

# MIELES DE LA PROVINCIA DE SANTA FE (ARGENTINA) DETERMINACIÓN PALINO LÓGICA, SENSORIAL Y FISICOQUÍMICA, SEGÚN PROVINCIAS FITOGEOGRÁFICAS

## PRIMERA PARTE

**María Cristina Ciappini<sup>1</sup>, Susana J. Gattuso<sup>2</sup>,  
María Bernardita Gatti<sup>1</sup>, María Victoria Di Vito<sup>1</sup>, Gonzalo Gómez<sup>1</sup>**

**RESUMEN:** El objetivo de este trabajo fue determinar el origen botánico y la descripción sensorial de mieles originarias de la provincia de Santa Fe (Argentina), correspondientes a las cosechas 2005/06 y 2006/07, a fin de contribuir a su caracterización. Las muestras se agruparon de acuerdo a las diferentes provincias fitogeográficas representadas en la provincia: chaqueña al norte, del espinal en el centro, pampeana en el sur y de islas. Se analizaron 93 muestras, de las cuales, el 62.3% fueron monoflorales; entre ellas, el 58,6% eran de *Trifolium* sp. (trébol), el 17.2% de *Medicago sativa* (alfalfa) y el 12.0% de *Eucalyptus* sp. (eucalipto), conformando el 88.8% de las mieles monoflorales. Además se encontró una muestra de miel de *Prosopis* sp (algarrobo), una de *Geoffroea decorticans* (chañar), dos mieles de *Salix* sp. (sauce) y tres de Anthemideae. Las mieles de alfalfa y trébol se caracterizaron por su olor débil y poco persistente, con aroma frutal, floral y alguna nota vegetal; en cambio las de eucalipto presentaron aroma vegetal e intenso dulzor. Las mieles multiflorales mostraron variados colores y aromas; las de isla, a frutas maduras y azúcares transformados. El 3% de las mieles de la zona centro y el 28.5% de las muestras de la zona de islas superaron el máximo admisible para el contenido de humedad (< 20%). El 42.8% de las muestras de isla superó el rango admisible de acidez (40 meq/Kg) y presentaron valores más altos de color Pfund que las mieles provenientes de las otras zonas.

**Palabras clave:** miel - análisis palinológico - análisis sensorial - fisicoquímico.

**ABSTRACT:** *Palinologic, sensory and physicochemical determination of honey at the province of Santa Fe Argentina grouped by phytogeographic regions*

The aim of this paper is to determine the botanical origin and the sensory description of honey from Santa Fe Province (Argentina), corresponding to the 2005/06 and 2006/07 harvests, in order to contribute to their characterization. Samples are grouped according to different phytogeographic regions, namely, Province of the Northern Chaco, Province of the Espinal in the center, Pampa Province in the south and Islands region. From ninety three samples, 62.3% were characterized as monofloral, among them (58.6% *Trifolium* sp. (clover), (17.2%) *Medicago sativa* (shamrock) and (12.0%) of *Eucalyptus* sp (eucalyptus) honey constituting 88.8 % of the monofloral honeys. One sample of *Prosopis* Sp. Carob, another of *Geoffroea decorticans*, two

<sup>1</sup> Área de Investigación en Tecnología de los Alimentos, Av. Pellegrini 1332, S2000BUN Rosario, Univ. Centro Educativo Latinoamericano. E-mail: laboratorio@ucel.edu.ar

<sup>2</sup> Cátedra de Botánica. Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. Suipacha 531, S2002 LRK Rosario. Universidad Nacional de Rosario. E-mail: sgattuso@fbioyf.unr.edu.ar

María C. Ciappini, Susana J. Gattuso, María B. Gatti, María V. Di Vito, Gonzalo Gómez

samples of salix Sp. Willow and three of Anthemideae

Shamrock honey is characterized by a weak and non persistent odor, with fruited and flowered odor and some vegetal odour; while eucalyptus ones had a vegetal odor and intense sweetness; multi flower honeys showed multiple colours and scents, the ones from the islands have ripe fruit and transformed sugars odor. Three percent of honeys from the Center Region and 28.5% of the samples from the Islands had humidity values above the maximum admitted (< 20%). The percentage of acidity of the Islands' samples (42.8%) is also above the admitted range (40 meq/Kg), presenting also higher Pfund's color values than those coming from other regions.

**Key words:** honey - pollen - sensory analysis - physicochemical analysis.

## Introducción

La variedad de especies botánicas de la provincia de Santa Fe (Argentina; 28° - 35° SL; 58° - 62° WL) permite obtener en este territorio mieles con diferentes características sensoriales. Estos atributos diferencian el producto, otorgándole a menudo valores comerciales diferentes. El mercado internacional demanda en la actualidad, el control de calidad de la miel por su origen botánico, basado en la determinación de su contenido polínico y en las características sensoriales. La Norma Europea, Directiva 110/01, define las mieles como monoflorales cuando estas proceden totalmente o en su mayor parte del origen botánico citado y poseen las características polínicas, fisicoquímicas y sensoriales correspondientes a su origen. En consecuencia, el contenido polínico y las características sensoriales de las mieles son ensayos complementarios para su caracterización.

Existe en la actualidad un mayor interés sobre esa información por parte de productores, cooperativas y profesionales, junto con una intensa actividad de fomento hacia una mayor calidad de la producción por parte de organismos oficiales de la República Argentina, segundo exportador mundial de miel.

Aunque existen numerosos estudios de melisopalinología para Argentina, éstos en general se han concentrado para la provincia de Buenos Aires (Irrueta et al., 2001; Basilio et al., 2002; Malacalza et al., 2005). El alcance de estos estudios en los últimos años abarcó otras provincias; entre ellos cabe mencionar: Andrada y Tellería, 2002; Salgado, 2006; Caccavari y Fagundéz, 2005; Fagundéz y Caccavari, 2006, en regiones vecinas a la provincia en estudio. El contenido polínico de las mieles santafecinas fue escasamente estudiado (Lusardi et al., 2005; Gaggiotti et al, 2008), mientras que las características sensoriales de las mismas son virtualmente desconocidas hasta la fecha, dado que no existen trabajos completos de estas caracterizaciones para la provincia.

El objetivo del presente estudio fue determinar características fisicoquímicas, origen botánico y descripción sensorial de mieles originarias de la provincia de Santa Fe, correspondientes a las cosechas 2005/06 - 2006/07, a fin de contribuir a su caracterización y al establecimiento de estrategias productivas y comerciales para este producto.

## Materiales y métodos

Las muestras fueron recolectadas a través del Programa Apícola Provincial, cuyos técnicos remitían el material al laboratorio, debidamente identificado con su origen geográfico y datos del apiario.

Para dar continuidad a los antecedentes (Tosi et al., 2001), se conservó la división territorial en tres zonas: chaqueña al norte, del espinal en el centro y pampeana en el sur, agregando a las anteriores la zona de islas, que posee características climáticas y flora de importancia melífera diferentes a las anteriores y merece diferenciarse. Las muestras se agruparon de acuerdo a esas regiones fitogeográficas representadas en la provincia de Santa Fe, utilizando las denominaciones norte, centro, sur e islas, para simplificar las expresiones, pero conservando la correspondencia expresada anteriormente (Tabla 1).

Se recolectaron 46 muestras correspondientes a la cosecha 2005/06, y 47 muestras de la cosecha 2006/07; sobre las que se determinó:

#### *Origen floral*

Para la caracterización palinológica de las mieles se efectuó un análisis cualitativo según la técnica de Loveaux et al. (1978). Se determinaron los tipos morfológicos de los granos de polen con el mayor grado de aproximación taxonómica posible, confrontando los mismos con los atlas palinológicos usuales (Markgraf y D'Antoni, 1978; Erdtman, 1966) y con una colección de referencia proveniente de plantas recolectadas en las áreas de estudio durante la temporada apícola, perteneciente a la Cátedra de Botánica de la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario. Se obtuvo la abundancia relativa de cada tipo, identificando un número no inferior a 300 granos por muestra. La calificación de mieles monoflorales se hizo de acuerdo a la Res. SAGPyA N° 274/95 - Origen Botánico.

#### *Análisis sensorial*

La caracterización sensorial estuvo a cargo de un panel de 10 evaluadores seleccionados y entrenados de acuerdo a la Norma IRAM 20005-1 y 2:1996. Las muestras se presentaron de acuerdo a lo propuesto por Piana et al. (2004) En el análisis se contemplaron tres fases sucesivas, visual, olfativa y gustativa (Persano Oddo et al., 1995): se observó la miel, para valorar aspecto, consistencia, limpieza y los eventuales defectos de cristalización; se la distribuyó por las paredes de la copa con movimientos rotatorios y se realizaron varias inspiraciones cortas. Se tomó una porción de miel con una espátula a fin de observar su cristalización y fluidez. Se colocó una pequeña porción sobre la lengua, diluyéndola con saliva y proyectándola hacia el fondo de la cavidad bucal para así apreciar el sabor y los aromas por la vía retronasal. La valoración de la estructura cristalina podía hacerse sobre la misma muestra o sobre una sucesiva, apretando el producto entre la lengua y el paladar, percibiendo así cohesión, dimensión y forma de los cristales. Finalmente, se evaluaron el regusto y la persistencia, luego de tragar la muestra. Las sensaciones percibidas se registraron en planillas individuales.

#### *Determinaciones fisicoquímicas*

- a- Humedad refractométrica, según el Método 969.38 AOAC (1995a)
- b- Acidez libre, siguiendo el Método 962.19 AOAC (1995b)
- c- Color Pfund, de acuerdo a la Norma IRAM 15941-2 (1997)
- d- Cenizas, de acuerdo a IRAM 15932: 1994.

María C. Ciappini, Susana J. Gattuso, María B. Gatti, María V. Di Vito, Gonzalo Gómez

## Resultados

La Tabla 1 muestra el origen botánico y la procedencia geográfica de las mieles analizadas. Para las mieles multiflorales, se indican al pie de la tabla los pólenes encontrados, en orden decreciente de importancia.

El 62.3% de las muestras analizadas fue caracterizada como monofloral, predominando las mieles de trébol (*Trifolium* sp., 58.6%), alfalfa (*Medicago sativa*, 17.2%) y eucalipto (*Eucalyptus* sp., 12.0%), conformando el 88.8% de las mieles monoflorales. Además se encontró una muestra de miel de *Prosopis* sp (algarrobo), una de *Geoffroea decorticans* (chañar), dos mieles de *Salix* sp. (sauce) y tres de Anthemideae. No se encontraron mieles de trébol en la zona de islas, mientras que las mieles monoflorales de eucalipto no fueron encontradas en la región fitogeográfica chaqueña (norte). Las mieles de alfalfa se recolectaron principalmente en las regiones fitogeográficas pampeana (sur) y del espinal (centro). La región de islas presenta el menor porcentaje de monofloralidad (30%), mientras que en las otras regiones este porcentaje correspondió al 60% para el sur y superó el 70% para las dos regiones restantes. Las mieles de Anthemideae encontradas en la provincia fitogeográfica del espinal constituyen una rareza, pues para las mieles argentinas esta tribu sólo aparece representada en estado de traza (*Matricaria* sp.; *Anthemis* sp.).

**Tabla 1 - Procedencia geográfica y origen botánico de las mieles de la provincia de Santa Fe (cosechas 2005/06 - 2006/07)**

*Trifolium* sp., *Apium* sp., *Lactuca sativa*, *Taraxacum officinale*, *Carduus* sp. Brassicaceae,

| Muestra | Zona | Procedencia Geográfica                   | Origen Floral                               |
|---------|------|--|---|
| 1       | N    | Departamento Vera                        | Monofloral ( <i>Geoffroea decorticans</i> ) |
| 33      | O    | Tostado, Departamento 9 de julio         | Monofloral ( <i>Trifolium</i> sp.)          |
| 35      | R    | Tostado, Departamento 9 de julio         | Multifloral (1)                             |
| 47      | T    | Vera, Departamento Vera                  | Monofloral ( <i>Prosopis</i> sp.)           |
| 49      | E    | Reconquista, Departamento Gral. Obligado | Monofloral ( <i>Trifolium</i> sp.)          |
| 50      |      | Ceres, Departamento San Cristóbal        | Monofloral ( <i>Trifolium</i> sp.)          |
| 51      |      | Departamento Gral. Obligado              | Multifloral (1)                             |
| 52      |      | Cuña boscosa                             | Monofloral ( <i>Salix</i> sp.)              |
| 53      |      | Tostado, Departamento 9 de julio         | Monofloral ( <i>Trifolium</i> sp.)          |
| 54      |      | Pozo Borrado, Departamento 9 de julio    | Multifloral (1)                             |
| 55      |      | Departamento 9 de julio                  | Monofloral ( <i>Trifolium</i> sp.)          |
| 91      |      | Departamento 9 de julio                  | Monofloral ( <i>Trifolium</i> sp.)          |
| 92      |      | Departamento Gral. Obligado              | Monofloral ( <i>Trifolium</i> sp.)          |
| 93      |      | Departamento Vera                        | NDb   |
| 2       |      | Departamento Las Colonias                | Monofloral ( <i>Trifolium</i> sp.)          |
| 5       |      | Sunchales, Departamento Castellanos      | Monofloral ( <i>Trifolium</i> sp.)          |
| 6       |      | Sunchales, Departamento Castellanos      | Monofloral ( <i>Trifolium</i> sp.)          |
| 7       |      | Humberto Primo, Departamento Castellanos | Monofloral ( <i>Trifolium</i> sp.)          |
| 8       |      | Humberto Primo, Departamento Castellanos | Multifloral (2)                             |
| 9       |      | Humberto Primo, Departamento Castellanos | Multifloral (2)                             |
| 10      |      | Humberto Primo, Departamento Castellanos | Monofloral ( <i>Trifolium</i> sp.)          |
| 11      |      | Humberto Primo, Departamento Castellanos | Monofloral ( <i>Trifolium</i> sp.)          |
| 12      |      | Departamento Las Colonias                | Monofloral ( <i>Trifolium</i> sp.)          |

*Mieles de la Provincia de Santa Fe (Argentina)*

|    |   |  |                               |
|----|---|--|-------------------------------|
| 14 | C | San Genaro, Departamento San Jerónimo          | Monofloral (Eucalyptus sp.)   |
| 16 | E | Humberto Primo, Departamento Castellanos       | Monofloral (Trifolium sp.)    |
| 20 | N | Sastre, Departamento San Martin                | Multifloral (3)               |
| 21 | T | Campo Grande, Departamento San Jerónimo        | Multifloral (3)               |
| 22 | R | Campo Grande, Departamento San Jerónimo        | NDb                           |
| 23 | O | Campo Grande, Departamento San Jerónimo        | NDb                           |
| 29 |   | San Jorge, Departamento San Martín             | Multifloral (4)               |
| 30 |   | San Jorge, Departamento San Martín             | Monofloral (Trifolium sp.)    |
| 32 |   | San Francisco, Departamento Gral. López        | Multifloral (5)               |
| 43 |   | San Guillermo, Departamento San Cristóbal      | Multifloral (5)               |
| 60 |   | Departamento San Jerónimo                      | Monofloral (Trifolium sp.)    |
| 66 |   | Rafaela, Departamento Castellanos              | Monofloral (Trifolium sp.)    |
| 67 |   | Frank, Departamento Las Colonias               | Monofloral (Trifolium sp.)    |
| 68 |   | Frank, Departamento Las Colonias               | Monofloral (Trifolium sp.)    |
| 69 |   | Frank, Departamento Las Colonias               | Monofloral (Anthemideae)      |
| 70 |   | Frank, Departamento Las Colonias               | Monofloral (Anthemideae)      |
| 71 |   | Coronda, Departamento San Jerónimo             | Monofloral (Trifolium sp.)    |
| 72 |   | Frank, Departamento Las Colonias               | Monofloral (Mendicago sativa) |
| 73 |   | Frank, Departamento Las Colonias               | Multifloral (6)               |
| 78 |   | Frank, Departamento Las Colonias               | Monofloral (Trifolium sp.)    |
| 79 |   | Frank, Departamento Las Colonias               | Monofloral (Mendicago sativa) |
| 81 |   | Departamento Garay                             | Monofloral (Mendicago sativa) |
| 82 |   | Esperanza, Departamento Las Colonias           | Monofloral (Mendicago sativa) |
| 84 |   | Sunchales, Departamento Castellanos            | Monofloral (Mendicago sativa) |
| 89 |   | Colonia Belgrano, Departamento Las Colonias    | Monofloral (Anthemideae)      |
| 19 |   | Aldao, Departamento San Lorenzo                | Monofloral (Trifolium sp.)    |
| 24 |   | Villa Cañas, Departamento Gral. López          | Monofloral (Eucalyptus sp.)   |
| 25 |   | Villa Cañas, Departamento Gral. López          | Multifloral (7)               |
| 26 |   | Venado Tuerto, Departamento Gral. López        | Multifloral (8)               |
| 27 |   | Villa Cañas, Departamento Gral. López          | Multifloral (9)               |
| 28 |   | Villa Cañas, Departamento Gral. López          | Multifloral (10)              |
| 31 |   | Cañada de Gómez, Departamento Iriondo          | Monofloral (Trifolium sp.)    |
| 34 |   | Chañar Ladeado, Departamento Caseros           | Monofloral (Eucalyptus sp.)   |
| 36 |   | Elortondo, Departamento General López          | Multifloral (11)              |
| 37 | S | Rufino, Departamento Gral. López               | Multifloral (12)              |
| 39 | U | Villa Constitución, Departamento Constitución  | Multifloral (13)              |
| 40 | R | San Lorenzo, Departamento San Lorenzo          | Monofloral (Eucalyptus sp.)   |
| 41 |   | Las Parejas, Departamento Belgrano             | Multifloral (14)              |
| 42 |   | Pto. Gral San Martín, Departamento San Lorenzo | Multifloral (15)              |
| 44 |   | Rufino, Departamento Gral. López               | Monofloral (Trifolium sp.)    |
| 45 |   | Rufino, Departamento Gral. López               | Monofloral (Eucalyptus sp.)   |
| 46 |   | Alcorta, Departamento Constitución             | Multifloral (15)              |
| 48 |   | Monigotes, Departamento San Cristóbal          | Monofloral (Trifolium sp.)    |
| 56 |   | Alcorta, Departamento Constitución             | NDb                           |
| 59 |   | Santa María, Departamento Las Colonias         | NDb                           |
| 61 |   | Grutly, Departamento Las Colonias              | Monofloral (Trifolium sp.)    |
| 62 |   | Grutly, Departamento Las Colonias              | Monofloral (Trifolium sp.)    |
| 63 |   | Grutly, Departamento Las Colonias              | Monofloral (Trifolium sp.)    |
| 64 |   | Santa María, Departamento Las Colonias         | Monofloral (Trifolium sp.)    |
| 65 |   | Santa Maria, Departamento Las Colonias         | Monofloral (Trifolium sp.)    |
| 74 |   | Cañada de Gómez, Departamento Iriondo          | Monofloral (Trifolium sp.)    |
| 75 |   | Cañada de Gómez, Departamento Iriondo          | Multifloral (16)              |
| 76 |   | Luis Palacios, Departamento Rosario            | Monofloral (Trifolium sp.)    |
| 77 |   | Luis Palacios, Departamento Rosario            | Monofloral (Trifolium sp.)    |

María C. Ciappini, Susana J. Gattuso, María B. Gatti, María V. Di Vito, Gonzalo Gómez

|    |   |  |                               |
|----|---|--|-------------------------------|
| 80 |   | Chañar Ladeado, Departamento Caseros       | Monofloral (Mendicago sativa) |
| 83 |   | Peyrano, Departamento Constitución         | Monofloral (Mendicago sativa) |
| 85 |   | Arequito, Departamento Caseros             | Monofloral (Mendicago sativa) |
| 86 |   | Zavalla, Departamento Rosario              | Multifloral (17)              |
| 87 |   | Firmat, Departamento Constitución          | Monofloral (Mendicago sativa) |
| 93 |   | Capitán Bermúdez, Departamento San Lorenzo | Monofloral (Eucalyptus sp.)   |
| 3  |   | Departamento La Capital                    | Multifloral (18)              |
| 4  |   | La Invernada, Departamento Rosario         | Multifloral (19)              |
| 13 | I | Granadero Baigorria, Departamento Rosario  | Multifloral (20)              |
| 15 | S | Departamento Rosario                       | Multifloral (21)              |
| 17 | L | Isla El Banco                              | Monofloral (Salix sp.)        |
| 18 | A | Isla Encanto                               | Monofloral (Eucalyptus sp.)   |
| 38 | S | Departamento Rosario                       | Multifloral                   |
| 57 |   | Isla La Invernada, Departamento Rosario    | NDb                           |
| 58 |   | Departamento La Capital                    | NDb                           |
| 88 |   | Provincia de Entre Ríos                    | Monofloral (Mendicago sativa) |

<sup>b</sup> ND: No determinado

#### Verbenaceae.

*Trifolium* sp., *Helianthus annuus*, *Cichorium intybus*, *Carduus* sp., Chenopodiaceae, Brassicaceae.  
*Carduus* sp., *Verbesina encelioides*, *Bidens* sp., Cynarea, Poaceae, Laminaceae, Brassicaceae.  
*Trifolium* sp., *Apium* sp., *Helianthus annuus*, *Eucalyptus* sp., *Echium plantagineum*, Brassicaceae.  
*Portulacca oleracea*, *Trifolium* sp., *Trifolium pratensis*, *Eucalyptus* sp., *Carduus* sp., *Helianthus annuus*,  
*Verbesina encelioides*, *Cichorium intybus*, Poaceae.  
*Trifolium* sp., *Eucalyptus* sp., *Apium* sp., *Cichorium intybus*, *Bidens* sp., *Helianthus annuus*,  
Brassicaceae.  
*Trifolium* sp., *Medicago* sp., *Eucalyptus* sp., *Apium* sp., *Carduus* sp.  
*Trifolium* sp., *Lotus* sp., *Eucalyptus* sp., *Echium plantagineum*, *Helianthus annuus*, Poaceae.  
*Mendicago* sp., *Trifolium* sp., *Eucalyptus* sp., *Echium plantagineum*, Brassicaceae.  
*Trifolium* sp., *Trifolium pratensis*, *Eucalyptus* sp., Brassicaceae.  
*Trifolium* sp., *Trifolium pratensis*, *Eucalyptus* sp., *Helianthus annuus*, *Carduus* sp., Brassicaceae,  
Mirtaceae.  
*Trifolium* sp., *Trifolium pratensis*, *Melilotus* sp., *Eucalyptus* sp., *Helianthus annuus*, *Carduus* sp.,  
*Passiflora* sp., *Ammi viznaga*, Chenopodiaceae, Brassicaceae.  
*Trifolium* sp., *Prosopis* sp., *Portulacca oleracea*, *Apium* sp., *Eucalyptus* sp. Mirtaceae.  
*Trifolium* sp., *Melilotus* sp. *Eucalyptus* sp., *Echium plantagineum*, Chenopodiaceae, Mirtaceae.  
*Trifolium* sp., *Eucalyptus* sp., *Echium plantagineum*, *Apium* sp., *Baccharis salicifolia*, *Helianthus*  
*annuus*, *Cichorium intybus*, *Carduus* sp., Brassicaceae, Mirtaceae.  
*Polygonum* sp., *Trifolium* sp., *Eucalyptus* sp., *Helianthus annuus*, *Carduus* sp., Heliantheae,  
Mirtaceae, Poaceae.  
*Polygonum* sp., *Salix* sp., *Erythrina crista-galli*, Brassicaceae.  
*Polygonum* sp., *Sagittaria montevidensis*, *Carduus* sp., Asteraceae.  
*Polygonum* sp., *Portulacca oleracea*, *Salix* sp., *Trifolium* sp., *Carduus* sp., Brassicaceae.  
*Trifolium* sp., *Eucalyptus* sp., *Carduus* sp., *Helianthus annuus*, *Verbesina encelioides*, Brassicaceae.  
*Polygonum* sp., *Trifolium* sp., *Parkinsonia aculeata*, *Passiflora* sp., *Eucalyptus* sp., *Ammi*  
*visnaga*, *Tessaria intergrifolia*, *Bidens* sp., *Carduus* sp., *Eichhornia crassipes*, Brassicaceae.

Las características sensoriales de estas mieles se exponen en la Tabla 2, donde se indica el número de muestras descritas, que a excepción de las mieles de trébol, es muy inferior al necesario para la caracterización sensorial de estas mieles monoflorales y sólo se presentan con carácter informativo.

Se observó que la presencia de sauce y Mirtaceae en la miel de eucalipto proveniente de islas, modificó las características sensoriales en comparación con las mieles de eucalipto originarias de las zonas centro y sur. Por su parte, las mieles multiflorales presentaron variados colores y notas de olor y flavor florales, frutales, especiados y vegetales; destacándose particularmente las mieles de isla, por sus notas a frutas maduras y azúcares transformados.

Asimismo, en una muestra de miel de trébol proveniente de la zona norte, se detectó aroma y sabor químico, con notas medicinales y con muy ligera sensación metálica en la boca. Esto pudo tener origen en alguna contaminación que afectó la muestra, alejándola de las características propias de su origen floral.

**Tabla 2 - Características sensoriales de las mieles monoflorales recolectadas en la provincia de Santa Fe (cosechas 2005/06 - 2006/07)**

| Análisis polínico  | Características Sensoriales   | Zona fitogeográfica |
|--------------------|---|---------------------|
| <b>chañar</b>      | Cristaliza formando escasos cristales pequeños, que se disuelven fácilmente en la boca y le otorgan textura cremosa y suave. De brillo intenso, con olor floral, débil y poco persistente. El sabor es floral, avainillado, con una ligera astringencia   | Norte<br>n=1        |
| <b>algarrobo</b>   | La ausencia de cristales le otorga textura bucal suave. De color ámbar oscuro, con notas rojizo/anaranjadas y brillo intenso; olor intenso, aromático, químico, especiado, a regaliz; de dulzor intenso y amargor apenas perceptible. Aroma cálido de azúcares transformados, de alta persistencia, sin gustos residuales | Norte<br>n=1        |
| <b>sauce</b>       | Muestras con escasos cristales pequeños, de consistencia cremosa. Presenta notas rojizas y brillo intenso. El olor es de intensidad y persistencia moderada, con notas a frutas secas, cálido, aromático. El dulzor es moderado, con notas características a anetol y a frutas maduras                                    | Isla y Norte<br>n=2 |
| <b>Anthemideae</b> | Cristaliza naturalmente formando cristales pequeños. Su color es ámbar claro y el olor es débil y poco persistente. Presenta dulzor y aroma de intensidad y persistencia moderados.   | Centro<br>n=3       |

María C. Ciappini, Susana J. Gattuso, María B. Gatti, María V. Di Vito, Gonzalo Gómez

|  |   |                             |
|--|---|-----------------------------|
| <b>eucalipto</b>                                     | Presencia de cristales pequeños, que se disuelven fácilmente en la boca pero que se perciben. Olor moderado y de persistencia débil. El dulzor es moderado-intenso y carece de notas saladas o amargas. Aroma vegetal, a pastura; puede aparecer una nota láctica, malteada, a pasto seco, con persistencia débil.  | Centro y Sur<br>n=6         |
| <b>eucalipto</b><br>(presencia de sauce y Mirtaceae) | Se diferencia de las anteriores, ya que presenta matices rojizos y brillo moderado. El olor es moderado y de débil persistencia. Presenta notas a madera, a caramelo y débilmente fenólicas. El dulzor es intenso y persistente en la boca. Provoca ligera astringencia y presenta notas metálicas.   | Isla<br>n=1                 |
| <b>alfalfa</b>                                       | Cristaliza formando cristales pequeños y medianos. Presenta color ámbar, olor de intensidad de débil a moderada con notas frutales y algunas veces cálidas. El aroma es frutal, floral, de persistencia moderada; pueden aparecer notas vegetales y aromáticas.   | Centro, Sur e Islas<br>n=10 |
| <b>trébol</b>  | Cristaliza naturalmente formando cristales pequeños y medianos, que se disuelven fácilmente en la boca y le otorgan sensación cremosa o débilmente arenosa. El olor es débil-moderado y poco persistente, frutal, floral. Presenta dulzor entre moderado y fuerte, de persistencia moderada. Se perciben notas aromáticas frutales, a veces cítricas, y vegetales | Norte, Centro y Sur<br>n=34 |

N= número de muestras analizadas

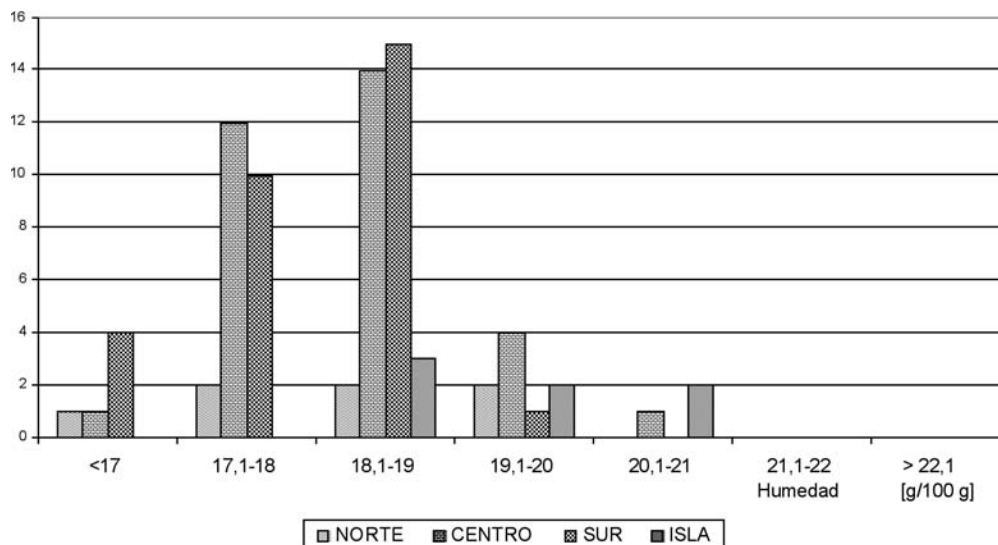
En las mieles monoflorales de trébol fue posible apreciar modificaciones en las características sávido aromáticas de acuerdo al tipo de polen que predominaba: si se trataba de *Melilotus*, el olor era muy débil y se percibieron aromas frutales y florales; si en cambio el polen mayoritario era *Medicago sativa*, la intensidad del olor permanecía débil pero los aromas frutales y florales estaban acompañados por notas vegetales, cálidas y/o aromáticas. Cuando el *trifolium* era el polen mayoritario, la intensidad del olor se incrementaba y si bien el aroma era frutal, en su mayoría aparecía una nota vegetal.

Los valores de humedad, color Pfund y acidez se han discriminado por zona fitogeográfica y se indican en las figuras siguientes. Las muestras cosechadas en las zonas norte y sur conservan los valores admisibles, de acuerdo al CAA (1994), para los tres parámetros analizados. En la zona centro, en cambio, el 3% de las muestras superó el máximo admisible para el contenido de humedad, lo mismo ocurre para el 28.5% de las muestras de la zona de islas. Comercialmente, este parámetro es importante y se establecen límites entre partes para fijar el precio del producto. Si se comparan los resultados por cosecha, los promedios del porcentaje de humedad para las muestras de trébol son iguales a 18.64% para el período 2005/2006, y 17.54 % para 2006/07.



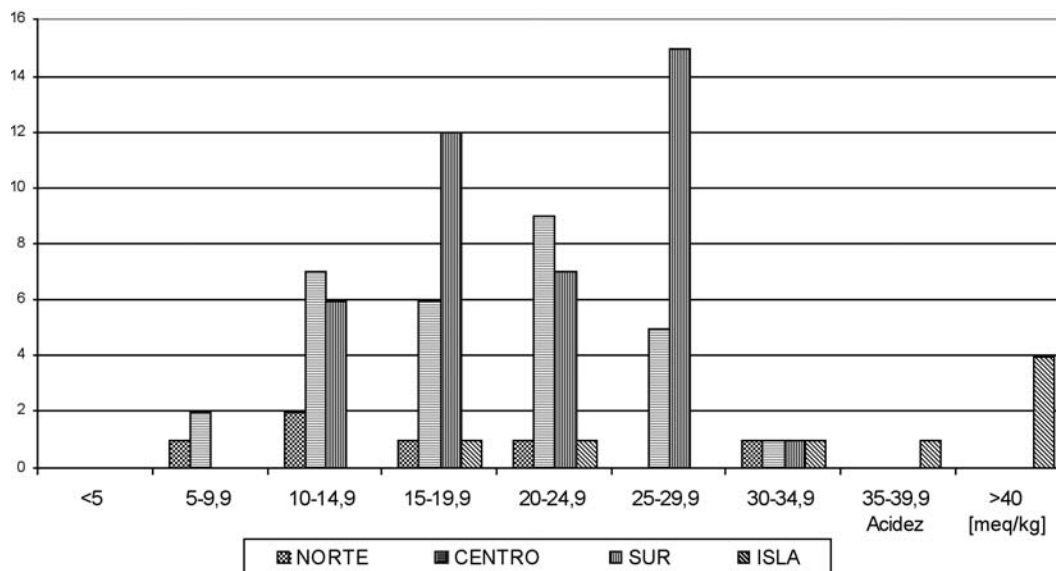
Mieles de la Provincia de Santa Fe (Argentina)

Figura 1 - Humedad de mieles de la Pcia. de Santa Fe cosechas 05/06/07 por regiones fitogeográficas



Asimismo, el 42.8% de las muestras de Isla supera el rango admisible de acidez .

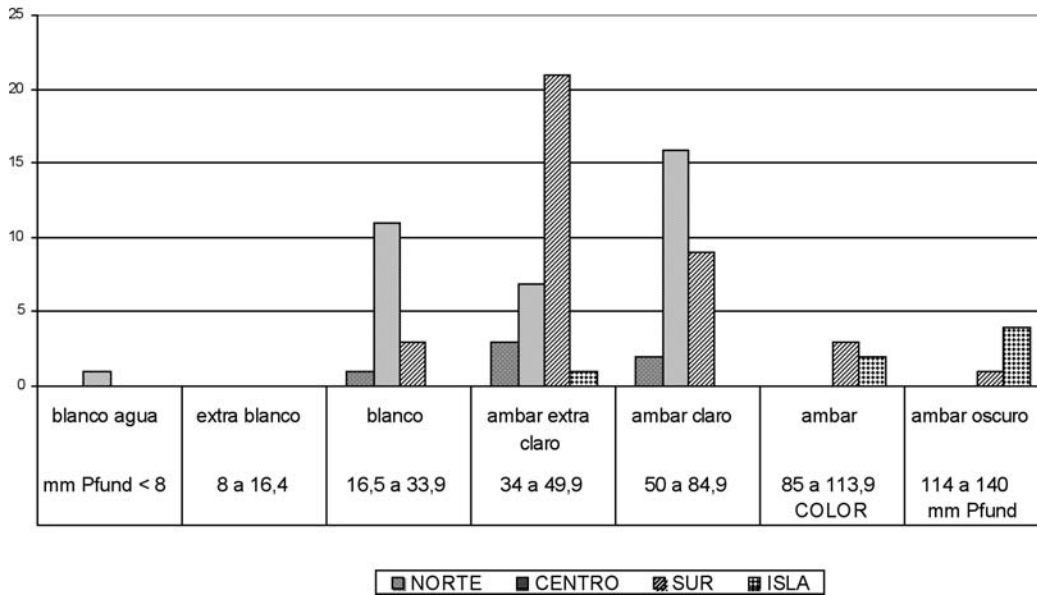
Figura 2 - Valores de Acidez en mieles de la provincia de Santa Fe, cosechas 05/06/07 por regiones fitogeográficas



María C. Ciappini, Susana J. Gattuso, María B. Gatti, María V. Di Vito, Gonzalo Gómez

Con respecto al color Pfund (Figura 3), las mieles de isla presentan, en general, valores más altos con respecto a las mieles provenientes de las otras regiones. Las mieles de pradera de la región centro se encuentran entre las más claras.

**Figura 3 - Color de las mieles de la Pcia. de Santa Fe, cosecha 05/06/07 por regiones fitogeográficas**



Los contenidos de ceniza estuvieron comprendidos entre 0.04 y 0.40 g/100g, siendo 0.15 g/100g el valor promedio con una desviación de  $\pm 0.10$ . Los valores fueron siempre inferiores al límite máximo de 0.6 g/100 g.

### Discusión y conclusiones

En coincidencia con lo informado por Tosi et al. (2001) para las cosechas 97/02, el parámetro que con mayor frecuencia se encuentra fuera de especificaciones es la humedad, especialmente en las muestras provenientes de islas. Este parámetro está normalmente asociado a los fenómenos de fermentación y tiene incidencia en la conservación de la miel (Beuchat, 1987; Christian, 1963; Ruegg y Blanc, 1981). Sin embargo, ninguna muestra supera el límite de 21% establecido en el Codex Alimentarius (1987); esto indica una mejora sustancial con respecto a lo observado en el trabajo precedente (Tosi et al, 2001), donde el 19% de las mieles presentaba un contenido de humedad mayor al 21%.

El análisis palinológico revela que más de la mitad de las muestras analizadas puede considerarse monofloral, desde el punto de vista del origen botánico. Este es un dato de interés para establecer estrategias productivas, considerando la actual demanda comercial de mieles monoflorales para la exportación. Las características botánicas de las mieles de la zona centro presentan abundancia de *Trifolium* sp y *Mendicago sativa*, en coincidencia con lo encontrado por Gaggiotti et al (2008) para mieles del centro de la provincia de Santa Fe. En la zona sur, además de los dos pólenes anteriores, se encontró *Eucalyptus* sp., de acuerdo con Lusardi et al.. (2005) y Malacalza (2005), para mieles de la provincia de Buenos Aires.

Las modificaciones en los atributos sensoriales aportadas presumiblemente por la presencia de néctares de otro origen floral en las mieles que pueden clasificarse como monoflorales de eucalipto según lo indica el análisis polínico, estarían reforzando el principio establecido por la normativa europea respecto a la necesidad de cumplir con las características polínicas, fisicoquímicas y sensoriales correspondientes a su origen, para definir las como monoflorales. La detección de defectos y contaminaciones que modifican los atributos típicos, también justifican la aplicación del análisis sensorial, en combinación con las determinaciones palinológicas y fisicoquímicas.

La tipificación de mieles monoflorales requiere al menos 15 muestras de su tipo (Persano Oddo et al., 2000). El número de muestras encontradas en este trabajo es inferior, motivo por el cual no puede aún completarse la caracterización de las mieles monoflorales encontradas.

Recibido: 06/08/08. Aceptado: 22/10/08.

## BIBLIOGRAFÍA

- Andrada, A. C. & M. C. Tellería. "Botanical origin of honey from south of Calden distric (Argentina)" en *Grana* 2002, pp. 58-62.
- AOAC *Official Methods of Analysis*. 16 th Edition, AOAC International, Gaithersburg, MD, Method 969.38 Moisture in Honey, Ch. 44, p. 20, 1995a.
- AOAC *Official Methods of Analysis*. 16 th Edition, AOAC International, Gaithersburg, MD, Method 962.19 Acidity in Honey, Ch. 44, p. 40, 1995b.
- Basilio, A., C. Fernández, M. Passalia y E. Romero. "Caracterización del contenido polínico de las mieles de la localidad de Junín, (Provincia de Buenos Aires) a lo largo de la temporada de producción, y durante la maduración" en *RIA* 2002, Vol. 31, pp. 119-136.
- Beuchat, L. "Influence of water activity on growth, metabolic activities and survival of yeast and molds" en *Journal of Food Protection*, 1987, Vol. 46, pp. 135-141.
- CAA. *Reglamento Técnico MERCOSUR de Identidad y Calidad de Miel - GMC- Res. N° 015/94*.
- Caccavari M. A. y Fagúndez, G. A. "Análisis melisopalínológico de mieles provenientes del Delta Medio del Río Paraná" en *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 2005, 40 (Supl.), pp. 184-185.
- Christian, J. H. B. "Water activity and the growth of microorganisms". *Recent Advances in Food Research* 1963, Vol.3, pp. 248-255.
- Codex Alimentarius*. Vol III Programa conjunto FAO/WHO sobre Normas Alimentarias. Norma Regional Europea para Miel. *Codex Standard for Honey* Rev. 1 p. 2. 1987.
- Erdtman, G. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy Angiosperms*. New Cork, Hafner Publ Co., 1996.
- Fagúndez, G. A. y Caccavari, M. A. "Pollen analysis of honeys from the central zone of Argentine province of Entre Ríos" en *Grana* 2006, 45, pp. 305 - 320.
- Gaggiotti, M.; Wanzenried, R. y Cuatrin, A. "Informe de siete años de análisis de miel en el Laboratorio de Producción Animal de INTA EEA". Rafaela (LPA). 2do. *Congreso Argentino de Apicultura. Mar del Plata. 2008*. Libro de Resúmenes: 16.
- Gonnet, M y Vache, G. *El sabor de la Miel*. París, Editorial UNAF, Francia, 1992.
- Irurueta, M., A. Oliva, X. Giradles. y J. Sanchez. "Análisis polínico de mieles de la provincia de Buenos Aires (Argentina)" en: Fombella Blanco, M. A., D. Fernández González y R. M. Valencia Barrera. (eds.). *Palinología: Diversidad y Aplicaciones*. XII Simposio de Palinología (A.P.L.E.), (León, 2001), pp.369-375.
- Louveaux, J., A. Maurizio y G. Vorwohl. "Methods of Melissopalynology" en *Bee World*, 1978, Vol. 59, pp. 139-157.
- Lusardi, M; D. Prado y S. Gattuso. "Contenido Polínico de las Mieles del Sur de la Provincia de Santa Fe (Argentina)" en *Bol. Soc. Argent. Bot.* 2005, Vol.40 (1-2), pp. 85-90.
- Malacalza, N.; Caccavari, M. A.; Fagúndez, G. A. y Lupano, C. E. "Unifloral honeys of the province of Buenos Aires, Argentine" en *J. Sci. Food Agric.* 2005, 85, pp. 1389-1396.

María C. Ciappini, Susana J. Gattuso, María B. Gatti, María V. Di Vito, Gonzalo Gómez

- Markgraf, V. y H. L. D'antoni. *Pollen Flora of Argentina*. Tucson, The University of Arizona Press, 1978.
- Norma IRAM 20005-1, *Guía general para la selección, entrenamiento y seguimiento de los Evaluadores*. Parte 1: Evaluadores seleccionados. Buenos Aires, Instituto Argentino de Normalización..
- Norma IRAM 20005-2. *Análisis Sensorial - Guía general para la selección, entrenamiento y monitoreo de evaluadores* - Parte 2: Expertos. Buenos Aires, Instituto Argentino de Normalización, 1996
- Norma IRAM 15941-2: *Miel - Determinación del color Pfund*. Buenos Aires, Instituto Argentino de Normalización, 1997.
- Norma IRAM 15932: *Miel - Determinación de Cenizas*. Buenos Aires, Instituto Argentino de Normalización, 1994.
- Persano Oddo, L., M. L. Piana y A. G. Sabatini. *Conoscere il miele. Guida all'analisi sensoriale*. Bologna, Avenue Media, 1995.
- Persano Oddo, L; A. Sabatini, M. Accorti, R. Colombo, G. Marcazzan y L. Piana. *Il Mielei uniflorali italiani Nuove Schede di Caratterizzazioni*. Roma, Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria, Sesioni di Apicultura, 2000.
- Piana, M. L.; L. Persano Oddo, L. Bentabol, E. Bruneau, S. Bogdanov y C. Guyot Declerck. "Sensory analysis applied to Honey: State of the art" en *Apidologie* 2004, Vol. 35, pp. S26-S37.
- Ruegg, M. y B. Blanc. "The water activity of honey and related sugar solutions. Lebensmittel - Wissenschaft und Technologie" en *Food Science and Technology*, 1981, Vol. 14, pp. 1-6.
- Salgado, C. R. *Flora Melífera en la provincia del Chaco*. Resistencia, Ministerio de la Producción de la provincia del Chaco, 2006.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la República Argentina. Resolución 274/95. *Tipificación por origen botánico* (Modificación de la Res. SAGPyA N° 1051/94), <http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/api-cola> (12/12/08).
- Tosi, E., E. Re, A. Cazzoli, G. Ballerini, L. Tapiz y M. Ortega. "Tipificación y caracterización de las mieles de la provincia de Santa Fe, Argentina" en *Congreso de Seguridad Alimentaria, Rosario*; <http://www.santafe.gov.ar/magic>, (10/02/2004).