

## Espectro polínico de algunas mieles producidas en Tenerife y La Gomera (Islas Canarias, España)

Pollen analysis of some honeys from Tenerife and La Gomera (Canary Islands, Spain)

Analyse pollinique de quelques miels produits à Teneriffe et à La Gomera  
(Iles Canaries, Espagne)

Laura M. PARDILLO LÓPEZ<sup>1</sup> & Irene E. LA SERNA RAMOS<sup>1</sup>

**Resumen:** Se ha realizado el estudio polínico cuantitativo y cualitativo de doce muestras de miel: ocho cosechadas en Tenerife y cuatro en La Gomera.

El análisis cuantitativo muestra que, según las clases de Maurizio (1939), una pertenece a la clase I (8,3%), siete a la clase II (58,3%), tres a la III (25%) y una a la IV (8,3%). La densidad polínica varía desde 521 granos/g de miel hasta 91.663 granos/g, siendo de 13.975 granos/g el promedio. Elementos indicadores de mielada prácticamente ausentes.

Desde el punto de vista cualitativo, nueve resultaron monoflorales (75%) y tres multiflorales (25%). De las monoflorales se han tipificado una de barrilla (*Mesembryanthemum crystallinum* L.), una de hinojo (*Foeniculum vulgare* Mill.), una de relinchón [*Hirschfeldia incana* (L.) Lagr.-Foss.], una de castaño (*Castanea sativa* Mill.), una de retama [*Spartocytisus supranubius* (L. fil.) Webb et Berth.] y cuatro de brezo (*Erica arborea* L.). Se han identificado 61 tipos polínicos pertenecientes a 44 familias, con una presencia entre 16 y 44 (media 27,33) tipos en las diferentes muestras. Los pólenes de *Castanea sativa*, *Echium plantagineum* L. y *T. Galactites tomentosa* Moench aparecen en todas las muestras y los de *Achyranthes aspera* L., otras Amaranthaceae-Chenopodiaceae, *Erica arborea*, *Eucalyptus* L'Hérit. sp., *Schinus molle* L. y *T. Raphanus raphanistrum* L. en el 91,6%, *Convolvulus* L. sp., *Echium* L. sp., *Mesembryanthemum crystallinum* y *T. Foeniculum vulgare* en el 83,3%.

Palabras clave: España, Islas Canarias, Tenerife, Gomera, miel, melisopalinología, taxones nectaríferos endémicos, taxones poliníferos endémicos.

**Abstract:** The pollen content of twelve honey samples from different apiaries of Tenerife and La Gomera (Canary Islands) were subjected to qualitative and quantitative melissopalynological analysis. The quantitative analysis showed that one (8.3%) of the honey belonged to Maurizio Class I and one (8.3%) to Class IV while seven (58.3%) belonged to Class II and three (25%) to Class III. The pollinic density ranged from 521 grains/g of honey to 91,663 grains/g with an average of 13,975 grains/g. Honeydew elements were practically absent.

According to the qualitative analysis, nine honeys were typified as unifloral (75%) and three (25%) as multifloral. The unifloral honey samples were broken down as follows: one of "barrilla" (*Mesembryanthemum crystallinum* L.), one of "hinojo" (*Foeniculum vulgare* Mill.), one of "relinchón" [*Hirschfeldia incana* (L.) Lagr.-Foss.], one of chestnut (*Castanea sativa* Mill.), one of "retama" [*Spartocytisus supranubius* (L. fil.) Webb et Berth.] and four of heather (*Erica arborea* L.). 61 pollen types were identified belonging to 44 different families. This number ranges between 16 and 44 (mean of 27.33). *Castanea sativa* Mill, *Echium plantagineum* L. and *Galactites tomentosa* Moench-type pollen are present in all the samples. *Achyranthes aspera* L., others Amaranthaceae-Chenopodiaceae, *Erica arborea* L., *Eucalyptus* L'Hérit. sp., *Schinus molle* L. and *Raphanus raphanistrum* L.-type pollen were found in the 91.6% of the samples while *Convolvulus* L. sp., *Echium* L. sp., *Mesembryanthemum crystallinum* L. and *Foeniculum vulgare*-type were found in the 83.3% of the samples.

Keywords: Spain, Canary Islands, Tenerife, La Gomera, honey, melissopalynology, endemic nectariferous taxa, endemic polliniferous taxa.

<sup>1</sup> Departamento de Biología Vegetal (Botánica). Facultad de Farmacia. Universidad de La Laguna. Avda. Astrofísico Francisco Sánchez s/n. 38071 La Laguna. Tenerife. Islas Canarias. España.  
E-mail: iserna@ull.es

**Résumé:** Des analyses quantitatives et qualitatives ont été effectuées sur 12 échantillons de miels provenant de différents ruchers des îles de Tenerife et La Gomera (Iles Canaries).

L'analyse quantitative montre que, en accord avec les classes de Maurizio (1939), un échantillon appartenait à la classe I (8,3%), un à la IV (8,3%), tandis que sept correspondaient à la classe II (58,3%) et trois à la classe III (25%). La densité pollinique varie de 521 grains/g de miel jusqu'à 91.663 grains/g ; la moyenne étant de 13.975 grains/g. Les indicateurs de miellat sont pratiquement absents. Du point de vue qualitatif, neuf échantillons se révélèrent être monofloraux (75%) et trois multifloraux (25%). Les monofloraux ont été identifiés: un de "barrilla" (*Mesembryanthemum crystallinum* L.), un de "hinojo" (*Foeniculum vulgare* Mill.), un de "relinchón" [*Hirschfeldia incana* (L.) Lagr.-Foss.], un de châtaignier (*Castanea sativa* Mill.), un de "retama" [*Spartocytisus supranubius* (L. fil.) Webb et Berth.] et quatre de bruyère (*Erica arborea* L.). Sur l'ensemble des échantillons 61 types polliniques, appartenant à 44 familles, ont été recensés avec une présence entre 16 et 44 (moyenne 27,33) types dans les différents échantillons. Les pollens de *Castanea sativa* Mill., *Echium plantagineum* L. et type *Galactites tomentosa* Moench apparaissent dans tous les échantillons ; ceux de *Achyranthes asper* L., autres *Amaranthaceae-Chenopodiaceae*, *Erica arborea* L., *Eucalyptus* sp., *Schinus molle* L. et type *Raphanus raphanistrum* L. sont présents dans 91,6% d'entre eux tandis que *Convolvulus* L. sp., *Echium* L. sp., *Mesembryanthemum crystallinum* L. et type *Foeniculum vulgare* Mill. le sont dans 83,3%.

Mots-clés: Espagne, Iles Canaries, Tenerife, La Gomera, miels, méliissopalynologie, taxa nectarifères endémiques, taxa pollinifères endémiques.

## INTRODUCCION

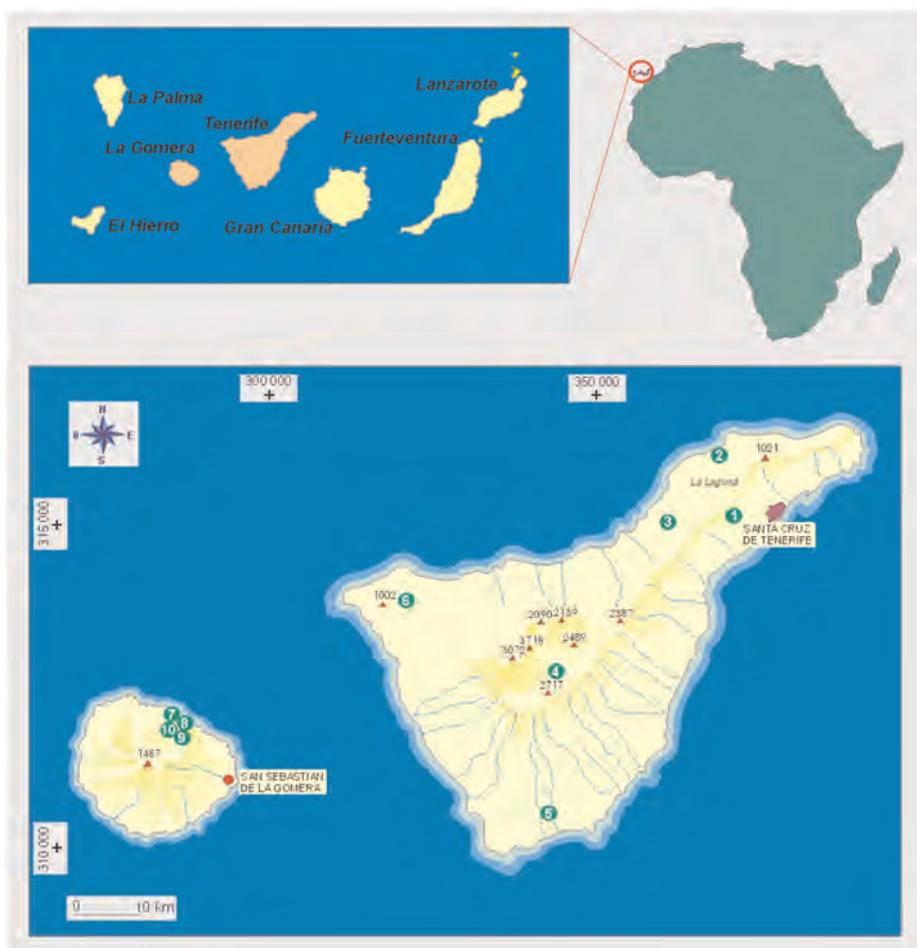
El presente trabajo se enclava en una de las líneas de investigación, iniciada desde hace años en el Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de La Laguna, cual es la caracterización botánica y geográfica de las mieles canarias (LA-SERNA RAMOS, MÉNDEZ PÉREZ, CABRERA RODRÍGUEZ & PÉREZ DE PAZ 1994; LA SERNA RAMOS, MÉNDEZ PÉREZ & GÓMEZ FERRERAS 1998, 1999a, 1999b, 2002; LA SERNA RAMOS 2001; LA SERNA & GÓMEZ FERRERAS 2006), con vistas a la posibilidad de contribuir a la consecución de la/s denominación/es de origen o de calidad pertinentes y a evitar el fraude.

El objetivo de este estudio es seguir completando la tipificación de las mieles que se producen en la isla de Tenerife e iniciarlo en las de La Gomera.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Presentamos el análisis cuantitativo y cualitativo del contenido polínico de 12 muestras de miel, 8 cosechadas en la isla de Tenerife y 4 en la Gomera (Fig. 1). En todos los casos, el tipo de abeja utilizado es la negra criolla o criolla (*Apis mellifera iberica*), en colmenas modelo Perfección y la miel siempre se extrajo por el método de centrifugación. Los datos correspondientes a: localidad de procedencia, fecha de extracción, número de identificación de la muestra y número de las preparaciones conservadas en la melisopalintoteca del Departamento, a la que asignamos las siglas MP-TFC, son los reseñados en la Tabla I.

Para el análisis cuantitativo usamos miel natural (VORWOHL 1967), siguiendo la metodología propuesta por nosotros (MÉNDEZ PÉREZ, LA SERNA RAMOS, CABRERA RODRÍGUEZ & DOMÍNGUEZ SANTANA 1994), modificada para una suspensión de 50 ml de agua acidulada con 30 g de miel (LA SERNA RAMOS, MÉNDEZ PÉREZ & GÓMEZ FERRERAS 1999a). Para ello, a partir de la suspensión homogenizada en un termoagitador magnético a 40° C, con la ayuda de una pipeta Pasteur, se carga el hematocitómetro (cámara de recuento Fusch-Rosenthal) y se procede al recuento de los granos de polen al microscopio óptico con el objetivo 40x. La cámara posee una altura de 0,2 mm y el retículo consta de 16 cuadrículas grandes de 1 mm<sup>2</sup> de superficie cada una, que a su vez están divididas en 16 cuadrículas pequeñas de 0,0625 mm<sup>2</sup>; esto supone un volumen de 0,0002 ml en cada



**Fig.1:** Mapa de las islas de Tenerife y La Gomera con la localización de los colmenares investigados (ente parentesis la altitud s.n.m.)

*Map of Tenerife and La Gomera Islands with location of the apiaries investigated (in parentheses, altitude a.s.l.)*

*Carte des îles Tenerife et La Gomera avec la localisation des ruches étudiées (entre parenthèses, l'altitude a.n.m.)*

- Tenerife:** 1 - La Laguna, Los Baldíos (300 m); 2 - La Laguna, Bajamar (100 m); 3 - El Sauzal, Ravelo (900 m); 4 - La Orotava, Sanatorio 2 (2.150 m); 5 - San Miguel (150 m); 6 - Buenavista, El Palmar (500 m).  
**La Gomera:** 7 - Hermigua, El Tabaibal (300 m); 8 - Hermigua, La Caleta (400 m); 9 - Hermigua, Montoro (500 m); 10 - Hermigua, Las Poyatas (500 m).

Tabla I

Lista de las muestras de miel examinadas  
*List of honey samples examined*  
 Liste des échantillons de miels analysés

Colmenar	Nº	MP-TFC	Isla	Localidad	Altitud (m s. n. m. )	Fecha extracción
1	1a	107	Tenerife	La Laguna: Los Baldíos	300	06.1999
	1b	285	Tenerife	La Laguna: Los Baldíos	300	05.2003
	1c	286	Tenerife	La Laguna: Los Baldíos	300	09.2003
2	2a	288	Tenerife	La Laguna: Bajamar	100	03.2003
	3a	287	Tenerife	El Sauzal: Ravelo	900	09.2003
4	4a	289	Tenerife	La Orotava: Sanatorio 2	2150	07.2003
5	5a	284	Tenerife	San Miguel: San Miguel	150	05.2003
6	6a	104	Tenerife	Buenavista: El Palmar	500	09.1999
7	7a	131	La Gomera	Hermigua: El Tabaibal	300	08.1999
8	8a	130	La Gomera	Hermigua: La Caleta	400	08.1999
9	9a	112	La Gomera	Hermigua: Montoro	500	03.1999
10	10a	111	La Gomera	Hermigua: Las Poyatas	500	08.1999

cuadrícula grande y de 0,0000125 ml en las pequeñas. Teniendo en cuenta el mayor o menor contenido polínico de la muestra, se cuentan varias cuadrículas pequeñas o grandes y se halla la media aritmética. Para este trabajo siempre hemos contado las 16 cuadrículas grandes. En función del volumen (50 ml) de la suspensión con el sedimento polínico contenido en 30 g de miel y del volumen de la cuadrícula contada, se calcula el factor de corrección extrapolado a 1 g de miel. Así multiplicando el valor obtenido (media aritmética) por el factor nos da el número de granos de polen/g de miel. En este caso, el valor del factor es 133.333 para el recuento en cuadrículas pequeñas y 8.333 en las grandes. Las muestras se situaron en una de las cinco clases de MAURIZIO (1939): Clase I = <2.000 granos de polen/g de miel; Clase II = 2.000-10.000 granos de polen/g de miel; Clase III = 10.000-50.000 granos de polen/g de miel; Clase IV = 50.000-100.000 granos de polen/g de miel; Clase V = >100.000 granos de polen/g de miel.

El cualitativo se realizó en miel acetolizada (GADBIN 1979) según el método acetolítico de ERDTMAN (1969). Siguiendo el acuerdo tomado en la "Primera Reunión de Melisopalinología Española (1993) se identificaron, con el objetivo 40x, un mínimo de 750 granos de polen por muestra en dos preparaciones. Los resultados se presentan en cinco categorías (LOUVEAUX, MAURIZIO & VORWOHL 1978): polen dominante o predominante (D: > 45%); polen acompañante (A: 16-45%); polen aislado importante (I: 3-15%); polen aislado raro (R: 1-2,9%); polen esporádico (p: <1%). No obstante, se hicieron preparaciones permanentes de miel natural (LOUVEAUX, MAURIZIO & VORWOHL 1978) con el fin de comprobar la presencia o ausencia de elementos indicadores de mielada y de granos frágiles que no resisten el proceso acetolítico.

Para el análisis con el microscopio electrónico de barrido (M.E.B.), los sedimentos polínicos acetolizados fueron deshidratados en una serie de etanol (70%, 90%, 95%, absoluto) y con la ayuda de pipetas Pasteur fueron transferidos a los porta-muestras del M.E.B. Una vez desecados al aire fueron cubiertos con película de oro de 15 nanómetros (nm) de espesor en un sputtering BAL-TEC SCD.

La identificación de los tipos polínicos se ha llevado a cabo a nivel específico cuando ha sido posible. En caso contrario se ha llegado unas veces a nivel genérico y otras a nivel de familia o de tipos polínicos. El tipo polínico (T.) incluye especies y/o géneros presentes en la zona, coincidentes en su espectro de floración y con morfología polínica igual o de difícil diferenciación.

La clasificación de los taxa usada en este trabajo es de acuerdo con ACEBES GINIVÉS et al. 2004.

Las microfotografías al M.E.B. fueron hechas en un JEOL JSM-6300.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos se expresan en las Tablas II y III. Se ha omitido el índice de mielada (I.M.) por ser muy bajo, inferior a 0,09 considerado como nulo o prácticamente nulo (LOUVEAUX, MAURIZIO & VORWOHL, 1978) en todas las mieles analizadas.

El análisis cuantitativo de las mieles estudiadas nos permiten incluirlas en las siguientes clases, establecidas por MAURIZIO (1939): 1 en la Clase I, 7 en la Clase II, 3 en la Clase III y 1 en la Clase IV (Fig. 2). Esto nos indica que dichas mieles tienen una riqueza polínica media baja y media, situándose el 58,3% de las muestras en la Clase II y el 25% en la Clase III. La densidad polínica varía desde 521 granos/g de miel hasta 91.663 granos/g, siendo de 13.975 granos/g el promedio.

En lo que se refiere al análisis cualitativo (Fig. 3), 3 resultaron ser multiflorales (25%) y las 9 restantes monoflorales (75%): 4 de brezo (*Erica arborea*), 1 de castaño (*Castanea sativa*), 1 de relinchón (*Hirschfeldia incana*), 1 de hinojo (*Foeniculum vulgare*), 1 de barrilla (*Mesembryanthemum crystallinum*) y otra de retama (*Spartocytisus supranubius*).

Se han identificado 61 tipos polínicos, con una presencia entre 16 y 44 (media 27,33) tipos en las diferentes muestras.

Muestra/MP-TFC	1a	1b	1c	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	V.A.
	107	285	286	288	287	289	284	104	131	130	112	111	
<b>Tipos polínicos (%)</b>													
<b>AGAVACEAE</b>													
<i>Agave americana</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-	-	N
<i>Yucca elephantipes</i> Regel ex W. Trelease	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	N
<b>AIZOACEAE</b>													
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i> L.	2,1	0,2	-	-	0,2	9,8	<b>84,9</b>	3,1	6,7	9,4	27,4	7,6	N
<b>AMARANTHACEAE-CHENOPODIACEAE</b>													
<i>Achyranthes aspera</i> L.	0,6	0,5	0,2	1,4	-	0,7	0,1	2,1	2,3	3,3	1,1	2,0	N
Otras <i>Amaranthaceae-Chenopodiaceae</i>	0,9	0,5	0,5	0,6	-	0,5	0,1	2,1	2,2	2,0	1,1	1,2	P
<b>ANACARDIACEAE</b>													
<i>Schinus molle</i> L.	-	0,5	4,3	1,5	0,4	0,8	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,2	N,P
<b>APIACEAE</b>													
<i>T. Foeniculum vulgare</i> Mill.	-	-	<b>69,9</b>	2,4	1,8	0,7	1,7	4,4	0,1	0,1	1,2	0,3	N,P
<b>AQUIFOLIACEAE</b>													
<i>Ilex canariensis</i> Poir.	0,4	-	0,2	-	-	-	-	0,9	0,3	10,5	0,8	21,7	N,P
<b>ARECACEAE</b>													
<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud	0,1	-	2,3	-	-	-	-	1,5	-	0,3	0,4	0,8	N, P
<b>ASTERACEAE</b>													
<i>T. Bidens pilosa</i> L.	-	-	-	0,1	-	-	-	0,2	-	-	0,3	-	N,P
<i>Carlina salicifolia</i> (L. fil.) Cav.	-	-	1,6	-	0,1	-	-	0,1	0,1	-	-	-	N,P
<i>T. Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	-	-	-	0,2	0,1	0,1	-	-	-	0,1	0,1	-	N,P
<i>T. Galactites tomentosa</i> Moench	0,3	3,3	1,9	3,9	0,2	1,7	0,5	2,5	1,5	0,9	0,5	0,4	N,P
<i>Kleinia neriifolia</i> Haw.	-	-	-	0,1	-	-	-	0,1	-	-	0,3	-	N,P
<i>T. Sonchus</i> L.	0,1	0,1	-	0,3	-	0,5	0,3	3,5	0,3	0,3	0,8	-	N,P
<b>BORAGINACEAE</b>													
<i>Echium plantagineum</i> L.	16,8	25,1	4,5	1,0	0,4	13,8	0,6	7,4	0,2	3,1	12,0	4,9	N,P
<i>Echium</i> L. sp.	0,5	0,3	0,1	0,3	-	0,4	-	0,8	0,6	1,6	2,8	2,0	N,P
<b>BRASSICACEAE</b>													
<i>T. Raphanus raphanistrum</i> L.	-	-	-	1,9	0,4	-	0,2	0,9	-	-	-	-	N,P
<i>Descurainia bourgeauana</i> (Fourn.) O. E. Schulz	-	-	-	-	-	1,8	-	-	-	-	-	-	N,P
<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss.	<b>28,9</b>	<b>60,7</b>	2,2	-	-	-	-	-	0,2	-	0,1	0,1	N,P
<b>CACTACEAE</b>													
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	-	-	-	-	-	-	0,2	0,9	-	-	-	-	N,P
<b>CAESALPINIACEAE</b>													
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N
<b>CAMPANULACEAE</b>													
<i>Canarina canariensis</i> (L.) Vatke	-	-	-	-	-	-	-	2,7	-	-	-	-	N?,P?
<b>CARYOPHYLLACEAE</b>													
Caryophyllaceae sp.	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-	-	N,P
<i>Silene</i> L. sp.	0,1	0,1	-	-	-	-	-	0,7	0,2	-	-	-	N,P
<b>CISTACEAE</b>													
<i>Cistus</i> L. sp.	0,6	-	0,5	-	-	3,9	1,4	1,8	0,1	0,3	0,9	0,8	P
<b>CONVOLVULACEAE</b>													
<i>Convolvulus</i> L. sp.	15,8	1,6	0,2	0,1	-	-	0,3	1,9	0,2	2,5	2,4	1,3	N,P
<b>CRASSULACEAE</b>													
<i>T. Aeonium</i> Webb et Berth.	-	-	0,2	0,8	-	0,1	2,0	0,1	1,0	0,1	0,1	0,5	N,P
<b>CUCURBITACEAE</b>													
<i>Bryonia verrucosa</i> Dryand.	-	0,4	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	0,1	N,P
<i>Cucurbita maxima</i> Dcne.	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	N,P
<b>DIPSACACEAE</b>													
<i>T. Scabiosa atropurpurea</i> L.	-	-	-	-	-	0,1	-	0,1	-	-	-	-	N,P
<b>EPHEDRACEAE</b>													
<i>Ephedra fragilis</i> Desf.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	C
<b>ERICACEAE</b>													
<i>Erica arborea</i> L.	4,5	-	0,2	<b>80,4</b>	0,2	2,5	1,7	<b>43,8</b>	<b>66,6</b>	<b>46,3</b>	11,1	16,6	N,P
<b>EUPHORBIACEAE</b>													
<i>Euphorbia obtusifolia</i> Poir.	0,4	-	-	-	-	-	-	0,9	-	0,1	0,1	-	N,P
<b>FABACEAE</b>													
<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) C. H. Stirt.	6,4	3,5	0,4	1,1	0,1	1,6	1,4	1,7	-	-	0,5	-	N,P
<i>T. Chamaecytisus proliferus</i> (L. fil.) Link	1,8	0,1	0,2	-	-	-	-	1,4	1,2	0,4	2,6	4,2	N,P
<i>Lotus</i> L. sp.	-	-	-	0,1	-	-	0,2	-	-	0,3	-	3,3	N,P
<i>Spartocytisus supranubius</i> (L. fil.) Webb et Berth.	-	-	-	-	-	54,1	-	-	-	-	-	-	N,P
<i>T. Vicia</i> L.	1,4	0,4	-	-	-	1,9	-	1,0	-	-	-	-	N,P

Muestra/MP-TFC	1a	1b	1c	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	V.A.
	107	285	286	288	287	289	284	104	131	130	112	111	
<b>Tipos polínicos (%)</b>													
<b>FAGACEAE</b>													
<i>Castanea sativa</i> Mill.	1,1	0,3	0,9	0,7	94,0	0,3	0,6	0,9	0,5	0,7	0,1	1,2	N,P
<b>GLOBULARIACEAE</b>													
<i>Globularia salicina</i> Lam.	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	N,P
<b>LAMIACEAE</b>													
<i>T. Origanum vulgare</i> L. ssp. <i>virens</i> (Hoffm. et Link) Letswaart	-	-	-	-	0,9	-	-	-	-	-	-	-	N
<b>LILIACEAE</b>													
<i>Allium</i> L. sp.	-	-	0,2	-	-	-	-	0,2	-	-	0,3	-	N,P
<i>Asparagus</i> L. sp.	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-	0,8	0,2	N,P
<i>Asphodelus aestivus</i> Brot.	-	-	-	-	-	-	-	2,0	-	0,5	-	-	N,P
Otras Liliaceae	1,5	-	-	-	0,1	0,5	0,2	0,2	-	0,1	0,5	-	N,P
<b>MALVACEAE</b>													
<i>T. Malva</i> L.	-	0,2	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	N,P
<b>MIMOSACEAE</b>													
<i>T. Acacia</i> Mill.	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N,P
<b>MYRICACEAE</b>													
<i>Myrica faya</i> Ait.	0,6	-	0,1	-	-	-	-	0,1	8,3	8,7	15,1	18,9	N?,
<b>MYRTACEAE</b>													
<i>Eucalyptus</i> L'Hérit. sp.	0,9	-	1,4	0,5	0,1	0,3	0,8	0,4	1,1	1,4	0,7	0,4	N,P
<b>OLEACEAE</b>													
<i>Jasminum odoratissimum</i> L.	-	-	-	0,6	-	-	-	0,1	-	0,1	-	0,2	N
<i>Ligustrum</i> L. sp.	0,8	-	2,9	-	0,1	0,3	-	1,6	-	-	-	0,1	N,P
<b>PLANTAGINACEAE</b>													
<i>Plantago</i> L. sp.	-	0,2	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	P
<b>POACEAE</b>													
<i>Zea mays</i> L.	0,4	-	-	-	-	0,1	0,1	-	0,1	-	-	-	P
<b>POLYGONACEAE</b>													
<i>Rumex</i> L. sp.	-	-	-	0,5	-	-	-	0,5	0,1	1,2	0,4	1,8	P
<b>RESEDACEAE</b>													
<i>Reseda luteola</i> L.	5,3	0,1	-	-	-	2,0	0,2	2,1	3,6	4,5	11,6	6,4	N,P
<b>ROSACEAE</b>													
<i>T. Prunus</i> L.	-	-	-	-	-	-	0,6	-	0,3	0,2	-	0,2	N,P
<b>RUTACEAE</b>													
<i>Citrus aurantium</i> L.	-	-	-	0,2	-	-	0,1	-	-	-	-	-	N
<b>SALICACEAE</b>													
<i>Salix canariensis</i> Chr. Sm. ex Link in Buch.	4,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,2	0,2	N,P
<b>SAMBUCACEAE</b>													
<i>Viburnum rigidum</i> Vent.	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-	-	N,P
<b>SAPINDACEAE</b>													
<i>Cardiospermum grandiflorum</i> Sw.	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9	0,8	-	0,7	N,P
<b>SOLANACEAE</b>													
<i>Datura innoxia</i> Mill.	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N,P
<b>STERCULIACEAE</b>													
<i>Dombeya wallichii</i> Benth. Et Hook.	-	0,2	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	N,P
<b>TROPAEOLACEAE</b>													
<i>Tropaeolum majus</i> L.	1,1	1,8	4,9	-	0,5	0,8	0,7	-	-	-	0,3	0,4	N
<b>INDETERMIN., DEFORM. Y ROTOS (%)</b>													
	1,8	0,1	0,1	1,0	0,2	0,1	0,5	0,8	-	0,2	0,8	0,8	
<b>Total tipos polínicos identificados</b>													
	29	21	24	24	16	26	25	44	27	29	32	31	
<b>Clase de Maurizio</b>													
	II	III	II	III	IV	III	II	II	II	II	II	I	

Tabla II.- Espectro polínico (%) de las mieles estudiadas. Polen dominante: >45%, polen acompañante: 16-45%, polen aislado importante: 3-15%, polen aislado raro: 1-2,9%, polen presente o esporádico: <1%, V. A.: valor apícola, N: especie nectarífera, P: especie polinífera, C: especie contaminante.

*Pollinic spectra (%) of the honeys studied. Dominant pollen: >45%, secondary pollen: 16-45%, important minor pollen: 3-15%, minor pollen: 1-2,9%, pollen present: <1%, V. A.: beekeeping value, N: nectariferous species, P: polliniferous species, C: contaminant species.*

Spectre pollinique (%) des miels étudiés. Pollen dominant : > 45% ; pollen secondaire : 16-45 % ; pollen mineur important : 3-15% ; pollen mineur : 1-2,9% ; pollen présent : < 1% ; .A. : valeur apicole, N : espèce nectarifère, P : espèce pollinifère, C : espèce contaminante.

Dichas formas polínicas se distribuyen en 44 familias. En la Fig. 4 se relacionan las familias que están en más del 75% de las mieles. Asteraceae, Boraginaceae, Fabaceae y Fagaceae se encuentran en todas las muestras, Amaranthaceae-Chenopodiaceae, Anacardiaceae, Brassicaceae, Ericaceae y Myrtaceae en el 91,6%, Aizoaceae, Apiaceae, Convolvulaceae y Oleaceae en el 83,3%, y en el 75% Cistaceae, Crassulaceae y Resedaceae, aunque con abundancias variables de muestra a muestra.

Los pólenes de *Castanea sativa*, *Echium plantagineum* y *T. Galactites tomentosa* aparecen en todas las muestras y los de *Achyranthes aspera*, otras Amaranthaceae-Chenopodiaceae, *Erica arborea*, *Eucalyptus* sp., *Schinus molle* y *T. Raphanus raphanistrum* en el 91,6%, *Convolvulus* sp., *Echium* sp., *Mesembryanthemum crystallinum* y *T. Foeniculum vulgare* en el 83,3%. Otros taxones hallados en más del 75% de estas mieles son los representados también en la Fig. 5.

Los tipos polínicos menos representados, encontrados en sólo 1 muestra (el 8,3% del total) son: *Agave americana* L., *Yuca elephanthypes* Regel ex W. Trelease, *Descurainia bourgeauana* (Fourn.) O. E. Schulz, *Parkinsonia aculeata* L., *Canarina canariensis* (L.) Vatke, *Caryophyllaceae* sp., *Cucurbita máxima* Dcne., *Ephedra fragilis* Desf., *Spartocytisus supranubius*, *Globularia salicina* Lam., *T. Origanum vulgare* L. ssp. *virens* (Hoffm. et Link) Ietswaart, *T. Acacia* Mill., *Viburnum rigidum* Vent. y *Datura innoxia* Mill.

En la Fig. 6 se puede ver el número de formas polínicas distribuidas por intervalos de frecuencias y el número de muestras (%) en las que aparecen. Observándose que en el intervalo 25-29, es donde hay mayor número de ellas (41,4%).

En la Fig. 7 se representa el número de muestras (expresado en %) que se incluyen en cada uno de los tres niveles establecidos de acuerdo con la riqueza en formas polínicas. Como puede verse, el 58% de las muestras presentan una riqueza alta en formas polínicas.

### Mieles monoflorales

Son mieles con un contenido polínico medio bajo y medio, situándose el 55,5% (5 muestras) en la Clase II y un 32,2% (3 muestras) en la Clase III. La densidad polínica varía desde 2.083 granos/g de miel en una miel de brezo a 91.663 granos/g en la miel de castaño (media = 17.071 granos/g).

**Mieles de brezo** -*Erica arborea*- (Fig. 8 A, B). Las 4 muestras analizadas presentan un contenido polínico medio bajo y medio situándose 3 en la Clase II y 1 en la Clase III, con una media de 4.557 granos/g, siendo la más pobre la muestra 8a (MP-TFC 130) con 2.083 granos/g y la 2a (MP-TFC 288) la más rica con 10.416 granos/g. El número de tipos polínicos oscila entre 24 y 44 con una media de 31. Los taxones nectaríferos más frecuentes son *Achyranthes aspera*, *Schinus molle*, *T. Foeniculum vulgare*, *T. Galactites tomentosa*, *T. Sonchus*, *Echium plantagineum*, *Echium* sp., *Convolvulus* sp., *T. Aeonium* Webb et Berth., *Castanea sativa* y *Eucalyptus* sp. presentes en todas las muestras. En el caso de los taxones poliníferos son otras Amaranthaceae-Chenopodiaceae y *Rumex* L. sp. los que están presentes en todas las muestras. *Cistus* L. sp. y *Myrica faya* Ait. están en tres de las muestras (6a: MP-TFC 104, 7a: MP TFC 131 y 8a: MP-TFC 130), *Plantago* L. sp. en una (6a: MP-TFC 104) y *Zea mays* L. también en una (7a: MP-TFC 131)

No hay polen de acompañamiento en ninguna de las muestras y el *T. Galactites tomentosa*, *T. Sonchus* L., *T. Foeniculum vulgare*, *Echium plantagineum*, *Ilex canariensis* Poir., *Myrica faya*, *Mesembryanthemum crystallinum* aparecen como aislado importante en algunas de ellas.

**Miel de castaño** -*Castanea sativa*- (Fig. 8 C). Tiene un contenido polínico alto (91.663 granos/g: Clase IV de Maurizio). Riqueza polínica baja con un total de 16 tipos polínicos, El 94 % corresponde a polen de castaño y únicamente el polen *T. Foeniculum vulgare* es aislado raro (1,8%) y el resto son esporádicos con porcentajes menores al 1%.

**Miel de relinchón** -*Hirschfeldia incana*- (Fig. 8 D). Tiene un contenido polínico medio (10.416 granos/g: Clase III de Maurizio) y una riqueza polínica media con un total de 21 tipos

Tabla III: Sinopsis del análisis melisopalínológico - Synopsis of the palynological analysis - Synthèse de l'analyse palynologique

Nº de muestra	MP-TFC	Nº de granos/g	Clase de Maurizio	Nº de tipos polínicos	Tipo de miel
1a	107	5.208	II	29	MULTIFLORAL con predominio de <i>Hirschfeldia incana</i> (28,9%), <i>Echium plantagineum</i> (16,8%) y <i>Convolvulus</i> sp. (15,8%), seguido de <i>Bituminaria bituminosa</i> (6,4%), <i>Reseda luteola</i> (5,3%), <i>Erica arborea</i> (4,5%), <i>Salix canariensis</i> (4,4%)
1b	285	10.416	III	21	MONOFLORAL DE RELINCHÓN ( <i>Hirschfeldia incana</i> : 60,7%), con <i>Echium plantagineum</i> (25,1%), seguido de <i>Bituminaria bituminosa</i> (3,5%), <i>T. Galactites tomentosa</i> (3,3%), <i>Tropaeolum majus</i> (1,8%) y <i>Convolvulus</i> sp. (1,6%)
1c	286	8.333	II	24	MONOFLORAL DE HINOJO ( <i>Foeniculum vulgare</i> : 69,9%), con <i>Tropaeolum majus</i> (4,9%), <i>Echium plantagineum</i> (4,5%), <i>Schinus molle</i> (4,3%), seguido de <i>Ligustrum</i> sp. (2,9%), <i>Phoenix canariensis</i> (2,3%), <i>Hirschfeldia incana</i> (2,2%), <i>T. Galactites tomentosa</i> (1,9%) y <i>Eucalyptus</i> sp. (1,4%)
2a	288	10.416	III	22	MONOFLORAL DE BREZO ( <i>Erica arborea</i> : 80,4%), con <i>T. Galactites tomentosa</i> (3,9%) y <i>T. Foeniculum vulgare</i> (2,4%), seguido de <i>T. Raphanus raphanistrum</i> (1,9%), <i>Schinus molle</i> (1,5%), <i>Achyranthes aspera</i> (1,4%), <i>Bituminaria bituminosa</i> (1,1%) y <i>Echium plantagineum</i> (1,0%)
3a	287	91.663	IV	16	MONOFLORAL DE CASTAÑO ( <i>Castanea sativa</i> : 94%), con <i>T. Foeniculum vulgare</i> (1,8%)
4a	289	15.624	III	26	MONOFLORAL DE RETAMA ( <i>Spartocytisus supranubius</i> : 54,1%), con <i>Echium plantagineum</i> (13,8%) y <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> (9,8%), seguido de <i>Cistus</i> sp. (3,9%), <i>Erica arborea</i> (2,5%), <i>Reseda luteola</i> (2%), <i>T. Vicia</i> (1,9%), <i>Descurainia bourgeana</i> (1,8%), <i>T. Galactites tomentosa</i> (1,7%) y <i>Bituminaria bituminosa</i> (1,6%)
5a	284	9.375	II	25	MONOFLORAL DE BARRIL A ( <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> : 84,9%), con <i>T. Aeonium</i> (2%), <i>T. Foeniculum vulgare</i> (1,7%), <i>Erica arborea</i> (1,7%), <i>Cistus</i> sp. (1,4%) y <i>Bituminaria bituminosa</i> (1,4%)
6a	104	2.604	II	44	MONOFLORAL DE BREZO ( <i>Erica arborea</i> : 43,8% y 45, 4% excluyendo las poliníferas), con <i>Echium plantagineum</i> (7,4%), <i>T. Foeniculum vulgare</i> (4,4%), <i>T. Sonchus</i> (3,5%) y <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> (3,1%), seguido de <i>Canarina canariensis</i> (2,7%), <i>T. Galactites tomentosa</i> (2,5%), <i>Achyranthes aspera</i> (2,1%), otras <i>Amaranthaceae-Chenopodiaceae</i> (2,1%), <i>Reseda luteola</i> (2,1%), <i>Asphodelus aestivus</i> (2,0%), <i>Convolvulus</i> sp. (1,9%), <i>Cistus</i> sp. (1,8%), <i>Bituminaria bituminosa</i> (1,7%), <i>Ligustrum</i> sp. (1,6%), <i>Phoenix canariensis</i> (1,5%), <i>Caryophyllaceae</i> sp. (1,5%), <i>T. Chamaecytisus proliferus</i> (1,4%) y <i>T. Vicia</i> (1,0%)
7a	131	3.125	II	27	MONOFLORAL DE BREZO ( <i>Erica arborea</i> : 66,6%), con <i>Myrica faya</i> (8,3%), <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> (6,7%), y <i>Reseda luteola</i> (3,6%), seguido de <i>Achyranthes aspera</i> (2,3%), otras <i>Amaranthaceae-Chenopodiaceae</i> (2,2%), <i>Cardiospermum grandiflorum</i> (1,9%), <i>T. Galactites tomentosa</i> (1,5%), <i>T. Chamaecytisus proliferus</i> (1,2%), <i>Eucalyptus</i> sp. (1,1%) y <i>T. Aeonium</i> (1,0%)
8a	130	2.083	II	29	MONOFLORAL DE BREZO ( <i>Erica arborea</i> : 46,3%), con <i>Ilex canariensis</i> (10,5%), <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> (9,4%), <i>Myrica faya</i> (8,7%), <i>Reseda luteola</i> (4,5%), <i>Achyranthes aspera</i> (3,3%) y <i>Echium plantagineum</i> (3,1%), seguido de <i>Convolvulus</i> sp. (2,5%), otras <i>Amaranthaceae-Chenopodiaceae</i> (2,0%), <i>Echium</i> sp. (1,6%), <i>Eucalyptus</i> sp. (1,4%) y <i>Rumex</i> sp. (1,2%)
9a	112	8.333	II	32	MULTIFLORAL con predominio de <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> (27,4%), <i>Myrica faya</i> (15,1%), <i>Echium plantagineum</i> (12,0%), <i>Reseda luteola</i> (11,6%) y <i>Erica arborea</i> (11,1%), seguido de <i>Echium</i> sp. (2,8%), <i>T. Chamaecytisus proliferus</i> (2,6%), <i>Convolvulus</i> sp. (2,4%), <i>Salix canariensis</i> (2,2%), <i>T. Foeniculum vulgare</i> (1,2%), <i>Achyranthes aspera</i> (1,1%), y otras <i>Amaranthaceae-Chenopodiaceae</i> (1,1%)
10a	111	521	I	31	MULTIFLORAL con predominio de <i>Phoenix canariensis</i> (21,7%), <i>Myrica faya</i> (18,9%) y <i>Erica arborea</i> (16,6%), seguido de <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> (7,6%), <i>Reseda luteola</i> (6,4%), <i>Echium plantagineum</i> (4,9%), <i>T. Chamaecytisus proliferus</i> (4,2%), <i>Lotus</i> sp. (3,3%), <i>Achyranthes aspera</i> (2,0%), <i>Echium</i> sp. (2,0%), <i>Rumex</i> sp. (1,8%), <i>Convolvulus</i> sp. (1,3%), otras <i>Amaranthaceae-Chenopodiaceae</i> (1,2%) y <i>Castanea sativa</i> (1,2%)

polínicos. El 60,7% corresponde a polen de relinchón, *Echium plantagineum* es polen de acompañamiento (25,9%), *Bituminaria bituminosa* (L.) C. H. Stirt. y *T. Galactites tomentosa* son aislado importantes, *Tropaeolum majus* L. y *Convolvulus* sp. aislado raros y el resto esporádicos (<1%).

**Miel de hinojo** -*Foeniculum vulgare*- (Fig. 8 E). Tiene un contenido polínico medio bajo (8.333 granos/g; Clase II de Maurizio) y una riqueza polínica media con un total de 24 tipos polínicos. El 69,9% corresponde a polen de hinojo, no hay polen de acompañamiento, *Tropaeolum majus*, *Echium plantagineum* y *Schinus molle* son aislado importantes, *Ligustrum* L. sp., *Phoenix canariensis* Chabaud, *Hirschfeldia incana*, *T. Galactites tomentosa* y *Eucalyptus* sp. son aislado raros y el resto son esporádicos con (<1%).

**Miel de barrilla** -*Mesembryanthemum crystallinum*- (Fig. 8 F, G). Tiene un contenido polínico medio bajo (9.375 granos/g; Clase II de Maurizio) y una riqueza polínica media, con un total de 25 tipos polínicos. El 84,9% corresponde a polen de barrilla, carece de polen de acompañamiento y de aislado importantes; *T. Aeonium*, *T. Foeniculum vulgare*, *Erica arborea*, *Bituminaria bituminosa* y *Cistus* sp. son aislado raros y el resto esporádicos (<1%).

**Miel de retama** -*Spartocytisus supranubius*- (Fig. 8 H). Tiene un contenido polínico medio (15.624 granos/g; Clase III de Maurizio) y una riqueza polínica alta con un total de 26 tipos polínicos. El 54,1% corresponde a polen de retama, no hay polen de acompañamiento y *Echium plantagineum* (13,8%), *Mesembryanthemum cristallinum* (9,8%) son aislado importantes; *Cistus* sp., *Erica arborea*, *Reseda luteola* L., *T. Vicia* L., *Descurainia bourgeauana*, *T. Galactites tomentosa* y *Bituminaria bituminosa* son aislado raros y el resto son esporádicos (<1%)

## Mieles multiflorales

Son mieles con un contenido polínico medio bajo situándose dos en la Clase II (67%) y una en la Clase I (33%). La densidad polínica varía desde 521 granos/g a 8.333 granos/g, siendo el promedio de 4.687 granos/g.

Se han identificado 44 tipos polínicos, con una presencia entre 29 y 32 en las diferentes muestras y una media de 30,67. Los pólenes *Mesembryanthemum crystallinum*, *Achyranthes aspera*, otra *Amaranthaceae-Chenopodiaceae*, *Ilex canariensis*, *Phoenix canariensis*, *T. Galactites tomentosa*, *Echium plantagineum*, *Echium* sp., *T. Raphanus raphanistrum* (*Hirschfeldia incana*), *Cistus* sp., *Convolvulus* sp., *Erica arborea*, *T. Chamaecytisus proliferus* (L. fil.) Link, *Castanea sativa*, *Myrica faya*, *Eucalyptus* sp., *Reseda luteola*, *Salix canariensis* Chr. Sm. ex Link in Buch. y *Tropaeolum majus* están presentes en las tres muestras. Los menos representados, encontrados en una sola muestra, son: *T. Bidens pilosa*, *T. Dittrichia viscosa* (L.) Greuter, *Kleinia neriifolia* Haw., *Silene* L. sp., *Bryonia verrucosa* Dryand., *Ephedra fragilis*, *Lotus* L. sp., *T. Vicia*, *Allium* L. sp., *T. Acacia*, *Jasminum odoratissimum* L., *Zea mays*, *T. Prunus*, *Cardiospermum grandiflorum* Sw. y *Datura innoxia*.

Todas las muestras son de riqueza polínica alta (más de 25 tipos polínicos/muestra). Según el número de tipos polínicos distribuidos por intervalos de frecuencia, una muestra (33,3%) se sitúa en el intervalo 25-29 y las otras dos (66,7%) en el intervalo 30-34. Dichos tipos polínicos se distribuyen en 32 familias, de las cuales *Aizoaceae*, *Amaranthaceae-Chenopodiaceae*, *Aquifoliaceae*, *Arecaceae*, *Asteraceae*, *Boraginaceae*, *Brassicaceae*, *Cistaceae*, *Convolvulaceae*, *Ericaceae*, *Fabaceae*, *Fagaceae*, *Myricaceae*, *Myrtaceae*, *Resedaceae*, *Salicaceae* y *Tropaeolaceae* se encuentran en todas las muestras, aunque con abundancia variable de muestra a muestra.

En estas 3 mieles heretoespecíficas, el polen de *Mesembryanthemum crystallinum* es acompañante (27,4%) en una de las muestras de La Gomera (9a: MP-TFC 112) y aislado importante (7,6%) en la otra (10a: MP-TFC 111); *Ilex canariensis* es acompañante (21,7%) en una de las muestras de La Gomera (10a: MP-TFC 111), mientras que en las otras dos es esporádico (<1%); *Echium plantagineum* es acompañante (16,8%) en la muestra de Tenerife

(1a: MP-TFC 107) y aislado importante (12,0% y 4,9%) en las dos de La Gomera; *Hirschfeldia incana* y *Convolvulus* sp. ambos son acompañantes (28,9% y 15,8% respectivamente) en la muestra de Tenerife; *Erica arborea* es acompañante (16,6%) en una de las muestras de La Gomera (10a: MP-TFC 111) y aislado importante (11,1%) en la otra (9a: MP-TFC 112) y (4,5%) en la de Tenerife (1a: MP-TFC 107); *Bituminaria bituminosa* es aislado importante (6,4%) en la muestra de Tenerife (1a: MP-TFC 107) y esporádico o ausente en las de La Gomera; *Myrica faya* es acompañante en las dos muestras de la Gomera (15,1 % en 9a: la MP-TFC 112 y 18,9% en la 10a: MP-TFC 111) y esporádico en la de Tenerife; *Reseda luteola* es aislado importante en las tres muestras, con porcentajes que van desde 5,3% en la muestra de Tenerife a 11,6% en la 9a (MP-TFC 112) de la Gomera; *Salix canariensis* es aislado importante en la miel de Tenerife (4,4%) y aislado raro (2,2%) o esporádico (0,2%) en las de La Gomera.

## DISCUSIÓN

El nulo o prácticamente nulo índice de mielada, indica el origen floral de estas mieles (LOUVEAUX, MAURIZIO & VORWOHL 1978).

Del análisis del espectro polínico de estas mieles, puede decirse en general, que refleja la vegetación de cada una de las zonas en que se encuentran ubicados los colmenares de procedencia, pero sin olvidar que la trashumancia es una práctica apícola habitual en las islas, por lo cual es frecuente la presencia de elementos polínicos de la cosecha anterior, como por ejemplo *Mesembryanthemum crystallinum*, (elemento de costa), *Castanea sativa* o *Erica arborea* (elementos de medianías) en la miel de cumbre (miel de retama).

Los espectros polínicos de las mieles monoflorales de brezo (*Erica arborea*) y castaño (*Castanea sativa*) no presentan grandes diferencias con los dados para estos tipos de miel en otras islas del Archipiélago (LA SERNA, MÉNDEZ, CABRERA & PÉREZ DE PAZ, 1994; LA SERNA, MÉNDEZ & FERRERAS, 1999a, 2002; LA SERNA & GÓMEZ, 2006). Sólo resaltar que en la miel monofloral de castaño (originaria de Tenerife), al igual que en las producidas en algunas localidades de la isla de La Palma (Santa Cruz de La Palma y Breña Baja), el polen que aparece en mayor concentración después del castaño es el T. *Foeniculum vulgare* y no el T. *Origanum vulgare* ssp. *virens* como ocurre en las producidas en otras zonas de la isla (Breña Baja y Mazo). Así mismo, la presencia en las monoflorales de brezo de la isla de La Gomera de *Mesembryanthemum crystallinum*, elemento característico de la vegetación de costa, como aislado importante (6,7% en la muestra 7a y 9,4% en la 8a) junto con *Myrica faya* (8,3% en la muestra 7a y 8,7% en la 8a) e *Ilex canariensis* (0,3% en la muestra 7a y 10,5% en la 8a), típicos marcadores de la vegetación de monte verde, corroboran la proximidad de esta formación boscosa a las zonas de ubicación de los colmenares más cercanas a la costa: 300 m sobre el nivel del mar (colmenar 7) y 400 m (colmenar 8).

A falta de referencias bibliográficas nacionales y extranjeras a cerca de las mieles monoflorales de **relinchón** (*Hirschfeldia incana*) y de hinojo (*Foeniculum vulgare*), ambas del mismo colmenar, producida la primera en primavera y la segunda en verano, no podemos compararlas desde el punto de vista melisopalínológico con otras del mismo origen floral. Si bien es necesario el estudio de más muestras de próximas cosechas para una más exacta caracterización de ambos tipos de miel, cabe destacar la presencia de *Bituminaria bituminosa* y *Tropaeolum majus* en los dos tipo de miel, y de *Bryonia verrucosa* (0,4%) en la miel de relinchón que, al igual que en otras mieles canarias, pueden ser considerados marcadores geográficos. Por otra, la presencia de *Echium plantagineum* y *Convolvulus* sp. corrobora que se trata de un colmenar situado en eriales y terrenos de cultivos abandonados de la zona de medianías. Análogamente, la presencia de *Schinus molle* (0,5% y 4,3% respectivamente) y *Parkinsonia aculeata* (0,2% en la de hinojo) ambas de origen americano y utilizadas como ornamentals de aceras, bordes de carreteras, parques, etc., nos da idea de la urbanización y degradación antrópica de la zona.

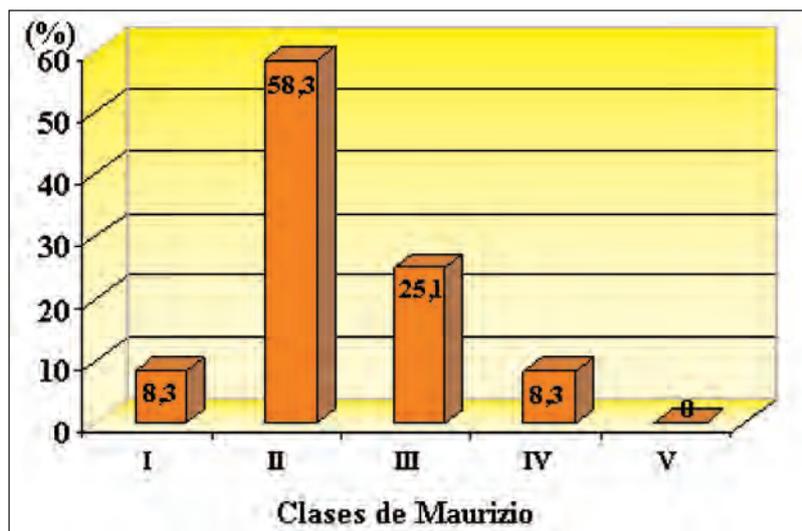


Fig. 2: Distribución (%) de las muestras de miel en las clases de Maurizio: Clase I = <2.000 granos/g de miel encontrada en 1 muestra (8,3%). Clase II = 2.000-10.000 granos/g de miel encontrada en 7 muestras (58,3%). Clase III = 10.000-50.000 granos/g de miel encontrada en 3 muestras (25,1%). Clase IV = 50.000-100.000 granos/g de miel encontrada en 1 muestra (8,3%).

Distribution (%) of the honeys samples according to Maurizio's classes: Class I = <2,000 grains/g of honey found in 1 sample (8,3%). Class II = 2,000-10,000 grains/g of honey found in 7 samples (58,3%). Class III = 10,000-50,000 grains/g of honey found in 3 samples (25,1%). Class IV = 50,000-100,000 grains/g of honey found in 1 sample (8,3%).

Distribution (%) des échantillons de miels selon les classes de Maurizio : Classe I = < 2.000 grains/g de miel comptés dans 1 échantillon (8,3%). Classe II = 2.000-10.000 grains/g de miel comptés dans 7 échantillons (58,3%). Classe III = 10.000-50.000 grains/g de miel comptés dans 3 échantillons (25,1%). Classe IV = 50.000-100.000 gains/g de miel comptés dans 1 échantillon (8,3%).

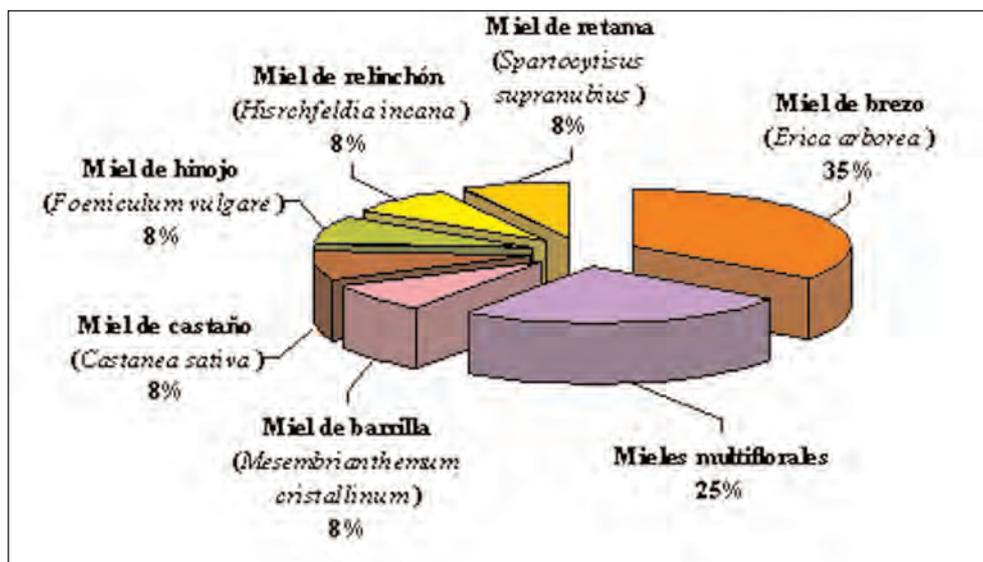


Fig. 3: Distribución (%) de los tipos de miel: 3 multiflorales (25%) y 9 monoflorales (75%): 4 de *Erica arborea* (35%), 1 de *Castanea sativa* (8%), 1 de *Hirschfeldia incana* (8%), 1 de *Foeniculum vulgare* (8%), 1 de *Mesembryanthemum crystallinum* (8%) y otra de *Spartocytisus supranubius* (8%).

Percentage distribution of the honey types: 3 honeys were multifloral (25%) and 9 were monofloral (75%): 4 of *Erica arborea* (35%), 1 of *Castanea sativa* (8%), 1 of *Hirschfeldia incana* (8%), 1 of *Foeniculum vulgare* (8%), 1 of *Mesembryanthemum crystallinum* (8%) and 1 of *Spartocytisus supranubius* (8%).

Distribution (en %) des différents types de miels: 3 multifloraux (25%) et 9 monofloraux (75%): 4 de *Erica arborea* (35%), 1 de *Castanea sativa* (8%), 1 de *Hirschfeldia incana* (8%), 1 de *Foeniculum vulgare* (8%), 1 de *Mesembryanthemum crystallinum* (8%) et 1 de *Spartocytisus supranubius* (8%)

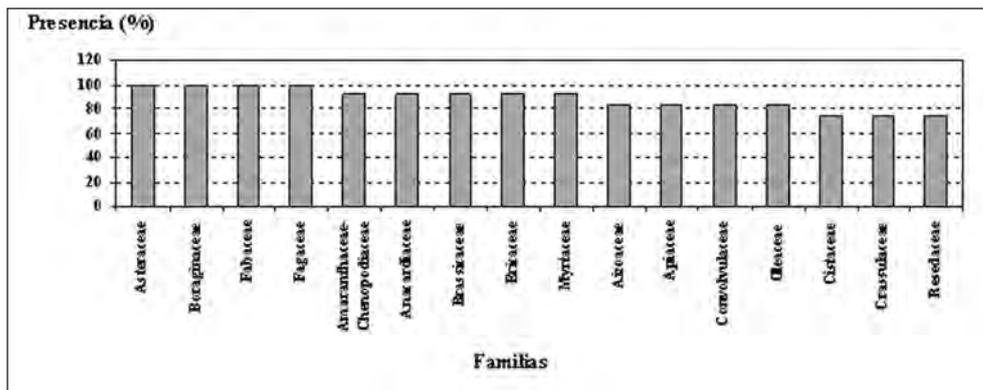


Fig. 4: Familias encontradas en más del 75% de las muestras: Asteraceae, Boraginaceae, Fabaceae y Fagaceae se encuentran en todas las muestras (100%); Amaranthaceae-Chenopodiaceae, Anacardiaceae, Brassicaceae, Ericaceae y Myrtaceae encontradas en 11 muestras (91,6%); Aizoaceae, Apiaceae, Convolvulaceae y Oleaceae encontradas en 10 muestras (83,3%); Cistaceae, Crassulaceae y Resedaceae encontrads en 9 muestras (75%).

Families found in more than 75% of the samples: Asteraceae, Boraginaceae, Fabaceae and Fagaceae found in all samples (100%); Amaranthaceae-Chenopodiaceae, Anacardiaceae, Brassicaceae, Ericaceae and Myrtaceae found in 11 samples (91.6%); Aizoaceae, Apiaceae, Convolvulaceae and Oleaceae found in 10 samples (83.3%); Cistaceae, Crassulaceae and Resedaceae found in 9 samples (75%).

Familles rencontrées dans plus de 75% des échantillons: Asteraceae, Boraginaceae, Fabaceae et Fagaceae dans tous les échantillons (100 %); Amaranthaceae-Chenopodiaceae, Anacardiaceae, Brassicaceae, Ericaceae et Myrtaceae dans 11 échantillons (91,6 %); Aizoaceae, Apiaceae, Convolvulaceae et Oleaceae dans 10 échantillons (83,3%); Cistaceae, Crassulaceae et Resedaceae dans 9 échantillons (75 %).

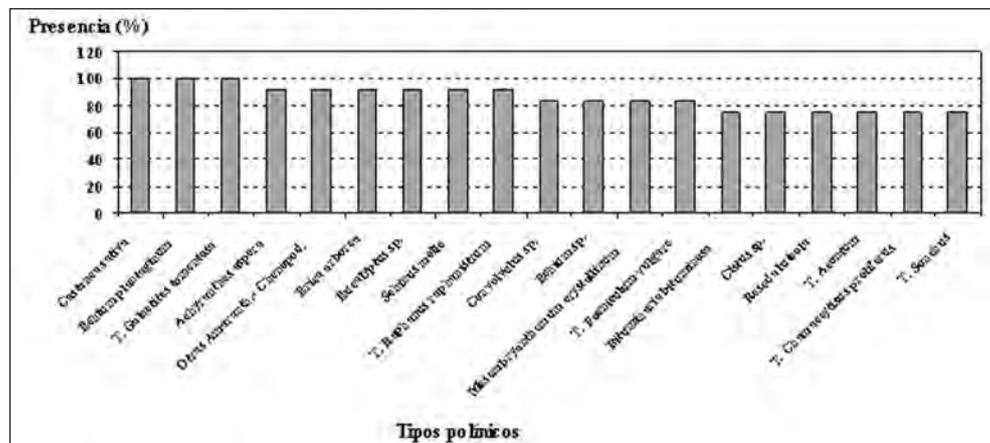


Fig. 5: Tipos polínicos encontrados en más del 75% de las muestras: Castanea sativa, Echiium plantagineum y T. Galactites tomentosa aparecen en todas las muestras (100%); Achyranthes aspera, otras Amaranthaceae-Chenopodiaceae, Erica arborea, Eucalyptus sp., Schinus molle y T. Raphanus raphanistrum aparecen en 11 muestras (91,6%); Convolvulus sp., Echiium sp., Mesembryanthemum crystallinum y T. Foeniculum vulgare aparecen en 10 muestras (83,3%); Bituminaria bituminosa, Cistus sp., Reseda luteola, T. Aeonium, T. Chamaecytisus proliferus y T. Sonchus aparecen en 9 muestras (75%).

Pollen types found in more than 75% of the samples: Castanea sativa, Echiium plantagineum and T. Galactites tomentosa found in all samples (100%); Achyranthes aspera, others Amaranthaceae-Chenopodiaceae, Erica arborea, Eucalyptus sp, Shinus molle et T. Raphanus raphanistrum found in 11 samples (91.6%); Convolvulus sp., Echiium sp., Mesembryanthemum crystallinum and T. Foeniculum vulgare found in 10 samples (83.3%); Bituminaria bituminosa, Cistus sp., Reseda luteola, T. Aeonium, T. Chamaecystus proliferus and T. Sonchus found in 9 samples (75%)

Types de pollen rencontrés dans plus de 75% des échantillons: Castanea sativa, Echiium plantagineum et T. Galactites tomentosa dans tous les échantillons (100 %); Achyranthes aspera, autres Amaranthaceae-Chenopodiaceae, Erica arborea, Eucalyptus sp, Shinus molle et T. Raphanus raphanistrum dans 11 échantillons (91,6 %); Convolvulus sp., Echiium sp., Mesembryanthemum crystallinum et T. Foeniculum vulgare dans 10 échantillons (83,3 %); Bituminaria bituminosa, Cistus sp. Reseda luteola, T. Aeonium, T. Chamaecystus proliferus et T. Sonchus dans 9 échantillons (75 %).

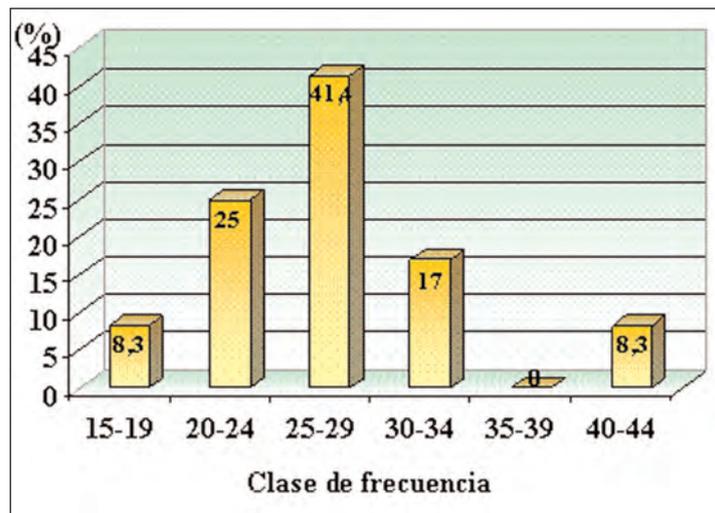


Fig. 6: Distribución de las muestras (%) en clases de frecuencia según su riqueza en tipos polínicos: 15-19 tipos polínicos en 1 muestra (8,3%); 20-24 tipos polínicos en 3 muestras (25%); 25-29 tipos polínicos en 5 muestras (41,4%); 30-34 tipos polínicos en 2 muestras (17%); 35-39 tipos polínicos en 0 muestras (0%); 40-44 tipos polínicos en 1 muestra (8,3%).

*Distribution of the samples in frequency classes according to the number of the pollen types they contain: 15-19 pollen types in 1 sample (8.3%); 20-24 pollen types in 3 samples (25%); 25-29 pollen types in 5 samples (41.4%); 30-34 pollen types in 2 samples (17%); 35-39 pollen types in 0 samples (0%); 40-44 pollen types in 1 sample (8.3%).*

Distribution des échantillons en classes de fréquences selon le nombre de types de pollen rencontrés : 15-19 types dans 1 échantillon (8,3 %) ; 20-24 types dans 3 échantillons (25 %) ; 25-29 types dans 5 échantillons (41,4 %) ; 30-34 types dans 2 échantillons (17 %) ; 35-39 types dans aucun échantillon (0 %) ; 40-44 types dans 1 échantillon (8,3 %).

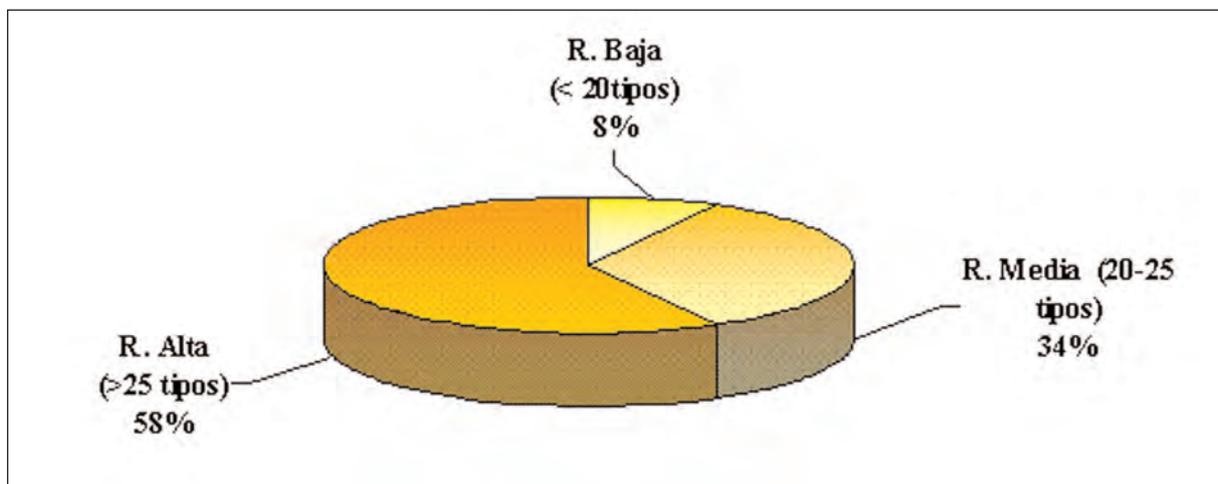
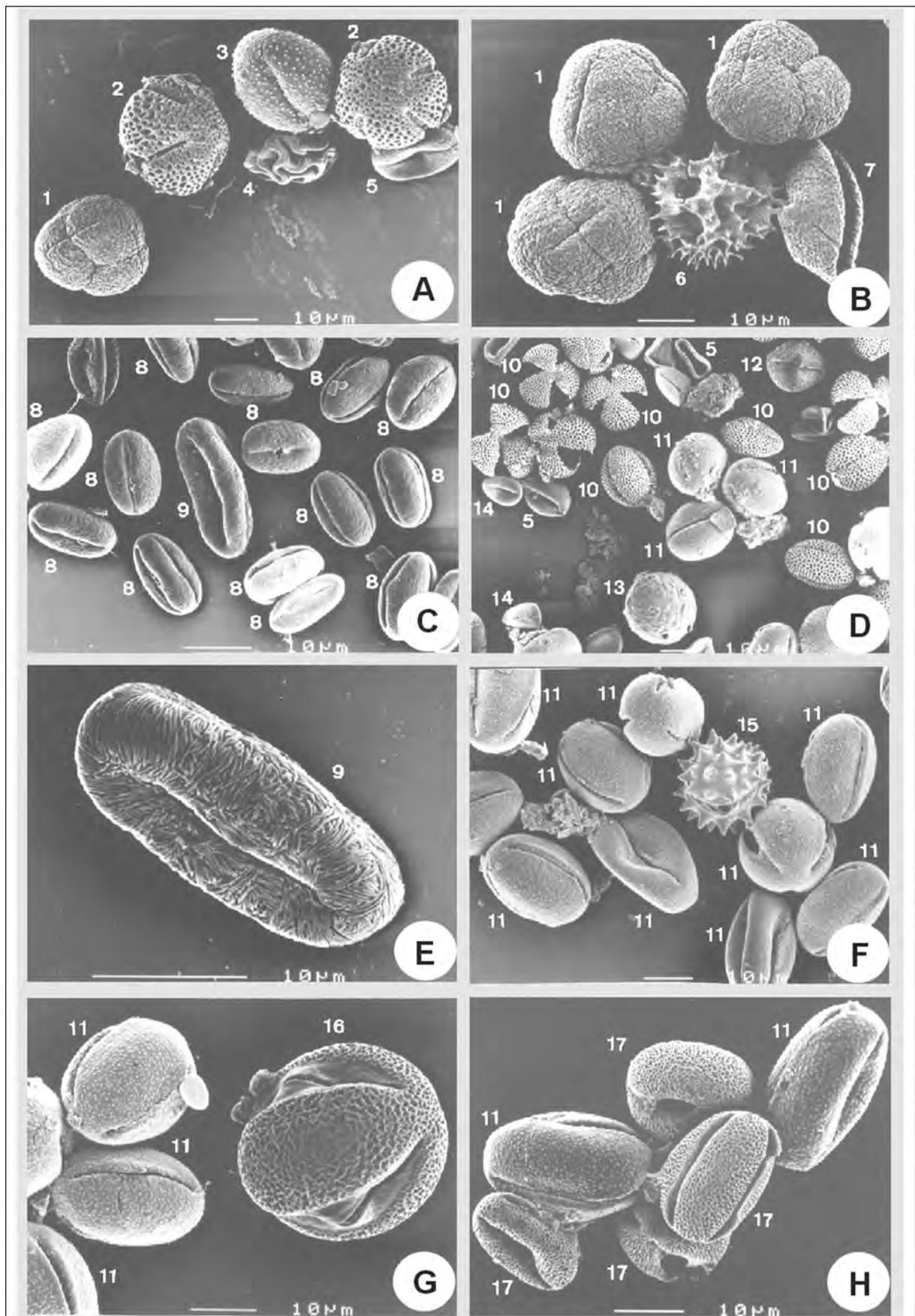


Fig. 7: Distribución de las muestras (%) según su riqueza polínica baja, media y alta. Baja: < 20 tipos polínicos encontrada en 1 muestra (8%). Media: 20-25 tipos polínicos encontrada en 4 muestras (34%). Alta: > 25 tipos polínicos encontrada en 7 muestras (58%).

*Percentage of samples with low, medium and high pollen abundance. Low: < 20 pollen types found in 1 sample (8%). Medium: 20-25 pollen types found in 4 samples (34%). High: > 25 pollen types found in 7 samples (58%).*

Pourcentages d'échantillons selon un faible, moyen ou haut contenu pollinique. Faible : < 20 types de pollen rencontrés dans 1 échantillon (8 %). Moyen : 20-25 types de pollen rencontrés dans 4 échantillons (34 %). Haut : > 25 types de pollen rencontrés dans 7 échantillons (58 %).



**Fig. 8:** 1. *Erica arborea* - 2. *Citrus aurantium* - 3. *Globularia salicina* - 4. *Bituminaria bituminosa* 5. *Echium plantagineum* - 6. *T. Sonchus* - 7. *Rumex* sp. - 8. *Castanea sativa* - 9. *T. Foeniculum vulgare* - 10. *Hirschfeldia incana* - 11. *Mesembryanthemum crystallinum* - 12. *Schinus molle* - 13. *Plantago* sp. - 14. *Echium* sp. - 15. *T. Galactites tomentosa* - 16. *Euphorbia obtusifolia* - 17. *Spartocytisus supranubius*.

Esta **miel de barrilla** (*Mesembryanthemum crystallinum*), al igual que la tipificada para la isla de Gran Canaria (LA SERNA, 2001), tiene un contenido polínico medio bajo (Clase II de Maurizio) pero una mayor riqueza polínica. Es decir 25 tipos polínicos (23 de especies nectaríferas y 2 de poliníferas) frente a los 13 encontrados en la de Gran Canaria. También a la vista del análisis cualitativo, esta miel que presenta un porcentaje de polen de barrilla mucho más elevado (84,9%) que la de Gran Canaria (54,5%), también se diferencia por el menor aporte de néctar de Liliaceae y de *Eucalyptus* sp. (7,2% y 7,0% respectivamente en la miel de Gran Canaria y 0,2% y 0,8% en la de Tenerife). La presencia de polen *Phoenix canariensis* en la muestra de Gran Canaria y su ausencia en la de Tenerife, puede considerarse un marcador diferencial, acorde con la vegetación existente en cada uno de los colmenares.

El análisis cuantitativo y la riqueza en formas polínicas de la **miel de retama** (*Spartocytisus supranubius*), está de acorde con lo encontrado en otras mieles monoflorales del mismo origen floral, tipificadas con anterioridad (LA SERNA, 2001). No obstante, llama poderosamente la atención el elevado porcentaje de polen de *Echium plantagineum* (13,8%) y de *Mesembryanthemum crystallinum* (9,8%) que acompañan al de retama; elementos que no siendo propios de la zona de producción, su presencia es explicable debido a la trashumancia, tratándose de restos de la cosecha anterior de colmenas ubicadas en la zona de costa antes de ser subidas a la cumbre. El resto de los tipos polínicos son acordes con los reflejados en los espectros de las otras mieles tipificadas.

En las 3 **mieles multiflorales** los espectros polínicos son diferentes y las especies predominantes están de acorde con las características de la flora y vegetación de cada una de las zonas y con la época de castración de las colmenas.

Cabe destacar la presencia de las siguientes especies:

-Un endemismo tinerfeño: *Descurainia bourgeauana* (en la miel monofloral de retama)

- Diez endemismos canarios: *Echium* sp. (83% de las muestras; Tenerife: 75%, La Gomera: 100%), *T. Aeonium* (75%; Tenerife: 62,5%; La Gomera: 100%), *Cistus* sp. (75%; Tenerife: 62,5%, La Gomera: 100%), *Phoenix canariensis* (50%; Tenerife: 37,5%, La Gomera: 75%), *Euphorbia obtusifolia* Poir. (33%; Tenerife: 25%, La Gomera: 50%), *Kleinia neriifolia* (25%; Tenerife: 25%, La Gomera: 25%), *Bryonia verrucosa* (25%; Tenerife: 25%, La Gomera: 25%), *Salix canariensis* (25%; Tenerife: 12,5%, La Gomera: 50%), *Canarina canariensis* (8%; Tenerife: 12,5%, La Gomera: 0%), *Viburnum rigidum* (8%; Tenerife: 12,5%, La Gomera: 0%)

Fig. 8: A, B. Microfotografías al M.E.B. de polen en mieles de brezo (*Erica arborea*), muestra 2a; C. Microfotografía al M.E.B. de polen en miel de castaño (*Castanea sativa*), muestra 3a; D. Microfotografía al M.E.B. de polen en miel de relinchón (*Hirschfeldia incana*), muestra 1b; E. Microfotografía al M.E.B. de polen en miel de hinojo (*Foeniculum vulgare*), muestra 1c; F, G. Microfotografías al M.E.B. de polen en miel de barrilla (*Mesembryanthemum crystallinum*), muestra 5a; H. Microfotografía al M.E.B. de polen en miel de retama (*Spartocytisus supranubius*), muestra 4a.

A, B. S.E.M. micrographs of pollen in heather (*Erica arborea*) honey, sample 2a; C. S.E.M. micrograph of pollen in chestnut (*Castanea sativa*) honey, sample 3a; D. S.E.M. micrograph of pollen in "relinchón" (*Hirschfeldia incana*) honey, sample 1b; E. S.E.M. micrograph of pollen in "hinojo" (*Foeniculum vulgare*) honey, sample 1c; F, G. S.E.M. micrographs of pollen in "barrilla" (*Mesembryanthemum crystallinum*) honey, sample 5a; H. S.E.M. micrograph of pollen in "retama" (*Spartocytisus supranubius*), sample 4a.

A, B. Photos M.E.B. de pollen de miel de bruyère (*Erica arborea*), échantillon 2 a; C. Photo M.E.B. de pollen de miel de châtaigner (*Castanea sativa*), échantillon 3 a; D. Photo M.E.B. de pollen de miel de "relinchón" (*Hirschfeldia incana*), échantillon 1 b; E. Photo M.E.B. de pollen de miel de "hinojo" (*Foeniculum vulgare*), échantillon 1 c; F.G. Photos M.E.B. de pollen de miel de "barrilla" (*Mesembryanthemum crystallinum*), échantillon 5 a; H. Photo M.E.B. de pollen de miel de "retama" (*Spartocytisus supranubius*), échantillon 4 a.

- Cuatro endemismos macaronésicos: *Ilex canariensis* (58% de las muestras; Tenerife: 37,5%, La Gomera: 100%), *Carlina salicifolia* (L. fil.) Cav. (33%; Tenerife: 37,5%, La Gomera: 25%), *Jasminun odoratissimum* (33%; Tenerife: 25%, La Gomera: 50%) y *Globularia salicina* (8%; Tenerife: 12,5%, La Gomera: 0%).

Al igual que en otras mieles canarias, deben considerarse marcadores geográficos los siguientes tipos polínicos:

-Taxones nectaríferos y poliníferos: *T. Aeonium* (75% de las muestras; Tenerife: 62,5%, La Gomera: 100%), *Bituminaria bituminosa* (83%; Tenerife: 100%, La Gomera: 25%), *T. Chamaecytisus proliferus* (66,7%; Tenerife: 50%, La Gomera: 100%), *Tropaeolum majus* (66,7%; Tenerife: 75%, La Gomera: 50%), *Ilex canariensis* (58% de las muestras; Tenerife: 37,5%, La Gomera: 100%), *Phoenix canariensis* (50%; Tenerife: 37,5%, La Gomera: 75%), *Euphorbia obtusifolia* (33%; Tenerife: 25%, La Gomera: 50%), *Cardiospermum grandiflorum* (25%; Tenerife: 0%, La Gomera: 75%), *Kleinia neriifolia* (25%; Tenerife: 25%, La Gomera: 25%), *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. (16,7%; Tenerife: 25%, La Gomera: 0%), *Globularia salicina* (8%; Tenerife: 12,5%; La Gomera: 0%), *Descurainia bourgeauana* (8%; Tenerife: en la miel monofloral de retama)

- Taxones eminentemente poliníferos: *Myrica faya* (58%; Tenerife: 37,5%, La Gomera: 100%) y *Rumex* sp. (*Rumex lunaria* L.): 50% (Tenerife: 25%, La Gomera: 100%).

## AGRADECIMIENTOS

Al apicultor Francisco González Ortega por habernos proporcionado la mayoría de las muestras de Tenerife (La Laguna, El Sauzal, La Orotava y San Miguel) y a la Casa de la Miel por las cuatro de la Gomera y la de Buenavista (Tenerife). A D. Juan Luis González Álvarez, operador del M.E.B. de la Universidad de La Laguna por su colaboración en la obtención de las microfotografías electrónicas.

## REFERENCIAS

- ACEBES GINOVÉS, J. R. et al., 2004. División Pteridophyta y División Spermatophyta.- In: IZQUIERDO, I., MARTÍN, J. L., ZURITA, N. & ARECHAVALA, M. (Eds.). Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres). Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias. La Laguna, Tenerife, pp. 96-143.
- ERDTMAN, G., 1969. Handbook of Palynology. Munksgaard, Copenhagen, 486 p.
- GADBIN, C., 1979. L'intérêt de l'acétolyse en méliissopalynologie. *Apidologie*, 10 (1): 23-28.
- LA-SERNA RAMOS, I., 2001. Caracterización polínica de mieles canarias producidas en el año 1997. - In: MORENO GRAU, S., ELVIRA RENDUELES, B. & MORENO ANGOSTO, J. M. (Eds.). Libro de textos completos, XIII Simposio de la Asociación de Palinólogos en Lengua Española, A.P.L.E., Univ. Politécnica de Cartagena, pp. 173-198.
- LA-SERNA RAMOS, I. & GÓMEZ FERRERAS, C., 2006. Pollen and sensorial characterization of different honeys from El Hierro (Canary Islands). *Grana*, 45: 146-159.
- LA-SERNA RAMOS, I., MÉNDEZ PÉREZ, B. & GÓMEZ FERRERAS, C., 1998. The importance of *Persea americana* as a source of nectar in some honeys from La Palma (Canary Islands). *Grana*, 37: 102-109.
- LA-SERNA RAMOS, I., MÉNDEZ PÉREZ B. & GÓMEZ FERRERAS, C., 1999a. Aplicación de nuevas tecnologías en mieles canarias para su tipificación y control de calidad. Ed. Confederación de Cajas de Ahorros, Caja Canarias, Tenerife, 271 p.
- LA-SERNA RAMOS, I., MÉNDEZ PÉREZ B. & GÓMEZ FERRERAS, C., 1999b. Pollen characterization of multifloral honeys from La Palma (Canary Islands). *Grana*, 38: 356-363.
- LA-SERNA RAMOS, I., MÉNDEZ PÉREZ B. & GÓMEZ FERRERAS, C., 2002. Pollen spectra of different unifloral honeys from La Palma (Canary Islands, Spain). *Grana*, 41: 48-57.

- LA-SERNA RAMOS, I., MÉNDEZ PÉREZ, B., CABRERA RODRÍGUEZ, F. & PÉREZ DE PAZ, P. L., 1994. Pollen spectrum of some honeys from the Santa Cruz and Valle de Aridane districts of La Palma (Canary Islands). *Apicultura*, 9: 31-49.
- LOUVEAUX, J., MAURIZIO, A. & VORWOHL, G., 1978. Methods of melissopalynology. *Bee World*, 59:139-157.
- MAURIZIO, A., 1939. Untersuchungen zur quantitativen Pollenanalyse des Honigs. *Mitt. Geb. Lebensmittelunters*, 30: 27-69.
- MÉNDEZ PÉREZ, B., LA-SERNA RAMOS, I., CABRERA RODRÍGUEZ, F. & DOMÍNGUEZ SANTANA, M. D., 1994. Aportación de una nueva alternativa metodológica para la melitopalínología cuantitativa.- In: LA-SERNA, I. (Ed.). *Polen y esporas: contribución a su conocimiento*. Serv. Publics., Univ. La Laguna, Tenerife, Ser. Inform., 35, pp. 289-294.
- VORWOHL, G., 1967. The microscopic analysis of honey, a comparison of its methods with those of the other branches of palynology. *Review Palaeobotany and Palynology*, 3: 287-290.

