

ESTUDIO BIOMÉTRICO DE LAS ABEJAS DOMÉSTICAS DE LA PALMA. (I. PROBOSCIS, PATA POSTERIOR, ÍNDICE CUBITAL A/B, 3º Y 4º TERGUITO Y 3º Y 4º ESTERNITO)

BIOMETRICAL STUDY OF BEES ON THE ISLAND OF LA PALMA. (I. PROBOSCIS, HINDLEG, CUBITAL INDEX A/B, TERGITES AND STERNITES 3º AND 4º)

Padilla Álvarez, F., F. Puerta Puerta, J.M. Flores Serrano,
M. Bustos Ruiz y R. Hernández Fernández

Departamento de Biología Animal. Sección de Biología Aplicada. Facultad de Veterinaria. 14005 Córdoba. España.

PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Himenópteros. Familia Apidae. *Apis mellifera*.
Biogeografía. Morfometría. Islas Canarias.

ADDITIONAL KEYWORDS

Morphometry. *Apis mellifera*. Biogeography. Canary
Islands.

RESUMEN

Se ha llevado a cabo un estudio morfométrico de las abejas obreras procedentes de 14 colmenas situadas en la isla de La Palma, perteneciente al archipiélago de las Islas Canarias. Se han analizado 15 características morfológicas, encontrando que las abejas de esta isla constituyen un grupo homogéneo que no presenta diferencias morfológicas significativas y detectables por la metodología utilizada. Así mismo, se ha estudiado la relación de estos animales con otras razas de abejas, encontrando que de acuerdo con las características analizadas, las obreras procedentes de la isla de La Palma son muy similares a las que habitan en el sur de la península Ibérica.

SUMMARY

A morphometrical study was made of worker bees from 14 hives on the island of La Palma, in the Canary Islands. The study analysed 15 morphological

characters. Bees were found to form a homogeneous group, presenting no significant morphological differences detectable by means of the methods used. Also, we have studied the relation of these animals with other bee races, finding that in accordance with the characteristics analyzed, the La Palma workers bees are very similar to the animals that inhabits in the south of the Iberian Peninsula.

INTRODUCCIÓN

El origen de los guanches, primeros habitantes de las Islas Canarias, es una cuestión muy debatida y que levanta auténticas polémicas entre los habitantes de dichas islas.

No existen muchos datos fiables sobre los antiguos pobladores de las Islas Canarias, la mayoría de ellos nos han llegado gracias a las crónicas que es-

cribieron los primeros europeos que arribaron a las mismas. No se conoce ciertamente el origen étnico de los guanches y se barajan varias hipótesis, siendo la más aceptada la que propone un origen beréber ya que debido a la presión que ejercieron los romanos en el norte de Africa muchas tribus se desplazaron hacia el sur, es decir, hacia la actual Mauritania, y desde allí probablemente colonizaron las islas.

Si existen pocos datos sobre los antiguos pobladores del archipiélago, no existe ninguno sobre sus posibles conocimientos apícolas, antes de que sufrieran la colonización procedente de la península Ibérica. Aunque los guanches realizaran algún tipo de apicultura, los colonizadores de las islas, con toda seguridad, llevaron colmenas desde la península Ibérica, debido a que algunas islas como La Palma o Hierro presentaban unas características adecuadas a las prácticas apícolas. La calidad de la miel canaria permitió que en el siglo XVI se exportaran hacia Europa grandes cantidades.

Además de lo anteriormente expuesto, Crosby (1988) cita que en el proceso de colonización de América, se transportaron colmenas desde Europa hacia el Nuevo Mundo, y las Islas Canarias eran el último puerto donde arribar antes de cruzar el gran océano; siendo bastante probable que algunas colmenas o enjambres quedaran en las islas.

En la isla de La Palma se practica la apicultura desde tiempos históricos; las abejas actuales (*Apis mellifera*, L.) se encuentran bastante aisladas genéticamente de las que habitan en el resto del archipiélago, así como en otras zonas del mundo, debido a que no se han realizado reintroducciones importantes de abejas procedentes de otros lugares. Los obje-

vos del presente trabajo son: la caracterización morfológica de las abejas de esta isla, y el estudio de su posible relación con las razas europeas o las razas africanas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización del presente estudio, recibimos desde la isla de La Palma muestras de abejas congeladas procedentes de 14 colmenas situadas en la isla (las denominaciones de las muestras se corresponden con las localizaciones geográficas siguientes: F = Fuencaliente; M = Mazo; P = Puntagorda); cada muestra se tomó efectuando un barrido hacia un recipiente de las abejas presentes sobre uno de los cuadros centrales de la colmena. De cada muestra (excepto de las colmenas M3 y P1 de las que se diseccionaron respectivamente 25 y 29 abejas) se diseccionaron 44 abejas obreras de edad desconocida, colocando en un portaobjetos la proboscis, el ala anterior del lado derecho del cuerpo, la pata posterior derecha y los terguitos y esternitos 3º y 4º. Las estructuras corporales diseccionadas se adherían al portaobjetos gracias a una trozo de cinta adhesiva transparente.

Las muestras fueron medidas mediante la utilización de un equipo de análisis de imágenes, y el programa IMAGO desarrollado por el grupo de trabajo SIVA de la Universidad de Córdoba. Las características estudiadas fueron las siguientes: longitud de la proboscis (1), longitud del fémur (2), longitud de la tibia (3), longitud del metatarso (4), anchura del metatarso (5), índice cubital a/b (6), anchura de la banda no pigmentada del terguito 3º (7), anchura del terguito 3º

ESTUDIO BIOMÉTRICO DE LAS ABEJAS DE LA PALMA

(8), longitud del esternito 3º (9), anchura de la banda no pigmentada del terguito 4º (10), anchura del terguito 4º (11), anchura del esternito 4º (12), longitud del espejuelo de la cera del 4º esternito (13), anchura del espejuelo de la cera del 4º esternito (14) y distancia entre los espejuelos de la cera del 4º esternito (15).

Los datos fueron analizados mediante el empleo del programa estadístico S.A.S. (*Statistical Analysis System*, SAS Institute Inc., 1982).

RESULTADOS

Las abejas obreras de las muestras estudiadas son muy parecidas, desde un punto de vista morfológico, a las descritas por Padilla *et al.* (1992) en el sur de la península Ibérica (algunas características de dichas abejas se recogen en la **tabla I**). Las abejas procedentes de la isla de La Palma son animales de mediano tamaño, de color oscuro y que poseen un comportamiento menos agresivo que las de la península, probablemente debido a la selección de este carácter ya que los

apiarios se encuentran instalados muy cerca o dentro de las zonas habitadas.

En las **tablas IIa** y **IIb** se recogen las medias de las características examinadas (variables) en cada conjunto de abejas. Los datos obtenidos muestran que los grupos de animales estudiados son bastante homogéneos, presentando las diferentes medidas obtenidas en cada muestra unos bajos coeficientes de variación (**tabla III**), excepto para las variables índice cubital a/b, anchura de la banda no pigmentada del 3º terguito, anchura de la banda no pigmentada del 4º terguito, y en la distancia existente entre los espejuelos de la cera del 4º terguito.

Rutner (1988) cita que las bandas no pigmentadas de los tergitos tercero y cuarto han sido consideradas en muchos trabajos de investigación como variables cualitativas, que eran medidas de acuerdo con una clasificación consistente en nueve tipos morfológicos diferentes. Su consideración o transformación en variables cuantitativas resulta problemática, debido a que las bandas no pigmentadas no presentan un grosor homogéneo a lo largo de toda su extensión, o bien no

Tabla I. Características de las abejas del sur de España. Valores de la media en mm. (Characteristics of bees for the south of Spain. Mean values in mm).

Variable	Colmena (Padilla <i>et al.</i> , 1992)										
	1	7	31	37	39	47	49	57	58	98	99
Longitud de la proboscis	6,76	6,86	6,67	6,51	6,51	6,66	6,54	6,59	6,44	6,72	6,86
Longitud del fémur	2,67	2,70	2,69	2,55	2,70	2,65	2,61	2,67	2,59	2,71	2,65
Longitud de la tibia	3,37	3,42	3,39	3,16	3,38	3,34	3,33	3,32	3,23	3,45	3,43
Longitud del metatarso	2,19	2,23	2,31	2,13	2,22	2,21	2,17	2,23	2,19	2,24	2,22
Anchura del metatarso	1,22	1,23	1,22	1,22	1,24	1,20	1,18	1,20	1,26	1,28	1,23
Índice cubital a/b	1,64	1,50	1,65	1,67	1,47	1,71	1,47	1,64	1,60	1,46	1,85
Banda no pigmentada											
Terguito 3	0,23	0,25	0,20	0,17	0,19	0,17	0,21	0,23	0,17	0,13	0,13

Tabla III. Características de las abejas de la isla de La Palma (media \pm error estándar). Colmenas F1, F2, F3, M3, M4, M6 y M7. (Characteristics of bees for the La Palma island (means \pm standard error). Hives F1, F2, F3, M3, M4, M6 y M7).

Variable	Colmena						
	F1	F2	F3	M3	M4	M6	M7
1	6,47 \pm 0,026	6,32 \pm 0,032	6,55 \pm 0,025	6,41 \pm 0,027	6,37 \pm 0,022	6,53 \pm 0,022	6,64 \pm 0,016
2	2,69 \pm 0,019	2,59 \pm 0,012	2,75 \pm 0,025	2,70 \pm 0,015	2,75 \pm 0,013	2,75 \pm 0,027	2,73 \pm 0,012
3	3,35 \pm 0,012	3,17 \pm 0,013	3,31 \pm 0,015	3,37 \pm 0,018	3,27 \pm 0,013	3,46 \pm 0,014	3,39 \pm 0,010
4	2,17 \pm 0,011	2,12 \pm 0,010	2,18 \pm 0,010	2,18 \pm 0,013	2,19 \pm 0,010	2,28 \pm 0,013	2,31 \pm 0,010
5	1,17 \pm 0,005	1,14 \pm 0,007	1,17 \pm 0,007	1,18 \pm 0,010	1,19 \pm 0,007	1,26 \pm 0,006	1,23 \pm 0,006
6	1,55 \pm 0,043	1,44 \pm 0,026	1,56 \pm 0,030	1,52 \pm 0,042	1,60 \pm 0,043	1,44 \pm 0,027	1,60 \pm 0,035
7	0,17 \pm 0,007	0,21 \pm 0,010	0,24 \pm 0,013	0,20 \pm 0,014	0,21 \pm 0,010	0,21 \pm 0,013	0,21 \pm 0,008
8	2,54 \pm 0,009	2,50 \pm 0,011	2,56 \pm 0,014	2,47 \pm 0,017	2,56 \pm 0,009	2,64 \pm 0,016	2,63 \pm 0,011
9	2,32 \pm 0,010	2,28 \pm 0,012	2,46 \pm 0,016	2,43 \pm 0,010	2,28 \pm 0,010	-	2,45 \pm 0,021
10	0,40 \pm 0,021	0,37 \pm 0,026	0,48 \pm 0,013	0,34 \pm 0,010	0,50 \pm 0,018	0,56 \pm 0,013	0,48 \pm 0,018
11	2,25 \pm 0,009	2,21 \pm 0,011	2,26 \pm 0,009	2,23 \pm 0,011	2,26 \pm 0,009	2,35 \pm 0,027	2,36 \pm 0,017
12	2,82 \pm 0,010	2,82 \pm 0,011	2,93 \pm 0,015	2,91 \pm 0,015	2,79 \pm 0,012	-	2,88 \pm 0,016
13	1,45 \pm 0,007	1,51 \pm 0,008	1,43 \pm 0,008	1,46 \pm 0,011	1,40 \pm 0,007	-	1,41 \pm 0,015
14	2,20 \pm 0,010	2,23 \pm 0,012	2,26 \pm 0,013	2,24 \pm 0,012	2,20 \pm 0,010	-	2,18 \pm 0,015
15	0,30 \pm 0,007	0,25 \pm 0,007	0,29 \pm 0,005	0,24 \pm 0,010	0,24 \pm 0,006	-	0,29 \pm 0,008

presentan unos límites definidos. En el presente trabajo las bandas no pigmentadas han sido medidas en la zona central de los terguitos, presentando estas variables los mayores coeficientes de variación de entre todas las variables analizadas.

Para rastrear la posible existencia de diferencias significativas entre las colmenas estudiadas se realizó de una serie de análisis discriminantes, con el propósito de encontrar un conjunto o combinación lineal de variables que revelaran la presencia de dichas diferencias.

En un primer análisis discriminante se determinó inicialmente la proporción de varianza explicada por cada variable, y posteriormente si todas las variables estudiadas* influían significativamente en la segregación entre las colmenas, es

decir, si en posteriores análisis con los que se intente poner en evidencia la existencia de diferencias significativas entre los grupos de abejas obreras estudiados, habría que tener en cuenta las 15 variables analizadas o solamente un grupo de ellas.

Los resultados obtenidos, indican que todas las variables estudiadas, tienen una influencia significativa, aunque con diferente ponderación, en la posible discriminación entre colmenas. Además, este procedimiento estadístico proporciona una clasificación de las variables de acuerdo con su poder discriminatorio (proporción de varianza explicada); la

*Las variables anchura de las bandas no pigmentadas de los terguitos 3^o y 4^o no se incluyen en el estudio debido a que su tipo de distribución no es normal.

ESTUDIO BIOMÉTRICO DE LAS ABEJAS DE LA PALMA

Tabla IIIb. Características de las abejas de la isla de La Palma (media \pm error estándar). Colmenas M10, M11, M13, M15, P1, P3 y P4. (Characteristics of bees for the La Palma island (means \pm standard error). Hives M10, M11, M13, M15, P1, P3 y P4).

Variables	Colmena						
	M10	M11	M13	M15	P1	P3	P4
1	7,04 \pm 0,043	6,35 \pm 0,019	6,30 \pm 0,034	6,27 \pm 0,019	6,54 \pm 0,060	6,33 \pm 0,040	6,40 \pm 0,029
2	2,68 \pm 0,021	2,57 \pm 0,014	2,58 \pm 0,014	2,61 \pm 0,015	2,71 \pm 0,024	2,69 \pm 0,016	2,57 \pm 0,012
3	3,26 \pm 0,017	3,22 \pm 0,011	3,25 \pm 0,014	3,25 \pm 0,011	3,20 \pm 0,020	3,24 \pm 0,017	3,20 \pm 0,017
4	2,19 \pm 0,013	2,12 \pm 0,008	2,20 \pm 0,028	2,16 \pm 0,011	2,18 \pm 0,015	2,10 \pm 0,011	2,04 \pm 0,012
5	1,19 \pm 0,010	1,18 \pm 0,006	1,16 \pm 0,008	1,13 \pm 0,005	1,19 \pm 0,009	1,15 \pm 0,006	1,10 \pm 0,007
6	1,51 \pm 0,034	1,47 \pm 0,032	1,54 \pm 0,027	1,56 \pm 0,033	1,58 \pm 0,040	1,39 \pm 0,023	1,57 \pm 0,034
7	0,35 \pm 0,020	0,16 \pm 0,006	0,27 \pm 0,007	0,18 \pm 0,006	0,28 \pm 0,019	0,20 \pm 0,012	0,35 \pm 0,009
8	2,54 \pm 0,012	2,44 \pm 0,012	2,49 \pm 0,012	2,49 \pm 0,007	2,49 \pm 0,016	2,54 \pm 0,013	2,54 \pm 0,010
9	2,35 \pm 0,016	2,27 \pm 0,007	2,32 \pm 0,011	2,33 \pm 0,011	2,41 \pm 0,021	2,47 \pm 0,012	2,33 \pm 0,011
10	0,42 \pm 0,025	0,36 \pm 0,035	0,36 \pm 0,032	0,46 \pm 0,024	0,47 \pm 0,026	0,48 \pm 0,016	0,51 \pm 0,007
11	2,31 \pm 0,015	2,18 \pm 0,009	2,20 \pm 0,013	2,19 \pm 0,009	2,26 \pm 0,017	2,26 \pm 0,015	2,25 \pm 0,010
12	2,86 \pm 0,015	2,77 \pm 0,009	2,82 \pm 0,015	2,80 \pm 0,011	2,86 \pm 0,019	2,89 \pm 0,015	2,82 \pm 0,012
13	1,42 \pm 0,011	1,46 \pm 0,007	1,45 \pm 0,008	1,46 \pm 0,009	1,56 \pm 0,016	1,44 \pm 0,013	1,49 \pm 0,007
14	2,21 \pm 0,016	2,21 \pm 0,010	2,26 \pm 0,013	2,24 \pm 0,011	2,12 \pm 0,015	2,26 \pm 0,011	2,15 \pm 0,011
15	0,23 \pm 0,008	0,27 \pm 0,006	0,27 \pm 0,005	0,23 \pm 0,006	0,25 \pm 0,008	0,22 \pm 0,005	0,31 \pm 0,005

clasificación obtenida fue la siguiente: longitud de la proboscis (1), longitud del 3^{er} esternito (9), distancia entre los espejuelos de la cera del 4^o esternito (15), longitud del metatarso (4), longitud del espejuelo de la cera del 4^o esternito (13), anchura del espejuelo de la cera del 4^o esternito (14), anchura del 3^{er} terguito (8), longitud de la tibia (3), anchura del metatarso (5), longitud del fémur (2), anchura del 4^o esternito (12), anchura del 4^o terguito (11), e índice cubital a/b (6).

En un segundo análisis discriminante se desarrolló una función discriminante lineal o cuadrática, para clasificar las observaciones dentro de uno de los grupos definidos; en el presente caso dentro de una determinada colmena. Se parte de los siguientes supuestos: (a) cada colmena (grupo estudiado de abejas obreras)

incluía un cierto número de observaciones (abejas), (b) las colmenas se encontraban relacionadas entre sí.

En la **tabla IV** se recogen los resultados del test de clasificación incluido en este procedimiento discriminante, dicho test considera a cada abeja como un conjunto de observaciones que se ajustan e incluyen en una determinada colmena, la colmena puede ser la de procedencia o cualquier otra de las incluidas en el estudio. En 8 de las 13 colmenas analizadas el tanto por ciento de abejas procedentes de esas colmenas y clasificadas dentro de las mismas fue superior al 65 p.100.

En el tercer y último análisis discriminante abordado, se realizó un análisis discriminante canónico en el que las variables cuantitativas son transformadas mediante combinaciones lineales en va-

Tabla III. Coeficientes de variación obtenidos para cada variable y colmena. (Coefficient of variations for each variable and hive).

Var.	Colmena													
	F1	F2	F3	M3	M4	M6	M7	M10	M11	M13	M15	P1	P3	P4
1	2,69	3,43	2,54	2,19	2,36	2,29	1,64	4,05	1,98	3,60	2,08	3,81	4,11	3,00
2	4,91	3,30	6,03	3,07	3,35	6,70	3,00	5,18	3,66	3,60	3,94	4,83	4,12	3,17
3	2,52	2,87	3,02	2,92	2,72	2,82	2,01	3,60	2,30	2,89	2,30	3,51	3,58	3,61
4	3,53	3,27	3,29	3,19	3,24	3,92	3,01	4,07	2,79	8,44	3,53	3,91	3,53	4,15
5	3,29	4,45	4,05	4,51	4,11	3,31	3,54	5,87	3,68	4,87	3,23	4,29	3,82	4,47
6	18,31	12,36	12,76	14,71	17,99	12,40	14,26	15,27	14,57	12,04	14,25	13,84	13,56	14,15
7	28,96	31,84	32,82	27,51	32,35	40,62	25,41	36,55	22,49	18,58	22,08	33,27	37,07	18,64
8	2,45	3,07	3,72	3,66	2,33	4,06	2,89	3,29	3,34	3,35	1,97	3,61	3,58	2,85
9	3,02	3,51	4,48	2,34	3,09	-	5,91	4,51	2,24	3,31	3,19	4,76	3,23	3,20
10	32,92	43,58	13,63	8,37	20,12	14,22	22,16	36,72	44,41	39,28	30,69	25,78	20,01	9,12
11	2,89	3,56	2,90	2,72	2,75	7,36	4,99	4,29	2,87	3,91	2,80	4,15	4,39	3,03
12	2,39	3,51	3,46	2,77	2,92	-	3,61	3,55	2,24	3,59	2,81	3,63	3,49	2,84
13	3,53	3,93	3,78	4,18	3,62	-	6,74	5,45	3,27	3,92	4,29	5,44	5,98	3,49
14	3,13	3,84	3,82	3,06	3,12	-	4,36	4,79	3,23	3,86	3,28	3,84	3,50	3,42
15	15,90	18,50	12,75	21,45	17,50	-	18,69	22,60	14,80	13,86	17,79	18,58	15,53	12,02

riables canónicas, estas variables canónicas poseen la más alta correlación múltiple (correlación canónica) posible respecto a los grupos (colmenas) establecidos.

Las variables incluidas en el discriminante canónico, fueron las que presentaban un valor superior a 4 del estadístico F en el primer análisis discriminante (las 10 primeras características). Los resultados obtenidos con la aplicación de este procedimiento no muestran diferencias evidentes entre las poblaciones de abejas estudiadas, lo que indica la existencia de una gran homogeneidad morfológica.

DISCUSIÓN

El origen de las abejas de la isla de La Palma no entra dentro del ámbito de

estudio de este trabajo, pero si se puede especular sobre las relaciones de estas abejas con otra(s) raza(s) y plantear la siguiente pregunta: ¿con qué raza(s) se encuentran más próximamente emparentadas estas abejas?.

Ruttner (1975) en su estudio sobre las razas de abejas africanas encontró que todas las muestras analizadas, excepto las procedentes de las Islas Canarias (solamente de Tenerife y Gran Canaria), presentaban unas características específicas evidentes. Ruttner en su trabajo emparenta a las abejas de las Islas Canarias con las abejas españolas (*Apis mellifera iberica*, Goetze 1963), y supone que las abejas fueron llevadas desde la Península Ibérica por los españoles; como apoyo a su hipótesis cita que las colmenas rústicas instaladas en las islas son de tipo vertical y del mismo arquetipo de las usadas en España.

ESTUDIO BIOMÉTRICO DE LAS ABEJAS DE LA PALMA

Tabla IV. Resultados obtenidos con la función lineal discriminante. Se indica el porcentaje de abejas incluido en cada colmena. (Results obtained with the linear discriminant function. Percentage of bees per hive).

Colmena	Destino												
	F1	F2	F3	M3	M4	M7	M10	M11	M13	M15	P1	P3	P4
F1	59,09	2,27	6,82	4,55	4,55	2,27	2,27	9,09	4,55	2,27	0	2,27	0
F2	0	60,47	0	0	2,33	9,52	0	11,63	4,65	13,95	2,33	0	4,65
F3	7,14	0	54,76	7,14	4,76	7,14	2,38	0	4,76	0	0	9,52	0
M3	8,33	0	4,17	70,83	4,17	0	0	0	0	4,17	0	8,33	0
M4	4,65	2,33	2,33	0	76,74	0	0	2,33	4,65	0	0	4,65	2,33
M7	5,71	0	17,14	2,86	5,71	65,71	0	0	2,86	0	0	0	0
M10	0	0	2,50	5	7,50	5	75	2,5	0	0	0	2,50	0
M11	2,27	13,64	0	0	2,27	0	0	68,18	9,09	4,55	0	0	0
M13	9,30	4,65	0	0	2,33	2,33	0	18,60	46,51	9,30	0	6,98	0
M15	6,98	13,95	0	0	2,33	0	0	2,33	18,60	51,16	0	0	4,65
P1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93,33	0	6,67
P3	2,50	2,5	12,5	2,50	0	0	10	0	0	5	0	72,5	2,50
P4	5,41	10,53	0	0	0	0	0	0	2,63	0	0	2,70	78,95

Aplicando las conclusiones de Moritz (1991) sobre la cría de razas puras, las reintroducciones de abejas procedentes de otros lugares, si no han sido importantes, han debido permitir en la población actual (mestiza respecto a algunas características incluidas en el *pool genético*) la conservación de una gran parte del acervo genético de las poblaciones originales.

La existencia de la raza *Apis mellifera iberica* (Ruttner, 1988 y 1989) se encuentra actualmente puesta en entredicho. Cornuet y Garnery (1991) proponen la presencia en la Península Ibérica de un gradiente entre *Apis mellifera intermissa* (Buttel-Reepen, 1906) y *Apis mellifera mellifera* (Linnaeus, 1758); si las abejas de la isla de La Palma proceden originalmente de África o del sur de la Península Ibérica (Ruttner, 1989), y la afirmación de Cornuet y Garnery (1991) es correcta, los ejemplares analizados pertenecerían

o estarían muy emparentados con la raza *A. m. intermissa*.

La longitud de la proboscis es un carácter importante, debido a que determina qué flores pueden ser utilizadas por las abejas para recolectar néctar; Morimoto (1968) postula que dicha longitud está sujeta a variaciones a lo largo de la vida de los animales. Los ejemplares estudiados se encuentran provistos de unas proboscis de tamaño bastante variable, con unos valores medios comprendidos entre 6,27 mm y 7,04 mm; en base a estos datos y de acuerdo con la afirmación de Morimoto (1968) y las observaciones de Mattu y Verma (1983), realizadas sobre abejas indias procedentes de las regiones del noroeste del Himalaya, se estima que la longitud de la proboscis se encuentra más relacionada con la morfología floral y la edad de los animales, que con la raza de abejas o ecotipo estudiado.

Análisis discriminante canónico

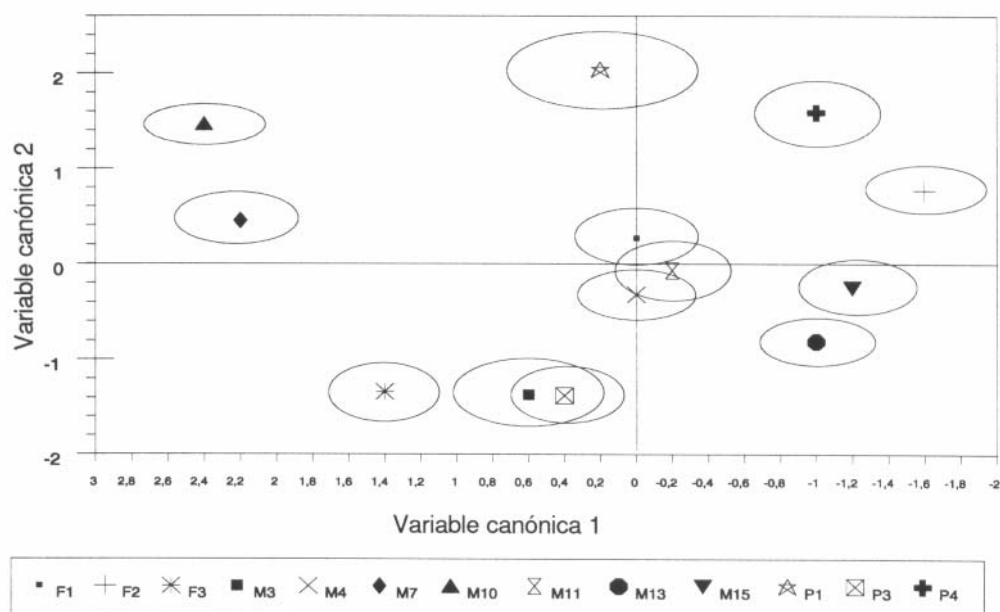


Figura 1. Valores de los centroides con sus elipses de confianza al 95 p.100. (Values of the centroids with the ellipses of confidence (95 p.cent).

Los datos obtenidos en las mediciones de las bandas no pigmentadas de los terguitos 3^o y 4^o, además de poseer unos altos coeficientes de variación presentan problemas para su tratamiento estadístico, debido principalmente a que su tipo de distribución no es normal; además algunos de los ejemplares estudiados no presentan bandas pigmentadas. Si se incluye a las abejas que no presentan banda pigmentada en los cálculos de los estadísticos descriptivos alteramos los valores de las medias; así mismo, en los estudios multivariantes la ausencia de banda pigmentada puede ser confundida con la ausencia del dato.

Aunque el índice cubital ocupe el último puesto en la clasificación obteni-

da cuando se aplica el primer análisis discriminante, su poder segregador entre razas dentro de la especie *A. mellifera* es considerado importante. Los valores encontrados para la variable índice cubital son inferiores a los obtenidos por Cornuet y Fresnaye (1989) en su estudio sobre abejas españolas, y a los obtenidos por Padilla *et al.* (1992); este hecho apoyaría inicialmente la hipótesis de un origen no español de estas abejas.

Rutner (1975 y 1988) describe para la raza *A. m. intermissa* unos valores del índice cubital de 2,32 y 2,33 que Grissa *et al.* (1990) estiman en 2,26, esta medida se aleja bastante de los valores encontrados en este trabajo y apoyaría la falta de proximidad con las abejas africanas.

ESTUDIO BIOMÉTRICO DE LAS ABEJAS DE LA PALMA

Si los datos obtenidos no indican claramente el origen o el vínculo de estas abejas, ¿con qué raza o ecotipo se encuentran emparentadas las abejas de la isla de La Palma?. Como las abejas europeas poseen unos índices cubitales inferiores a 2 (Ruttner, 1987) y las africanas superiores, se podría suponer que las abejas procedentes de la isla de La Palma se encuentran más emparentadas con las abejas europeas que con las africanas.

Los valores encontrados de la variable índice cubital a/b pueden ser explicados en base al aislamiento al que han estado sometidos estos animales, pero los altos coeficientes de variación obtenidos hacen muy difícil el planteamiento de una generalización correcta.

El tercer procedimiento discriminante empleado propone (con un nivel de significación del 95 p.100) 10 variables canónicas para explicar la varianza encontrada. Las tres primeras variables propuestas explican el 66 p.100 de la varianza, pero la representación gráfica de los pares de variables canónicas no permite el establecimiento de grupos independientes de datos; constituyendo las muestras analizadas, en todos los casos, una nube de puntos.

Si en vez de representar gráficamente los datos procedentes de cada muestra de abejas, se recurre a la representación de los centroides y sus elipses de confianza (de acuerdo con el procedimiento descrito por Lefebvre (1980)), se obtiene la segregación de las muestras que se plasma en la **figura 1**.

La segregación de colmenas que se consigue con la representación gráfica de los centroides no sigue un criterio geográfico claro. La isla de 706 km², presenta una forma triangular y mide 47 km de norte a sur; la localidad de Fuencaliente está situada en el sur de la isla, relativamente cerca, pero en el este, está situada Mazo, en cambio Puntaorda está situada en el norte.

La explicación de los resultados plasmados en la **figura 1** puede deberse a varios factores; uno de ellos es la proximidad geográfica entre Fuencaliente y Mazo, otro las prácticas trashumantes llevadas a cabo por los apicultores, y el tercero la actividad de compra-venta de colmenas.

Se concluye que las abejas de la isla de La Palma constituyen un grupo homogéneo, que no exhibe grandes diferencias morfológicas, y que probablemente se encuentre más emparentado con las abejas de la Península Ibérica que con las que habitan en el norte de África.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de la Consejería de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Canarias; a la Agrupación de Defensa Sanitaria de la Isla de La Palma; a D. Francisco González, miembro de la S.A.T. Villa de Mazo; y a D. José M^a Roderó y D. Joaquín López, responsables del Centro de Cálculo de la Facultad de Veterinaria de Córdoba.

BIBLIOGRAFÍA

Cornuet, J.M. et J. Fresnaye. 1989. Etude biométrique de colonies d'abeilles d'Espagne et du Portugal. *Apidologie*, 20: 93-101.

Cornuet, J.M. and L. Garney. 1991. Mitochondrial DNA variability in honeybees and its phylogeographic implications. *Apidologie*, 22: 627-642.

PADILLA ÁLVAREZ ET AL.

- Crosby, A. 1988. Imperialismo ecológico. La expansión biológica de Europa, 900-1900. Editorial Crítica; Barcelona, España; 350 pp.
- Grissa, K., J.M. Cornuet, K. Msadda et J. Fresnaye. 1990. Étude biométrique de populations d'abeilles tunisiennes. *Apidology*, 21:303-310.
- Lefebvre, J. 1980. Introduction aux statistiques multidimensionnelles. Masson S.A., Paris, France; 259 pp.
- Mattu, V.K. and L.R. Verma. 1983. Comparative morphometry studies on the indian honeybee of the north-west himalayas. 1. Tongue and antenna. *Journal of Apicultural Research*, 22: 79-85.
- Morimoto, H. 1968. The use of the labial palpus as a measure of proboscis length in worker honeybees *Apis mellifera ligustica* and *Apis cerana cerana*. *Journal of Apicultural Research*, 7: 147-150.
- Moritz, R.F. 1991. The limitations of biometric control on pure race breeding in *Apis mellifera*. *Journal of Apicultural Research*, 30: 54-59.
- Padilla, F., F. Puerta, J.M. Flores y M. Bustos. 1992. Morphometric study of andalusian bees. *Arch. Zootec.*, 41: 363-370.
- Ruttner, F. 1975. Las razas de abejas de Africa. XXV Congreso Internacional de Apicultura, Grenoble (Francia). Editorial Apimondia, Bucarest, pp:347-366.
- Ruttner, F. 1988. Biogeography and taxonomy of honey bees. Springer-Verlag; Berlin Heidelberg, Germany; 284pp.
- Ruttner, F. 1989. Selección y cría de abejas melíferas. *Vida Apícola*, 34: 45-53.
- SAS Institute INC. 1982. SAS user's guide: Statistics. Cary. North Carolina. U.S.A.

Recibido: 2-11-95. Aceptado: 5-9-96.