

## SOBRE LA POSIBLE EXISTENCIA DE INDICADORES POLINICOS EN MIELES ARGENTINAS DE IMPORTACION

A. SALA-LLINARES & M. SUAREZ-CERVERA

Departamento de Botánica. Facultad de Farmacia.  
Universidad de Barcelona.

(Recibido el 26 de Octubre de 1984)

**RESUMEN.** Se estudia el espectro polínico de doce muestras de miel importada de Argentina. Los principales taxones en ellas representados son los siguientes: *Eucalyptus*, *Helianthus*, *Echium*, *Fabaceae*, *Umbelíferae* y *Carduus*. En algunas muestras se detecta la presencia de granos de polen pertenecientes a ciertas *Onograceae* y *Polygonaceae* que pueden ser útiles para distinguir estas mieles de las de origen español.

**SUMMARY.** The pollen spectrum of twelve samples of honey from Argentina were studied. The main taxa present were found to be: *Eucalyptus*, *Helianthus*, *Echium*, *Fabaceae*, *Umbelliferae* y *Carduus*. In some samples the presence of pollen grains belonging to certain *Onograceae* and *Polygonaceae* were encountered and these taxa are considered to be useful criteria to distinguish this honey from that of Spanish origin.

### INTRODUCCION

Argentina es el mayor productor de miel de Sudamérica junto con Brasil y Chile. Produce alrededor de 23.000 t al año (CRANE, 1976), de los que solo consume de 3.000 a 5.000 t, destinando el resto a la exportación. Está considerado como el mayor país exportador de miel en Sudamérica, exportando en la década de los 70 sobre las 20.000 t/año, principalmente a Europa.

En España el 50% de la miel de importación proviene de este país y se puede cifrar en 11.500 t durante el período comprendido entre 1979 y 1983 (PERIS, 1984). Esta miel está considerada como muy suave, blanca y de buen cuerpo, por lo que es bastante apreciada. Las mieles de importación argentinas son principalmente: Miel de cardos (*Cirsium*, *Cynara*, *Carduus*) y miel de pradera (*Trifolium*), (PERIS, 1984).

Las mieles argentinas presentan un espectro polínico relativamente poco variado y que incluso llega a ser monótono. Generalmente, los pólenes de base son siempre los mismos, principalmente: *Trifolium repens* y *Mirtáceas* (*Eucalyptus*), a los cuales siempre acompañan Compuestas de tipo *Cirsium*, *Umbelíferas*, *Echium* y *Crucíferas* (LOUVEAUX, 1970).

| ELEMENTOS FLORALES             | Nº MUESTRA |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|--------------------------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|                                | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| <b>Apiaceae</b>                |            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Tipo Anthriscus                | I          | I | I | I | I | I | I | I | I | I  | I  | I  |
| <b>Asteraceae-Cichoriaceae</b> |            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Tipo Achillea                  | -          | - | I | I | - | - | I | - | I | I  | -  | I  |
| Tipo Aster                     | -          | - | - | I | I | I | - | I | I | I  | I  | -  |
| Tipo Centaurea jacea           | I          | - | I | I | I | I | I | I | - | I  | I  | I  |
| Tipo Carduus                   | I          | I | I | I | I | I | I | I | I | I  | I  | I  |
| Tipo Helianthus                | -          | I | I | 0 | I | I | I | I | I | I  | -  | I  |
| Tipo Taraxacum                 | I          | I | - | I | I | I | I | I | I | I  | -  | -  |
| <b>Boraginaceae</b>            |            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Tipo Echium                    | I          | I | - | I | I | I | I | I | I | I  | I  | -  |
| <b>Brassicaceae</b>            |            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Tipo Brassica                  | I          | I | A | I | A | I | I | I | I | I  | I  | I  |
| Tipo Sinapis                   | -          | - | I | I | I | I | - | - | - | -  | I  | I  |
| <b>Cyperaceae</b>              |            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Tipo Carex                     | -          | - | - | - | - | - | - | - | I | -  | -  | -  |
| <b>Chenopodiaceae</b>          |            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Tipo Chenopodium               | -          | - | - | I | - | - | I | I | - | I  | -  | -  |
| <b>Fabaceae</b>                |            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Tipo Lotus                     | I          | I | - | - | I | I | - | I | I | I  | I  | -  |
| Tipo Melilotus                 | D          | I | I | I | A | I | I | I | I | I  | I  | 0  |
| Tipo Trifolium repens          | I          | - | I | - | I | I | I | I | A | I  | -  | I  |
| Tipo Onobrichis                | -          | - | - | - | - | I | - | - | - | -  | -  | -  |
| Tipo Vicia Faba                | -          | - | - | - | - | I | - | - | - | -  | I  | -  |
| <b>Lamiaceae</b>               |            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Tipo Salvia                    | -          | I | - | - | I | I | I | - | I | I  | I  | -  |
| Tipo Thymus                    | -          | - | - | - | I | - | - | - | - | -  | -  | -  |
| <b>Myrtaceae</b>               |            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Tipo Eucalyptus                | I          | D | D | A | A | D | D | D | D | D  | D  | I  |
| <b>Onagraceae</b>              |            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Tipo Oenothera                 | -          | - | - | - | - | - | - | - | - | I  | -  | -  |
| <b>Polygonaceae</b>            |            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Tipo Polygonum persic.         | -          | - | - | - | - | - | I | I | - | I  | -  | -  |

TABLA 1.- Resumen de los elementos florales encontrados en mieles argentinas de importación. D = polen dominante (>45%). A = polen acompañamiento (15-45%). I = polen aislado (<15%).

Este espectro es bastante compatible con las mieles españolas, de ahí que hayamos decidido estudiar un poco más minuciosamente el espectro polínico de las mieles de importación argentinas, por si fuera posible identificar algún polen característico que nos sirviese para poder determinar el origen geográfico de estas mieles, diferenciándolas así de las españolas.

## MATERIAL Y METODOS

Se han analizado 12 muestras de miel argentina importada durante el año 1983 y escogidas en razón de su diferente color. Se han recogido dos muestras de cada color, según la clasificación utilizada en EEUU, partiendo de "Extra-White", hasta "Darkamber" (CRANE, 1976).

Se ha determinado el valor del sedimento total, su análisis cualitativo y cuantitativo, según los métodos de la ICBB (LOUVEAUX, MAURIZIO & VORWOHL, 1978), ligeramente modificados por SALA & SUAREZ (1983). Para casos dudosos se ha empleado la acetólisis de ERDTMAN (1943-1969) y su posterior metalización y observación en un microscopio electrónico de scanning Stereoscan S-4, Cambridge Instruments, del Servicio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Barcelona.

Para las determinaciones se han seguido los trabajos de GRIEBEL (1930-31) y MARKGRAF & D'ANTONI (1978), teniendo en cuenta a ORDET (1952), LOUVEAUX (1970), BATTAGLINI & RICCIARDELLI (1972), PAILHE & al. (1973), PEPPINO (1973), CRANE (1976) y ALBO & al. (1981). Los resultados se han expresado por tipos, siguiendo las recomendaciones de MAURIZIO & LOUVEAUX (1967) y VORWOHL (1972).

## RESULTADOS

Los resultados se expresan en las Tablas 1 y 2 en las cuales se relacionan los taxones polínicos, elementos no polínicos, grupos de MAURIZIO (1939), sedimento y color de las mieles estudiadas.

|                              | Nº MUESTRA |    |    |    |     |     |     |     |     |     |    |     |
|------------------------------|------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
|                              | 1          | 2  | 3  | 4  | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11 | 12  |
| Elementos no polínicos (HDE) | B          | B  | B  | B  | B   | B   | B   | B   | B   | B   | B  | B   |
| Grupos Maurizio              | I          | II | I  | II | II  | II  | III | III | III | III | IV | III |
| Sedimento (µl)               | 1          | 2  | 1  | 1  | 1   | 1   | 2   | 1   | 4   | 1   | 1  | 4   |
| Nº taxones                   | 10         | 10 | 11 | 13 | 16  | 16  | 15  | 15  | 14  | 18  | 12 | 11  |
| Color                        | EW         | EW | W  | W  | ELA | ELA | LA  | LA  | A   | A   | DA | DA  |

TABLA 2.- Elementos no polínicos (HDE): B = Bajo contenido. Color: EW = Extra-white; W = White; ELA = Extra-light-amber; LA = Light-amber; A = Amber; DA = Dark-amber.

En las Láminas I y II mostramos algunos de los tipos de polen encontrados en estas mieles y acetolizados. Hacemos notar la presencia de un *Polygonum* tipo *P. persicaria* (Lámina I, E, F, G y II, A, B, C), de unas 55-60  $\mu\text{m}$  de diámetro. Este tipo de polen ha sido citado por LIEUX (1972) en mieles de Louisiana. Comparado con el polen de *Polygonum persicaria* L. español (Lámina I, A, B, C) observamos que el tipo polínico coincide, en cuanto a su forma y ornamentación, pero no en relación con sus dimensiones, ya que éstas oscilan de las 33 a 35  $\mu\text{m}$ .

También resaltamos la presencia de pólenes tipo *Oenothera biennis* (Lámina I, H) en una de las muestras analizadas, no por su importancia en la determinación del origen geográfico de la misma, sino por el simple hecho de encontrarse en su sedimento ya que no aparece casi nunca en mieles debido a su gran tamaño (>100  $\mu\text{m}$ ), (RICCIARDELLI-PERSAO, 1980).

## DISCUSION

A la vista de los resultados obtenidos, podemos decir que el 67% de las muestras estudiadas son mieles uniflorales de Mirtáceas tipo *Eucalyptus*. El 17% es miel de Fabáceas tipo *Melilotus*, siendo un 8% de las muestras miel de *Helianthus*. Una de las muestras la hemos tipificado como mezcla de Mirtáceas (*Eucalyptus*) y Fabáceas (*Melilotus*), al tener porcentajes similares de los mismos (29% y 22% respectivamente).

Desde el punto de vista cuantitativo, según los criterios de MAURIZIO (1939), el 42% de las muestras pertenece al grupo III, el 33% al grupo II, el 17% al grupo I y el 8% al grupo IV. Así pues, son mieles de contenido polínico medio y no bajo como se pensaba encontrar.

Cabe destacar el bajo número de taxones diferentes por muestra de miel. La media es de 13 taxones por muestra de miel, cuando en las mieles españolas lo normal es que sobrepasen los 20.

Los sedimentos en su valor total son normales y su contenido en elementos no polínicos (HDE) es bajo, prácticamente nulo.

En las 12 muestras analizadas no se ha encontrado ningún indicador claro del origen geográfico de la miel argentina. No obstante, debemos remarcar la presencia de un *Polygonum* tipo *P. persicaria*, no citado hasta la fecha por ningún autor en mieles españolas y que está presente en el 25% de las muestras estudiadas. Aunque aparece en un porcentaje inferior al 1%, en principio estimamos que podría servir de indicador, ya que es fácilmente detectable en un barrido rápido al microscopio óptico debido a su tamaño (55-60  $\mu\text{m}$ ) y su forma característica. No obstante, creemos que el posible papel indicador de este polen debe ser objeto de estudios más profundos para poderlo confirmar como tal.

Como conclusión, diremos que un espectro polínico compuesto básicamente de *Mirtaceae* tipo *Eucalyptus*, *Fabaceae* y *Helianthus*, acompañados de *Apiaceae* y *Brassicaceae*, con un número de especies inferior a 20, y con ausencia de *Olea*, *Hypocoum*, *Quercus* y *Cistaceae*, nos debe hacer pensar en la posibilidad de encontrarnos delante de una miel argentina y no de una de origen español.

## AGRADECIMIENTOS

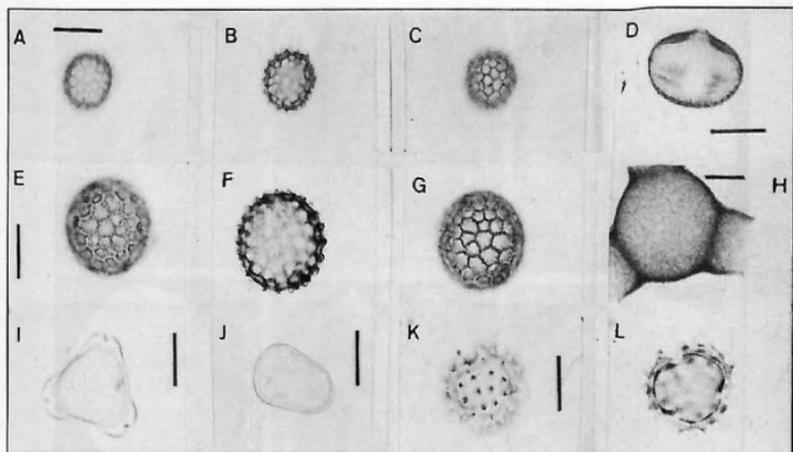
Los autores desean expresar su agradecimiento a D. Fernando Mira y D. José Sala del Departamento de Producción de La Industrial Turronera, S. A. por las facilidades prestadas en el suministro de las muestras y la utilización de sus instalaciones. Al Servicio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Barcelona, especialmente al Dr. F. Fontarnau, por su colaboración. A la Dra. Nuria Solé y al Dr. Héctor D'Antoni por su asesoramiento en la palinología sudamericana.

Agradecemos asimismo, al Dr. Seoane-Camba la revisión del manuscrito y las sugerencias que sobre el mismo nos ha efectuado.

## BIBLIOGRAFIA

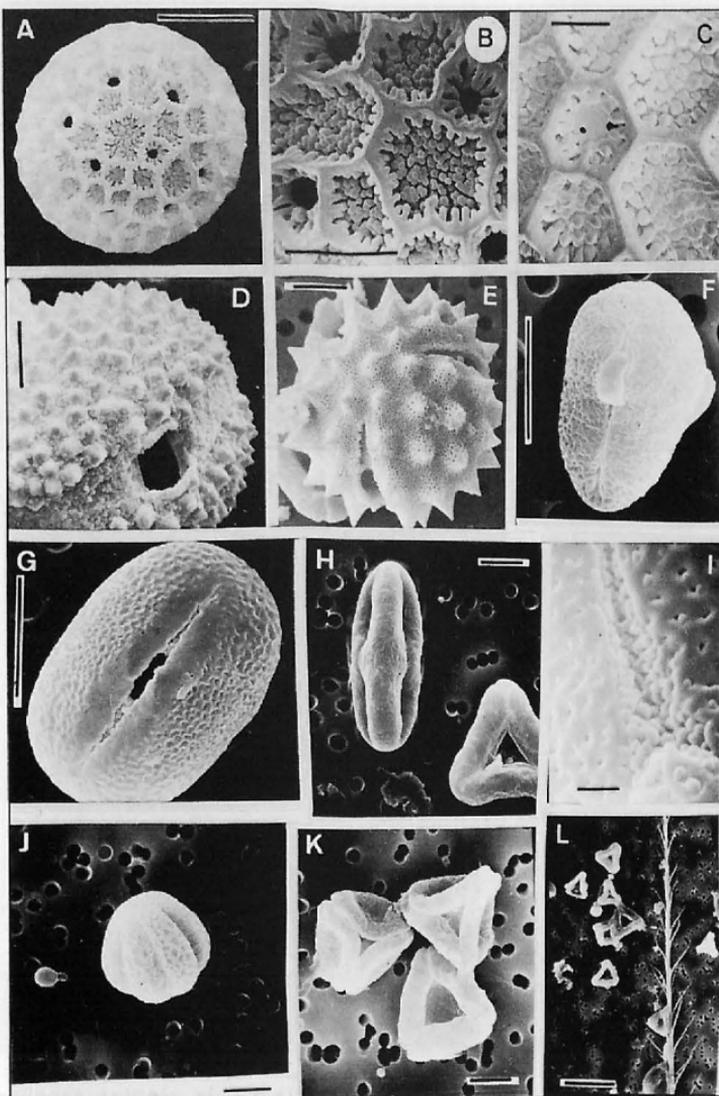
- ALBO, G., M. T. AGUILAR & S. PEPPINO (1981). Curva de aporte polinífero de una zona de la provincia de Buenos Aires. 28 Congreso Internacional de Apicultura. Acapulco:401 - 403.
- BATTAGLINI, M. & G. C. RICCIARDELLI (1972). Diferentiations entre les miels italiens et les miels étrangers sur du spectre pollinique. Simposio Internazionale di Apicoltura. Torino:96 - 111.
- CRANE, E. (1976). Honey. Heinemann. London.
- ERDMAN, G. (1943). An introduction to pollen analysis. Chronica botanica Company. Waltham, Mass.
- \_\_\_\_\_ (1969). Handbook of Palynology. Munksgaard. Copenhagen.
- GRIEBEL, C. (1930/31). Zur mikroskopischen pollenanalyse des honigs. Z. Untere. Lebensmittel 59:63 - 79, 197 - 211, 441 - 471; 61:241 - 306.
- LIEUX, M. H. (1972). A melissopalynological study of 54 Louisiana (USA) honeys. Rev. Palaeobot. Palynol. 13:95 - 124.
- LOUVEAUX, J. (1970). Atlas photographique d'analyse pollinique des miels. Annex. microphot. méth. Off. anal. III. Serv. Repr. Fraudes, Contr. Qual. Paris.
- \_\_\_\_\_ A. MAURIZIO & G. VORWOHL (1978). Methods of Melissopalynology. Bee World 59(4):139 - 157.
- MARKGRAF, V. & H. L. D'ANTONI (1978). Pollen flora of Argentina. The University of Arizona Press. Tucson. Arizona.
- MAURIZIO, A. (1939). Untersuchungen zur quantitativen pollenanalyse des honig. Mitt. Geb. Lebensmittelunters 30:27 - 69.
- \_\_\_\_\_ E. J. LOUVEAUX (1967). Les méthodes et la terminologie en méliissopalynologie. Rev. Palaeobot. Palynol. 3(1/4):291 - 295.
- ORDET, G. S. (1952). Flora apícola de la America Tropical. Lex. La Habana.
- PAILHE, L. A. & E. R. POPOLIZIO (1973). Espectro floral apícola de Tucuman. 24 Congreso Internacional de Apicultura. Buenos Aires:445 - 452.
- PEPPINO, S. (1973). Curva de aporte polinífero de la zona de La Plata y General Belgrano. 24 Congreso Internacional de Apicultura. Buenos Aires:441 - 442.
- \_\_\_\_\_ E. al. (1973). Origen botánico de la miel de una zona de la provincia de Buenos Aires. Ciencia y abejas 6:21 - 38.

- PERIS, J. (1984). Producción y comercio de los productos apícolas en España. *El Campo. Bol. Inf. Agraria* 93:40 - 68.
- RICCIARDELLI, G. & L. PERSAO (1980). Flora apistica italiana. Instituto sperimentale per la zoologia agraria. Firenze.
- SALA, A. & M. SUAREZ (1983). Estudi palinològic dels sediments de les mels de Xixona (Alacant). *Collectanea Botanica* 14:563 - 578.
- VORWOHL, G. (1972). Das pollenspektrum von honigen ans den italienischen alpen. *Apidologie* 3(4):309 - 340.



LAMINA I.- A, B, C, *Polygonum persicaria* L. de plantas españolas. D, L, granos de polen obtenidos de mieles argentinas y acetolizados. D, Fabaceae, tipo *Melilotus*; E, F, G, *Polygonum* tipo *P. persicaria*; H, tipo *Oenothera*, sin acetolizar; I, Mirtaceae, tipo *Eucalyptus*; J, Boraginaceae, tipo *Echium*; K, L, Asteraceae, tipo *Achillea*.

Escala: x 30  $\mu$ m.



LAMINA II.- Granos de polen obtenidos de mieles argentinas de importación y acetolizados. A, *Polygonum* tipo *P. persicaria*, vista general; B y C, idem., detalle; D, tipo *Artemisia*; E, tipo *Achillea*; F, tipo *Echium*; G, tipo *Melilotus*; H, tipos *Apiaceae* y *Eucalyptus*; I, detalle membrana colpal tipo *Echium*; J, tipo *Salvia*; K, tipo *Eucalyptus*; L, idem.

Escalas: A x 20  $\mu$ m; B, C y D x 5  $\mu$ m; E, F, G, H, J y K x 10  $\mu$ m; I x 2  $\mu$ m; L x 5  $\mu$ m.