etc.

Humedad

El contenido de agua de la miel se halla en relación con otras propiedades, por ejemplo con el peso específico y el índice de refracción, utilizando dichas propiedades se realiza la determinación refractométrica del agua en forma indirecta para la determinación de humedad (Método indirecto). Para convertir la lectura en contenido de humedad (% m/m) se utiliza la tabla de Chataway, 1932, completada por Wedmore, 1955.

En los análisis se empleó un refractómetro Abbe, Marca ATAGO.

Acidez

Se basa en el proceso de neutralización de un ácido mediante un hidróxido en presencia de un indicador interno, la fenolftaleína (Método Bianchi). Los resultados se expresan en miliequivalente de ácido / Kg de miel.

$$\text{Acidez} = 10 \times V$$

Donde:

V = ml de OHNa 0,1N utilizados en la neutralización de 10 g de miel.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los parámetros de calidad físico-química de las diferentes mieles analizadas permiten establecer el tipo de materia prima con que cuenta la Provincia del Chaco -Argentina- y, de esa manera, establecer la calidad de los productos alimenticios que se preparen a partir de ella.

Los valores de humedad encontrados en las diferentes áreas apícolas de la Provincia del Chaco fluctúan entre 16,5 % y 21,5%, presentando los más bajos en las áreas de Sáenz Peña y San Martín (Tabla N° 1 -Valores Promedios-) y, como según borradores del *Códex Alimentarius* (CL, 1998/12-S) y el de la Unión Europea (CNS, 96/0114-UE) consideran ambos, un contenido de humedad ≤ 21 g/100g para el caso general y en el rubro industrial o de panadería de ≤ 25 g/100g. (BOGDANOV, 1999), es posible establecer la utilización de nuestras mieles para la preparación de alimentos.

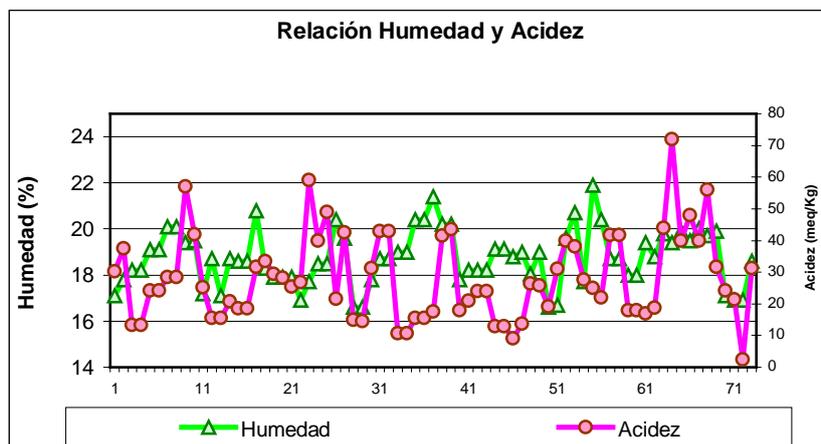
Si se consideran los diferentes *valores promedios*, encontrados en las seis áreas apícolas, y el número de casos en que se repiten los mismos, se establece que el contenido de humedad (%) en la Provincia del Chaco fluctúa entre 18,21 y aproximadamente 20%, encontrándose valores más bajos que éstos en el año 2000 en donde todavía no se había manifestado el fenómeno del Niño (Humedad relativa -HR- alta).

Tabla N° 1 - Promedio y Desviación estándar de la Humedad en las seis áreas apícolas

Areas Apícolas	Promedio (Media Aritmética)	Desv. estándar
Resistencia	18,80	1,03
San Martín	18,52	1,14
Sáenz Peña	18,21	1,12
Villa Angela	19,35	0,94
Charata	18,59	1,28
Castelli	18,72	1,23

Al no presentarse altos valores de humedad, se eliminarían posibles fermentaciones y aumentos en los valores de acidez, de acuerdo al Figura N° 1 se observa que la humedad no presenta valores altos por lo que la acidez se mantendría entre los estándares permitidos (≤ 50 meq/kg en el borrador del Codex, ≤ 40 meq/kg en el borrador de la EU y el Código Alimentario Argentino –CAA-, conjuntamente con el Reglamento Técnico del MERCOSUR –RTM-, establecen el mismo valor), considerándose que las mieles de la Provincia del Chaco se encuentran dentro de aquellas consideradas con acidez natural más elevada debido al origen botánico del néctar y la concentración de azúcares, además la Apis mellífera suele opercular las celdas con un mayor contenido de humedad lo que facilita el descenso del pH (SALAMANCA GROSSO y SERRA BELENGUER, 2002).

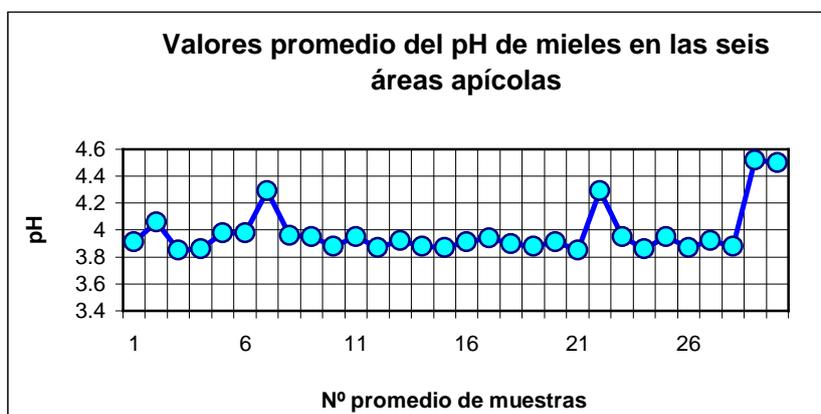
Figura N° 1 - Valores promedios de Humedad y acidez en mieles de la Provincia del Chaco -Argentina- Años: 2000 al 2003



En la Figura N° 2, donde se especifican los valores promedios (media aritmética) de pH en las seis áreas apícolas de la Provincia del Chaco, se puede observar que los mismos oscilan entre un mínimo de 3,85 y un máximo de 4,52. Siendo el valor promedio (Media Aritmética) de 3,978.

Bajos valores de pH en mieles inhiben la presencia y el crecimiento de microorganismos; en términos de pH y acidez, la miel resulta compatible con muchos productos alimenticios. (WHITE, J.W. Jr. et al., 1962)

Figura N° 2 -Valores promedios de pH en las mieles de la Provincia del Chaco



La miel contiene un número de ácidos que incluye a los aminoácidos (0,05-0,1 %) y los ácidos orgánicos (0,57%, rango: 0,17-1,17%) y un pH medio de 3,9 (rango de 3,4 a 6,1).

La acidez en mieles es considerado un promedio de 29,12 meq/kg, con un rango de 8,68 a 59,49 meq/kg y una desviación estándar de 10,33 meq/kg. (WHITE, J.W. Jr. et al., 1962)

Los ácidos orgánicos que se conocen en la miel son el acético, butírico, cítrico, fórmico, glucónico, láctico, málico, piroglutámico y succínico, siendo el principal el ácido glucónico, él se produce en la miel por la acción de la enzima glucosa-oxidasa sobre la glucosa.

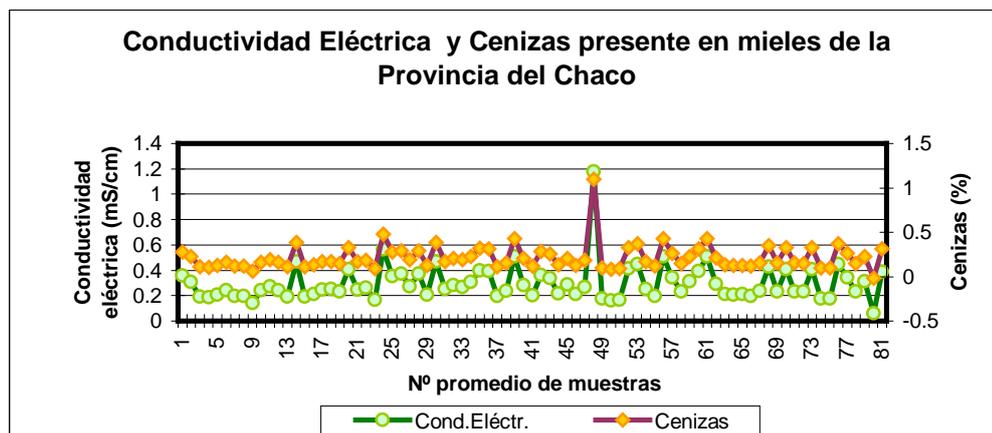
Los ácidos orgánicos presentes en la miel son importantes porque ellos interactúan con otros del "flavor"; el ácido glucónico refuerza las propiedades del flavor. Se encuentran en muy pequeña cantidad y presentan poca significancia nutricional, en la miel oscilan entre 0,05 y 0,1%, siendo la prolina el más abundante de los aminoácidos.

Los ácidos aromáticos en las mieles son los contribuyentes principales del flavor; su presencia puede usarse para describir la fuente floral de las mieles.

La acidez es el parámetro que influye en el flavor y en el aroma, principalmente en mieles monoflorales; también resulta una contribución en la manufactura de muchos productos ácido/agrio porque la adición de miel, permite una mejor aceptabilidad de muchos productos alimenticios. (RESURRECCIÓN, A., 1995)

La conductividad eléctrica es una característica muy acertada para determinar el origen botánico de la miel de abeja; actualmente sustituye la determinación de cenizas y la acidez de la miel. (HORN y LULMANN, 1992). Existe una relación lineal entre el contenido de cenizas y la conductividad eléctrica (PIAZZA et al., 1991). La relación entre estos dos parámetros se observan en la Figura N° 3 .

Figura N° 3 - Relación entre los valores promedio del contenido en Cenizas (%) y la Conductividad Eléctrica en las mieles de la Provincia del Chaco -Argentina-



CONCLUSIONES

Todas las mieles analizadas cumplen con las exigencias nacionales e internacionales y, de los parámetros considerados como principales para la durabilidad de un producto alimenticio se concluye que la misma es posible utilizarla muy favorablemente, no solo por las propiedades beneficiosas sino porque los valores de acidez y pH son los favorables para la estabilidad de los alimentos.

BIBLIOGRAFÍA

- Bianchi, E. M., 1981. La miel, características y composición - Análisis y Adulteraciones, Ed. UNSE-CEDIA.
- Bogdanov, Stefan; Lüllmann, Cord; Martín, P.; Russmann, H.; Vorwohl, G.; Persano Oddo, L.; Sabatini A.; Marcazzan, G. L.; Piro, R.; Flamini, Ch.; Morlot, M; Lhéritier, J.; Borneck, R; Maroleas, P.; Tsigouri, A.; Kerkvliet, J.; Ortiz, A.; Ivanov, T. D´Arcy, B.; Mossel, B. and Vit, P. 2000. Calidad de la miel de abeja y estándares de control: Revisión realizada por la Comisión Internacional de la Miel. Galería Apícola Virtual, 1-13.
- C.A.A.A. Metodología Analítica Oficial, 1971, Tomo I. Miel, 215-230.
- Código Alimentario Argentino (CAA) Actualizado, Anexo MERCOSUR, 99-104.
- Comisión del CODEX Alimentarius. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
- Horn, H und Lüllmann, C.,1992.Das Grosse Honigbuch, Ehrenwirth, München.
- Mateu, Andrés, Burgaz Moreno, M.E., Rosello Caselles, J. La apicultura Valenciana. Tradición y aprovechamiento. Generalitat Valenciana. Consellería D´Agricultura, Pesca. España, 1993.
- Ramírez Cervantes, 2000. Efecto del tratamiento térmico temporal de la miel sobre la variación de su calidad durante el almacenamiento. *Apiacta* 2000, 35 (4), 162-170.
- Salamanca Grosso y Serra Belenguer, 2002. Estudio analítico comparativo de las propiedades fisicoquímicas de mieles de *Apis mellifera* en algunas zonas apícolas de los departamentos de Bocayá y Tolima. *Revista de la Facultad de Farmacia*, Vol. 39.
- White, J.W. Jr.; Riethof, M.L.; Subers, M.H. and Kushneir, I. Composition of american Honey. *Us. Dep. A. Rech. Bull* 1261, 124, 1962.
- Piazza, M.G.; Accorti, M y Persano Oddo, L. 1991. Electrical conductivity, ash, colour and specific rotatory power in Italian unifloral honey. *Apicoltura* 7: 51-63.