



3  
2ej  
Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores  
CUAUTITLAN

ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD MORFOLOGICA  
DE ABEJAS OBRERAS (Apis mellifera)

T E S I S

Que para obtener el título de:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

p r e s e n t a

RAUL ANDRADE CALDERON

Asesor M.V.Z. M. en C.  
MIGUEL ANGEL CARMONA MEDERO



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

- I. Introducción.
- II. Objetivo General.
- III. Material y Métodos.
- IV. Resultados.
- V. Discusión.
- VI. Conclusiones.
- VII. Resumen.
- VIII. Bibliografía.

## 1.- INTRODUCCION

La importancia de la Apicultura a nivel nacional se destaca actualmente por ser una industria generadora de divisas, dado que, la mayoría de la producción de miel se exporta; sin embargo, la producción de miel no es el único renglón importante en la apicultura puesto que la producción de cera, polen, jalea real, propoleos, abejas reinas y enjambres son también aspectos de producción que generan ingresos a los apicultores. Además un aspecto difícil de evaluar, pero que indudablemente es importante, es el incremento de producción en los cultivos que son polinizados por estos insectos.

México, produjo durante el año de 1962, 33, 000 000 de kilogramos de miel de los cuales exportó aproximadamente 30, 000 000 de kilogramos con un valor económico aproximadamente de 99 millones de pesos. En el período de 1982 tuvo una producción de 74, 280 200 kilogramos (S.P.P. 1982).

Los datos anteriores demuestran un panorama claro del avance que ha tenido la apicultura en nuestro país, ya que en veintidós años ha tenido un aumento de un 56% en la producción; no obstante el potencial apícola está lejostarse.

Los mexicanos en el vasto territorio, propio para la apicultura, tenemos un porvenir que debe de estudiarse, que debe ser aprovechado, poblando todas aquellas regiones en donde aún se pierde el néctar de las flores, porque no hubo abejas que lo recogieran (Aragón Leiva 1958).

Resulta absurdo, que siendo México uno de los principales países productores y exportadores de miel, tenga tan poca investigación a nivel básico y aplicado, que permitan un desarrollo armónico y proporcional en esta industria pecuaria, quedando muchas veces las investigaciones relegadas a los anaquéles de las bibliotecas de las pocas Universidades en que se desarrolla la investigación.

Dentro de las investigaciones básicas, se plantea el problema de tipificar las razas de abejas existentes en México, de acuerdo a las medidas morfológicas de sus estructuras corporales ello ante la amenaza latente de que las abejas africanizadas penetren en el territorio nacional, produciendo un caos en esta industria. Esta abeja africana Apis mellifera adansonii es originaria de África Occidental, muy buena productora de miel, esta subraza es desgraciadamente agresiva, pilladora y enjambradora, si bien, ello no impide su cría en diversos países del continente africano.

Importadas del África del Sur en 1956, los enjambres de Apis Adansonii han, no solamente ocupado las colmenas vacías, sino invadido las colmenas pobladas y aniquilado las colonias de origen europeo (Pérez y López 1983).

Aún más, el resultado de los cruzamientos que tuvieron lugar, fué una africanización de las abejas del Brasil seguida de la invasión de América del Sur por las abejas híbridas. En la actualidad son consideradas como una plaga, hasta el punto de que, en Brasil desde 1965 un decreto prohíbe la-

cría de abejas africanas.

Por otra parte, el plantear un mejoramiento genético de las abejas, tal y como lo propone Cervantes Santana --- (1963) como alternativa para incrementar la seguridad y eficacia en la apicultura, requiere en primer lugar, conocer la variabilidad fenotípica de los caracteres morfológicos a seleccionar. Debido a ello el presente estudio tiene como objetivo, estudiar dicha variabilidad.

De la especie Apis mellifera las razas que describen diversos autores son numerosas, Prost (1981) cita la raza negra, la italiana, la carniola, la caucasiana, la chipriota, la telliene, la banad y la adansonii.

Root y colaboradores (1957) dividen las razas de abejas de acuerdo a su color en negra y amarilla.

Aragón Leiva (1958) cita que en México se encuentran las siguientes razas: la abeja holandesa, la italiana y la carniola.

Sin embargo, desde el punto de vista biométrico las razas existentes en México no han sido tipificadas, ignorándose al respecto los más elementales aspectos morfológicos.

J. Fresnaye (1965), realizó el estudio biométrico de algunas características morfofisiológicas de la abeja negra francesa (Apis mellifera mellifera), describiéndola a través de cinco características: color, índice cubital, pilosidad en la 5o. tergita abdominal, longitud de tomentum sobre la 4o. tergita y la longitud de la lengua.

## II.- OBJETIVO GENERAL.

Determinar la variabilidad morfológica de las abejas obreras (Apis mellifera) de la zona de influencia de la F.E.S. Cuautitlán.

### III.- MATERIAL Y METODOS.

Se seleccionaron para el presente estudio los Municipios de Cuautitlan Izcalli, Teoloyucan, Melchor Ocampo, Tecamac, Texcoco y Ecatepec, Estado de México, en los cuales se realiza actividad apícola, escogiendo para esto, ocho apiarios con más de treinta colmenas. El apiario 1, se encuentra ubicado en la F.E.S. Cuautitlan, Municipio de Cuautitlan Izcalli. El apiario 2, se encuentra ubicado en el poblado de Teoloyucan, del mismo Municipio. El apiario 3, se encuentra ubicado en Ojo de Agua, Municipio de Tecamac. El apiario 4, se encuentra ubicado en Melchor Ocampo, del mismo Municipio. El apiario 5, se encuentra ubicado en el Poblado de Visitación, Municipio de Melchor Ocampo. El apiario 6, se encuentra ubicado en el poblado de Venta de Carpio, Municipio de Ecatepec. El apiario 7, se encuentra ubicado en la Universidad Autónoma de Chapingo, Municipio de Texcoco. El apiario 8, se encuentra ubicado en el poblado de San Salvador Atenco, Municipio de Texcoco.

En cada apiario se seleccionaron al azar cuatro colmenas, y de cada una de ellas se capturaron treinta abejas obreras, identificando en el frasco en que fueron recolectadas la localidad y el número de colmena. Las abejas fueron sacrificadas mediante el empleo de vapores de tetracloruro de carbono, e inmediatamente se procedió a pesar a cada animal en la balanza analítica del laboratorio de Bromatología de la F. E. S. Cuautitlan, una vez pesado cada ejemplar.



plar fué introducido en un frasco de vidrio con 5 ml. de alcohol al 70%, posteriormente estos insectos fueron medidos mediante el empleo de un microscopio estereoscópico IV, con un objetivo de 0.63X y un ocular de 10X en el cual está impreso un micrómetro, un microscopio estereoscópico IV B con objetivo de 0.8X y un ocular igual al anterior; ambos microscopios marca ZEISS, equipo perteneciente al laboratorio de morfología del Colegio de Posgraduados de Chapingo.

Las variables consideradas fueron las siguientes:

Peso corporal (Peso)

Longitud total de cuerpo (LTC)

Longitud de tórax (LORAX)

Anchura de tórax (ANTOR)

Longitud de abdomen (LABD)

Anchura de abdomen (ANABD)

Longitud de ala anterior (LALAS)

Longitud de tibia en la pata posterior (LTIBIA)

Longitud del 1er. segmento del tarso en la pata posterior (SEGTAR).

Métodos Estadísticos.

De los 960 individuos que fueron medidos, se determinó en cada característica la media, desviación estandar y coeficiente de variación. Se efectuó un análisis de varianza para un diseño jerárquico teniendo como fuente de variación; entre apiarios, entre colmenas y entre mediciones. Con-

los resultados significativos en la prueba de F del análisis de varianza se efectuaron, las comparaciones de medias respectivas, mediante el procedimiento de Tukey en cada colmena se determinó la correlación entre las características evaluadas. Los procedimientos estadísticos se realizaron con auxilio de la computadora BURROUGS B7800 del Programa Universitario de Cómputo (PUC), utilizando el paquete S.P.S. y lenguaje BASIC.

#### IV.- RESULTADOS :

De acuerdo a los métodos estadísticos planteados,-- la media desviación estandard y coeficiente de variación, para cada característica por colmena se presentan en los cuadros 1 al 9.

La media general para la característica de peso corporal es de 0.107 g. y el del error estandard de la misma fué de 0.0006 g.

La media general para la característica longitud total de cuerpo fué de 14.03 mm., y el error estandard de la misma se estimó en 0.052 mm.

La media general para la característica longitud de tórax fué de 4.94 mm. y el error estandard de la misma fué de 0.008 mm.

La media general para la característica anchura de tórax fué de 4.43 mm. el error estandard de la misma se estimó en 0.008 mm.

La media general para la característica longitud de abdómen fué de 7.31 mm. y el error estandard de la misma fué de 0.035 mm.

La media general para la característica anchura abdominal fué de 4.91 mm. y el error estandard de la misma fué de 0.008 mm.

La media general para la característica longitud de alas anteriores fué de 9.25 mm. y el error estandard de la misma fué de 0.006 mm.

La media general para la característica longitud de tibia fué de 3.13 mm. y el error estandard de la misma se estimó en 0.003 mm.

Finalmente, la estimación de la media general para la longitud del primer segmento de el tarzo fué de 1.93 mm. y el error estandard de la misma fué de 0.003 mm.

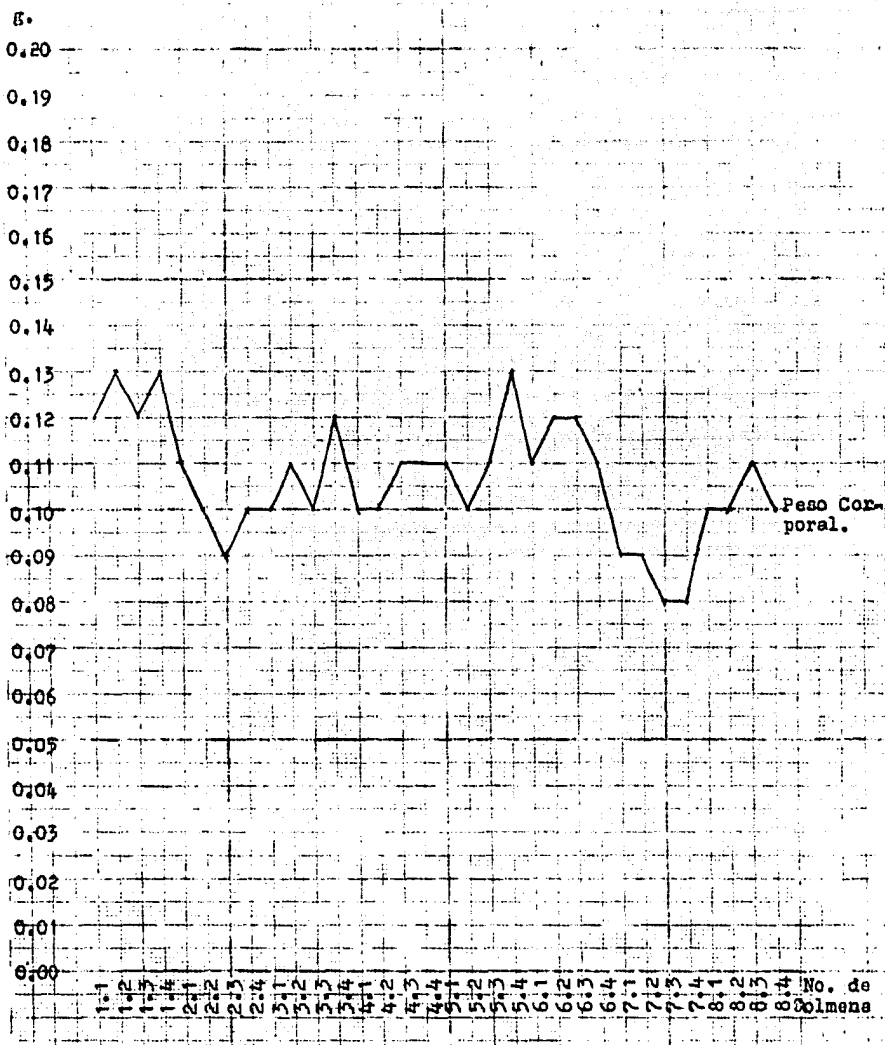
Con objeto de observar la tendencia en el comportamiento de las variables estudiadas, los valores medios por colmena se presentan de la gráfica 1 a la 3.

Los resultados de la prueba de F de los análisis de varianza respectivos, se presentan en el cuadro 10, observándose que todas las pruebas son altamente significativas.

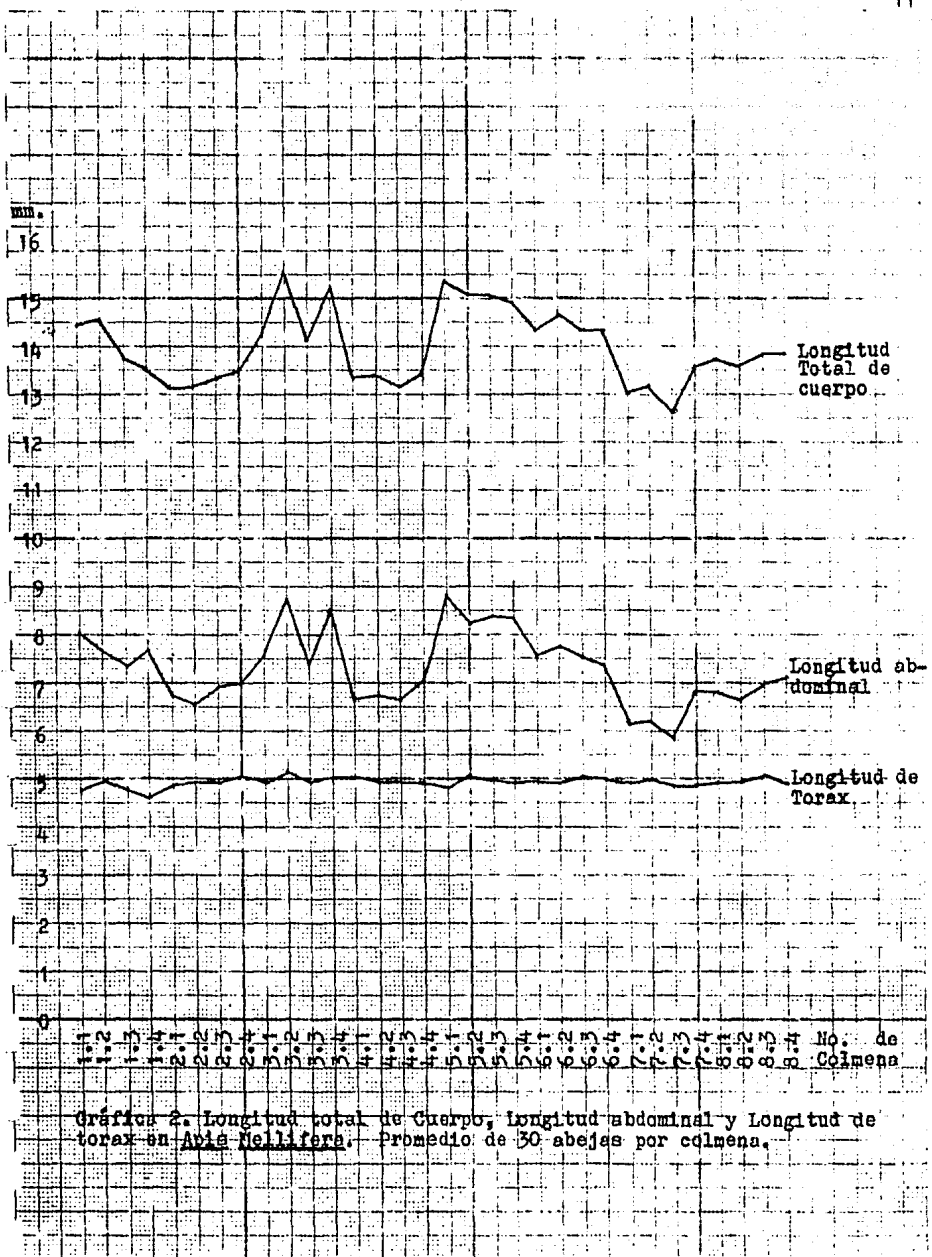
La comparación de medias en cada una de las características por medio de la prueba de Tukey se presenta en el cuadro 11, considerando los promedios por apiario.

La correlación entre todas las características evaluadas considerando cada colmena en particular, se presentan en los cuadros 12 al 43.

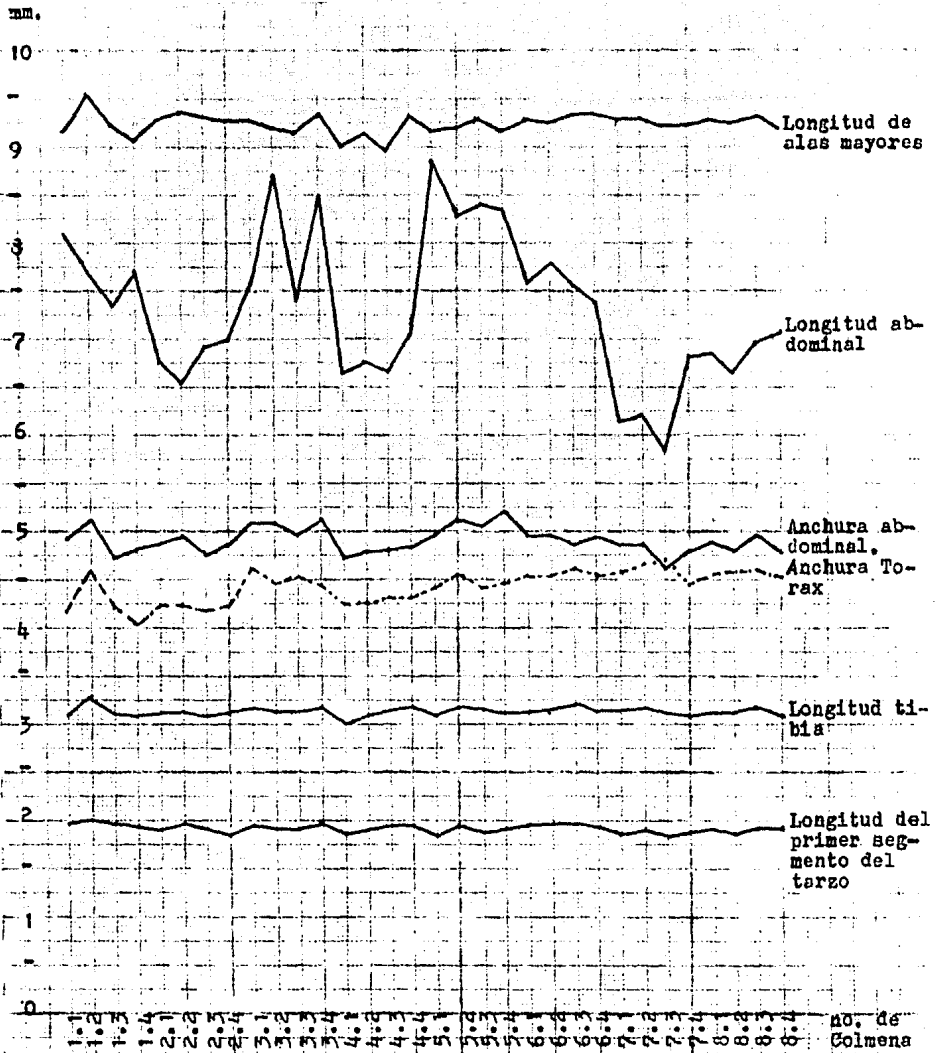
TESIS CON  
FALLAS DE ORIGEN



Gráfica 1. Peso corporal en Apis Mellifera. Promedio de 30 abejas por colmena.



Gráfica 2. Longitud total de Cuerpo, Longitud abdominal y Longitud de torax en *Apis Mellifera*. Promedio de 30 abejas por colmena.



Gráfica 3. Evaluación métrica de 6 características morfológicas en *Apis Mellifera*. Promedio de 30 abejas por colmena.

CUADRO 1 . PESO CORPORAL					
APIARIO	C O L M E N A .				VALOR MAXIMO MINIMO
	1	2	3	4	
1 $\bar{x}$	0.12	0.13	0.12	0.13	0.18
S	0.02	0.02	0.02	0.02	
C.V.	17.68	13.54	19.03	12.84	0.07
2 $\bar{x}$	0.11	0.10	0.09	0.10	0.13
S	0.01	0.01	0.01	0.01	
C.V.	8.80	10.90	7.51	10.08	0.07
3 $\bar{x}$	0.10	0.11	0.10	0.12	0.14
S	0.01	0.01	0.01	0.01	
C.V.	9.35	10.44	13.70	11.20	0.08
4 $\bar{x}$	0.10	0.10	0.11	0.11	0.15
S	0.01	0.01	0.01	0.02	
C.V.	8.55	10.23	6.26	13.69	0.08
5 $\bar{x}$	0.11	0.10	0.11	0.13	0.16
S	0.01	0.01	0.01	0.02	
C.V.	10.37	11.64	10.97	14.08	0.08
6 $\bar{x}$	0.11	0.12	0.12	0.11	0.15
S	0.02	0.01	0.01	0.01	
C.V.	15.50	7.94	9.93	13.46	0.08
7 $\bar{x}$	0.09	0.09	0.08	0.08	0.14
S	0.01	0.01	0.01	0.01	
C.V.	16.90	10.07	10.50	13.72	0.06
8 $\bar{x}$	0.10	0.10	0.11	0.10	0.14
S	0.02	0.02	0.02	0.02	
C.V.	17.99	18.55	19.51	21.82	0.06



CUADRO 2 . LONGITUD TOTAL DE CUERPO.						
APIARIO	C O L M E N A .				VALOR MAXIMO MINIMO	
	1	2	3	4		
1	$\bar{x}$	14.44	14.54	13.78	13.56	17.28
	S	1.09	0.89	0.98	0.68	
	C.V.	7.51	6.10	7.15	5.00	11.78
2	$\bar{x}$	13.13	13.16	13.34	13.48	15.08
	S	0.71	0.87	0.67	0.56	
	C.V.	5.40	6.61	6.01	4.17	11.78
3	$\bar{x}$	14.27	15.54	14.16	15.26	16.65
	S	0.71	0.81	1.08	0.73	
	C.V.	4.96	5.20	7.63	4.78	12.25
4	$\bar{x}$	13.34	13.40	13.17	13.48	15.55
	S	0.78	0.73	0.42	0.87	
	C.V.	5.85	5.45	3.19	6.48	11.78
5	$\bar{x}$	15.37	15.07	15.05	14.92	16.50
	S	0.53	0.63	0.63	0.72	
	C.V.	3.48	4.22	4.20	4.84	12.88
6	$\bar{x}$	14.37	14.61	14.38	14.32	16.02
	S	0.87	0.66	0.62	0.77	
	C.V.	6.07	4.50	4.34	5.40	12.25
7	$\bar{x}$	13.00	13.14	12.69	13.51	15.71
	S	0.43	0.66	0.71	0.78	
	C.V.	3.32	5.05	5.60	5.75	11.00
8	$\bar{x}$	13.77	13.59	13.88	13.85	15.87
	S	0.87	0.94	0.85	1.02	
	C.V.	6.32	6.93	6.15	7.35	11.47

CUADRO 3. LONGITUD TORAX					
APIARIO	C O L M E N A .				VALOR MAXIMO MINIMO
	1	2	3	4	
1 $\bar{x}$	4.76	4.96	4.75	4.60	5.50
1 S	0.22	0.20	0.23	0.18	
1 C.V.	4.59	4.04	4.80	3.81	
2 $\bar{x}$	4.86	4.93	4.97	5.01	5.34
2 S	0.23	0.18	0.20	0.16	
2 C.V.	4.70	3.69	4.01	5.20	
3 $\bar{x}$	4.97	5.14	4.96	5.00	5.50
3 S	0.30	0.19	0.25	0.23	
3 C.V.	6.01	3.76	5.10	4.50	
4 $\bar{x}$	5.01	4.94	4.91	4.96	5.50
4 S	0.22	0.21	0.25	0.15	
4 C.V.	4.37	4.23	5.03	3.05	
5 $\bar{x}$	4.82	5.09	5.00	4.95	5.50
5 S	0.27	0.13	0.20	0.22	
5 C.V.	5.58	2.65	4.04	4.44	
6 $\bar{x}$	4.98	4.98	5.09	5.00	5.50
6 S	0.21	0.25	0.17	0.19	
6 C.V.	4.15	5.10	3.40	3.84	
7 $\bar{x}$	4.92	5.00	4.87	4.88	5.34
7 S	0.21	0.24	0.27	0.15	
7 C.V.	4.21	4.78	5.56	3.18	
8 $\bar{x}$	4.96	4.97	5.02	4.94	5.50
8 S	0.22	0.23	0.22	0.25	
8 C.V.	4.43	4.65	4.34	4.93	

CUADRO 4 . ANCHURA TORAX						
APIARIO	C O L M E N A .				VALOR MAXIMO MINIMO	
	1	2	3	4		
1	$\bar{x}$ S C.V.	4.86 0.17 3.99	4.58 0.17 3.72	4.20 0.21 5.04	4.01 0.15 3.83	4.87 3.71
2	$\bar{x}$ S C.V.	4.23 0.10 2.42	4.23 0.13 3.04	4.18 0.17 4.03	4.23 0.15 3.47	4.55 3.61
3	$\bar{x}$ S C.V.	4.61 0.19 4.03	4.49 0.24 5.42	4.52 0.22 4.86	4.45 0.19 4.16	5.02 4.08
4	$\bar{x}$ S C.V.	4.23 0.12 2.80	4.25 0.11 2.71	4.32 0.11 2.66	4.33 0.19 4.44	4.71 3.92
5	$\bar{x}$ S C.V.	4.42 0.16 3.56	4.56 0.15 3.36	4.42 0.20 4.57	4.47 0.17 3.75	4.87 4.08
6	$\bar{x}$ S C.V.	4.54 0.15 3.37	4.53 0.14 3.13	4.61 0.10 2.28	4.56 0.13 2.83	4.71 4.08
7	$\bar{x}$ S C.V.	4.57 0.18 4.00	4.69 0.13 2.75	4.65 0.11 2.45	4.46 0.15 3.38	4.87 4.24
8	$\bar{x}$ S C.V.	4.54 0.17 3.65	4.56 0.16 3.47	4.59 0.13 2.93	4.53 0.14 3.14	4.87 4.24

CUADRO 5 . LONGITUD ABDOMINAL						
APIARIO	C O L M E N A .				VALOR MAXIMO MINIMO	
	1	2	3	4		
1	$\bar{x}$	8.06	7.69	7.34	7.70	9.74
	S	1.19	0.76	1.12	0.89	
	C.V.	14.73	9.92	15.27	11.59	4.71
2	$\bar{x}$	6.75	6.54	6.91	6.99	8.48
	S	0.67	0.82	0.69	0.52	
	C.V.	9.90	12.47	9.98	7.51	5.02
3	$\bar{x}$	7.59	8.71	7.40	8.50	9.74
	S	0.77	0.62	1.12	0.79	
	C.V.	10.18	7.08	15.17	9.27	4.87
4	$\bar{x}$	6.64	6.74	6.67	7.05	9.27
	S	0.64	0.70	0.39	0.98	
	C.V.	9.65	10.39	5.92	13.92	5.02
5	$\bar{x}$	8.87	9.29	8.40	8.34	10.40
	S	0.61	0.69	0.59	0.79	
	C.V.	6.89	8.39	6.97	9.50	6.28
6	$\bar{x}$	7.57	7.76	7.53	7.40	9.42
	S	0.95	0.60	0.64	0.76	
	C.V.	12.53	7.77	8.56	10.24	5.81
7	$\bar{x}$	6.13	6.20	5.83	6.84	8.80
	S	0.49	0.65	0.54	0.80	
	C.V.	8.06	10.56	9.18	11.65	5.02
8	$\bar{x}$	6.85	6.67	6.99	7.07	8.95
	S	0.84	0.85	0.89	1.12	
	C.V.	12.25	12.77	12.67	15.85	5.18

CUADRO 6 . ANCHURA ABDOMINAL.					
APIARIO	C O L M E N A .				VALOR MAXIMO MINIMO
	1	2	3	4	
1 $\bar{x}$	4.94	5.11	4.73	4.82	5.50
S	0.19	0.39	0.20	0.12	
C.V.	3.79	6.59	4.23	2.44	3.92
2 $\bar{x}$	4.87	4.95	4.76	4.89	5.34
S	0.19	0.21	0.20	0.21	
C.V.	3.81	4.30	4.17	4.26	4.40
3 $\bar{x}$	5.09	5.09	4.97	5.13	5.65
S	0.36	0.23	0.22	0.24	
C.V.	7.15	4.57	4.41	4.64	4.24
4 $\bar{x}$	4.71	4.79	4.81	4.84	5.50
S	0.19	0.16	0.20	0.25	
C.V.	4.02	3.29	4.14	5.26	4.08
5 $\bar{x}$	4.98	5.11	5.05	5.20	5.50
S	0.21	0.20	0.24	0.21	
C.V.	4.29	3.86	4.78	4.04	4.55
6 $\bar{x}$	4.96	4.95	4.87	4.95	5.50
S	0.22	0.17	0.19	0.22	
C.V.	4.51	3.48	3.86	4.51	4.40
7 $\bar{x}$	4.86	4.85	4.62	4.82	5.34
S	0.22	0.20	0.32	0.19	
C.V.	4.61	4.13	6.93	4.01	4.08
8 $\bar{x}$	4.90	4.80	4.98	4.77	5.50
S	0.23	0.28	0.24	0.25	
C.V.	4.72	5.85	4.80	5.27	4.24

CUADRO 7 . LONGITUD DE ALAS ANTERIORES					
APIARIO	C O L M E N A .				VALOR MAXIMO MINIMO
	1	2	3	4	
1 $\bar{x}$	9.18	9.55	9.24	9.07	9.82
1 S	0.24	0.17	0.19	0.15	
1 C.V.	2.58	1.82	2.02	1.63	8.68
2 $\bar{x}$	9.27	9.39	9.35	9.26	9.71
2 S	0.13	0.16	0.15	0.17	
2 C.V.	1.38	1.67	1.67	1.89	8.91
3 $\bar{x}$	9.29	9.22	9.16	9.35	9.48
3 S	0.13	0.18	0.18	0.17	
3 C.V.	1.35	1.96	1.93	1.15	8.80
4 $\bar{x}$	9.00	9.14	8.99	9.31	9.48
4 S	0.17	0.12	0.17	0.13	
4 C.V.	1.90	1.27	1.84	1.43	8.68
5 $\bar{x}$	9.18	9.20	9.27	9.17	9.60
5 S	0.13	0.16	0.12	0.16	
5 C.V.	1.42	1.75	1.33	1.74	8.91
6 $\bar{x}$	9.29	9.25	9.31	9.35	9.71
6 S	0.14	0.17	0.13	0.15	
6 C.V.	1.53	1.79	1.36	1.65	8.91
7 $\bar{x}$	9.29	9.30	9.23	9.22	9.71
7 S	0.15	0.14	0.15	0.15	
7 C.V.	1.61	1.55	1.63	1.67	8.91
8 $\bar{x}$	9.29	9.24	9.23	9.22	9.71
8 S	0.15	0.13	0.14	0.11	
8 C.V.	1.66	1.46	1.59	1.17	9.02

CUADRO 8 . LONGITUD DE TIBIA					
APIARIO	C O L M E N A .				VALOR MAXIMO MINIMO
	1	2	3	4	
1 $\bar{x}$	3.09	3.27	3.11	3.09	3.42
1 S	0.11	0.10	0.09	0.07	
1 C.V.	3.73	3.16	3.83	2.39	
2 $\bar{x}$	3.12	3.13	3.09	3.13	3.31
2 S	0.06	0.09	0.10	0.09	
2 C.V.	1.85	2.85	3.33	3.03	
3 $\bar{x}$	3.16	3.13	3.13	3.18	3.31
3 S	0.11	0.11	0.09	0.07	
3 C.V.	3.50	3.55	3.01	2.29	
4 $\bar{x}$	3.00	3.10	3.14	3.19	3.42
4 S	0.10	0.06	0.08	0.10	
4 C.V.	3.20	1.92	2.54	3.25	
5 $\bar{x}$	3.09	3.18	3.16	3.12	3.31
5 S	0.09	0.07	0.09	0.08	
5 C.V.	2.99	2.55	2.74	2.65	
6 $\bar{x}$	3.12	3.15	3.20	3.13	3.31
6 S	0.09	0.07	0.07	0.10	
6 C.V.	2.84	2.14	2.12	3.16	
7 $\bar{x}$	3.13	3.17	3.12	3.07	3.42
7 S	0.07	0.10	0.09	0.07	
7 C.V.	2.16	3.12	2.95	2.38	
8 $\bar{x}$	3.14	3.12	3.16	3.09	3.31
8 S	0.09	0.08	0.09	0.09	
8 C.V.	2.87	2.65	2.75	3.03	

CUADRO 9 . PRIMER SEGMENTO DEL TARZO						
APIARIO	C O L M E N A .				VALOR MAXIMO MINIMO	
	1	2	3	4		
1	$\bar{x}$ S C.V.	1.95 0.09 4.65	2.00 0.07 3.55	1.98 0.06 3.17	1.94 0.06 3.11	2.17  1.82
2	$\bar{x}$ S C.V.	1.90 0.06 3.33	1.97 0.08 3.99	1.93 0.08 4.14	1.85 0.08 4.33	2.05  1.71
3	$\bar{x}$ S C.V.	1.95 0.08 3.95	1.92 0.09 4.90	1.92 0.08 4.31	1.98 0.05 2.76	2.05  1.71
4	$\bar{x}$ S C.V.	1.86 0.09 4.72	1.90 0.07 3.68	1.94 0.08 3.95	1.96 0.08 3.93	2.17  1.71
5	$\bar{x}$ S C.V.	1.85 0.09 4.61	1.96 0.06 3.06	1.88 0.10 5.26	1.91 0.10 3.72	2.05  1.71
6	$\bar{x}$ S C.V.	1.96 0.07 3.43	1.98 0.08 4.10	1.98 0.07 3.79	1.94 0.08 3.95	2.17  1.82
7	$\bar{x}$ S C.V.	1.89 0.11 5.00	1.91 0.08 4.07	1.84 0.07 4.41	1.88 0.09 3.61	2.05  1.71
8	$\bar{x}$ S C.V.	1.92 0.11 5.68	1.89 0.08 4.20	1.94 0.07 3.49	1.92 0.09 4.65	2.05  1.71



CUADRO 10. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE F EN EL ANALISIS DE VARIANZA CON 3 FUENTES DE VARIACION (ENTRE APIARIOS; ENTRE COLMENAS; ENTRE INDIVIDUOS DENTRO DE COLMENAS) PARA CADA UNA DE LAS CARACTERISTICAS.		
F.V.	PRUEBA DE F.	CARACTERISTICA
Entre apiarios Entre colmenas	116.34 * * 22.54 * *	Peso Corporal
Entre apiarios Entre colmenas	33.76 * * 2.98 * *	Longitud total de cuerpo
Entre apiarios Entre colmenas	16.18 * * 4.28 * *	Longitud de torax
Entre apiarios Entre colmenas	87.68 * * 9.22 * *	Anchura de torax
Entre apiarios Entre colmenas	109.09 * * 5.36 * *	Longitud abdominal
Entre apiarios Entre colmenas	29.96 * * 5.30 * *	Anchura abdominal
Entre apiarios Entre colmenas	20.50 * * 13.16 * *	Longitud de alas
Entre apiarios Entre colmenas	3.49 * * 9.76 * *	Longitud de Tibia
Entre apiarios Entre colmenas	17.35 * * 6.12 * *	Longitud de 1 <sup>a</sup> segmento del tarzo.

CUADRO 11. COMPARACION DE MEDIAS MEDIANTE LA PRUEBA DE TUKEY ENTRE LAS CARACTERISTICAS EVALUADAS. LA LINEA CONTINUA INDICA NO SIGNIFICANCIA; EL SUBINDICE INDICA EL NUMERO DE APIARIO.

Peso Corporal	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_6$	$\bar{x}_5$	$\bar{x}_4$	$\bar{x}_3$	$\bar{x}_8$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_7$
				-----		-----		
Longitud total de Cuerpo	$\bar{x}_5$	$\bar{x}_3$	$\bar{x}_6$	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_8$	$\bar{x}_4$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_7$
			-----			-----		
Longitud Torax	$\bar{x}_3$	$\bar{x}_6$	$\bar{x}_8$	$\bar{x}_5$	$\bar{x}_4$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_7$	$\bar{x}_1$
	-----		-----					
Ancho Torax	$\bar{x}_7$	$\bar{x}_6$	$\bar{x}_8$	$\bar{x}_3$	$\bar{x}_5$	$\bar{x}_4$	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$
		-----				-----		
Longitud Abdominal	$\bar{x}_5$	$\bar{x}_3$	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_6$	$\bar{x}_8$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_4$	$\bar{x}_7$
					-----			
Anchura Abdominal	$\bar{x}_5$	$\bar{x}_3$	$\bar{x}_6$	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_8$	$\bar{x}_4$	$\bar{x}_7$
	-----				-----		-----	
Longitud alas	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_6$	$\bar{x}_8$	$\bar{x}_7$	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_3$	$\bar{x}_5$	$\bar{x}_4$
	-----		-----					
Longitud tibia	$\bar{x}_3$	$\bar{x}_6$	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_5$	$\bar{x}_8$	$\bar{x}_7$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_4$
	-----		-----			-----		
Primer Segmento del tarzo	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_6$	$\bar{x}_3$	$\bar{x}_8$	$\bar{x}_4$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_5$	$\bar{x}_7$
	-----		-----					

TESIS CON  
FALLAS DE ORIGEN

24

CUADRO 12 . COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 1 COLMENA 1 .

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LARD	ANABO	LALAS	LTIRIA	SESTAR
PESO	1.00000								
LTC	0.12697	1.00000							
LTORAX	0.14572	0.45722	1.00000						
ANTOR	0.15541	0.27863	0.58410	1.00000					
LARD	0.33788	0.32637	0.27863	0.18251	1.00000				
ANABO	0.45311	0.37928	0.27863	0.18251	0.59220	1.00000			
LALAS	0.24536	0.14332	0.32637	0.59220	0.31234	0.50371	1.00000		
LTIRIA	0.14567	0.24379	0.32637	0.59220	0.31234	0.50371	0.24536	1.00000	
SESTAR	0.14567	0.25033	0.29804	0.23810	0.31499	0.62966	0.35523	0.29353	1.00000

CUADRO 13. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 1 COLMENA 2 .

	PISO	LTC	LYGRAX	ANTOF	LARD	ANAD	LALAS	LITIA	SESTAR
PISO	1.00000	0.46062	0.27838	0.12532	0.42712	-0.30841	0.14519	0.17943	-0.35468
LTC	0.46062	1.00000	0.35981	-0.03056	0.07749	-0.16598	0.18388	0.20141	-0.07338
LYGRAX	0.27838	0.35981	1.00000	0.27144	0.27564	-0.08475	0.13284	0.05284	0.04075
ANTOF	0.12532	-0.03056	0.27144	1.00000	-0.02415	0.44537	0.31116	0.15691	0.11421
LARD	0.42712	0.07749	0.27564	-0.02415	1.00000	-0.13154	-0.14933	0.15838	-0.05068
ANAD	-0.30841	-0.16598	-0.08475	0.44537	-0.13154	1.00000	-0.19284	-0.19284	-0.19485
LALAS	0.14519	0.18388	0.13284	0.31116	-0.14933	-0.19284	1.00000	0.51835	0.27735
LITIA	0.17943	0.20141	0.05284	0.15691	0.15838	-0.19284	0.51835	1.00000	0.14171
SESTAR	-0.35468	-0.07338	0.04075	0.11421	-0.05068	-0.19485	0.27735	0.14171	1.00000

CUADRO 14. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 1 COLMENA 3.

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LARGO	ANARJ	LALAS	LTIRIA	SESTAR
PESO	1.00000	0.58667	-0.39843	-0.56662	0.59121	0.29165	0.45597	-0.28489	0.14166
LTC	0.58667	1.00000	-0.14757	-0.14270	0.26717	0.15274	0.31720	-0.07932	0.21670
LTORAX	-0.39843	-0.14757	1.00000	0.14270	-0.26717	0.03261	0.22533	0.22695	0.30742
ANTOR	-0.56662	-0.14270	0.14270	1.00000	-0.17000	0.27239	0.44755	0.51695	-1.13463
LARGO	0.59121	0.26717	-0.26717	-0.17000	1.00000	0.16370	0.17000	-0.14755	0.18359
ANARJ	0.29165	0.15274	0.03261	0.27239	0.16370	1.00000	0.27336	0.18743	-0.19587
LALAS	0.45597	0.31720	0.22695	0.51695	0.17000	0.27336	1.00000	0.37728	0.03641
LTIRIA	-0.28489	-0.07932	0.22695	0.51695	-0.14755	0.18743	0.37728	1.00000	-0.02048
SESTAR	0.14166	0.21670	0.30742	-1.13463	0.18359	-0.19587	0.03641	-0.02048	1.00000

CUADRO 15. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
 CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
 EN EL APIARIO 1 COLMENA 4 .

27

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LARD	ANABD	LALAS	LTIBIA	SESTAR
PESO	1.00000	0.65079	0.08596	0.21551	0.52547	0.37979	0.03296	0.23871	0.12744
LTC	0.45079	1.00000	0.31258	0.40679	0.41351	0.21822	0.05581	-0.07022	0.21322
LTORAX	0.08596	0.31258	1.00000	0.13932	0.08446	0.08446	-0.15730	0.25758	0.45919
ANTOR	0.21551	0.40679	0.13932	1.00000	0.27020	0.26524	0.15161	-0.17532	0.21333
LARD	0.52547	0.41351	0.08446	0.27020	1.00000	0.27433	0.13036	0.03346	0.32944
ANABD	0.37979	0.21822	0.08446	0.26524	0.27433	1.00000	-0.11450	0.05563	0.33973
LALAS	0.03296	0.05581	-0.15730	0.15161	0.13036	-0.11450	1.00000	-0.04734	0.25222
LTIBIA	0.23871	-0.07022	0.25758	-0.17532	0.03346	0.05563	-0.04734	1.00000	0.12864
SESTAR	0.12744	0.21322	0.45919	0.21333	0.32944	0.33973	0.25222	0.12864	1.00000

CUADRO 16. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 2 COLMENA. 1.

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LABO	ANABO	LALAS	LTIRIA	SEGTAR
PESO	1.00000	0.23639	-0.47343	0.17766	0.33887	0.31863	-0.33154	-0.04416	-0.07493
LTC	0.23639	1.00000	0.37954	0.55255	0.55022	0.03413	-0.14372	-0.24958	-0.27116
LTORAX	-0.47343	0.37954	1.00000	-0.12460	0.07455	-0.30240	0.34033	-0.02044	-0.28846
ANTOR	0.17766	0.55255	-0.12460	1.00000	0.14543	0.32381	-0.04019	-0.19920	0.23267
LABO	0.33887	0.55022	0.07455	0.14543	1.00000	0.12284	-0.33481	-0.59437	-0.16573
ANABO	0.31863	0.03413	-0.30240	0.32381	0.12284	1.00000	0.30371	0.59437	-0.27323
LALAS	-0.33154	-0.14372	0.34033	-0.04019	-0.33481	0.30371	1.00000	0.15027	0.23267
LTIRIA	-0.04416	-0.24958	-0.02044	-0.19920	-0.59437	0.59437	0.15027	1.00000	0.13463
SEGTAR	-0.07493	-0.27116	-0.28846	0.23267	-0.16573	-0.27323	0.23267	0.13463	1.00000

CUADRO 17. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 2 COLMENA 2.

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LARGO	ANCHO	LALAS	LTIBIA	SEGTAR
PESO	1.00000								
LTC	0.64084	1.00000							
LTORAX	0.68150	0.60114	1.00000						
ANTOR	0.10927	0.04725	0.00000	1.00000					
LARGO	0.73245	0.19927	-0.13872	0.13972	1.00000				
ANCHO	0.62819	0.02184	-0.16741	0.12462	0.00000	1.00000			
LALAS	0.62819	0.29326	0.20200	0.09685	0.33135	1.00000			
LTIBIA	0.50209	0.51364	0.14902	0.35985	0.46453	0.46146	1.00000		
SEGTAR	0.55393	0.23715	0.17531	0.12583	0.41697	0.44526	0.41755	1.00000	



CUADRO 18. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
 CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
 EN EL APIARIO 2 COLMENA 3.

30

	PESO	LTC	LTOTRY	AVAR	LARD	AVAR	LALAS	LTIRIA	SESTAR
P. SO	1.00000	0.45245	0.43300	-0.20849	0.43730	0.51395	0.55905	0.52273	0.29449
LT	0.45245	1.00000	0.84571	-0.11819	0.64327	0.54431	0.64445	-0.21841	-0.13104
LTOTRY	0.43300	0.84571	1.00000	-0.11817	0.57225	0.54331	0.61432	-0.34475	-0.13182
AVAR	-0.20849	-0.11819	-0.11817	1.00000	-0.23553	-0.27323	-0.15477	-0.11614	-0.13720
LARD	0.43730	0.64327	0.57225	-0.23553	1.00000	0.40011	0.38876	-0.12612	-0.13435
AVAR	0.51395	0.54431	0.54331	-0.27323	0.40011	1.00000	0.55905	-0.12713	0.16506
LALAS	0.55905	0.64445	0.61432	-0.15477	0.38876	0.55905	1.00000	0.41131	0.11574
LTIRIA	0.52273	-0.21841	-0.34475	-0.11614	-0.12612	-0.12713	0.41131	1.00000	0.13014
SESTAR	0.29449	-0.13104	-0.13182	-0.13720	-0.13435	-0.12713	0.11574	0.13014	1.00000

CUADRO 19. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 2 COLMENA 4 .

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LABD	ANA9D	LALAS	LTIGIA	SEGTAR
PESO	1.00000	0.73716	0.23824	0.42654	0.75574	0.44911	0.37436	0.42050	0.06354
LTC	0.73716	1.00000	0.36851	0.24676	0.95984	0.14934	0.23209	0.14897	-0.01081
LTORAX	0.23824	0.36851	1.00000	-0.26554	-0.03991	0.42312	-0.04183	0.34455	-0.03899
ANTOR	0.42654	0.24676	-0.26554	1.00000	0.31433	0.01116	0.26147	0.11574	-0.11193
LABD	0.75574	0.95984	-0.03991	0.31433	1.00000	0.09230	0.21142	0.14231	-0.11016
ANA9D	0.44911	0.14934	0.42312	0.01116	0.09230	1.00000	0.33710	0.71165	0.18955
LALAS	0.37436	0.23209	-0.04183	0.26147	0.21142	0.33710	1.00000	0.54235	0.14501
LTIGIA	0.42050	0.14897	0.34455	0.11574	0.14231	0.71165	0.54235	1.00000	0.32933
SEGTAR	0.06354	-0.01081	-0.03899	-0.11193	-0.11016	0.18955	0.14501	0.32933	1.00000

CUADRO 20. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 3 COLMENA 1 .

	PESO	LTC	LTORAY	ANTOR	LARGO	ANCHO	LALAS	LTIRIA	SESTAR
PESO	1.00000	0.4710	0.19341	0.19308	0.34128	-0.08094	-0.21130	0.04264	0.12160
LTC	0.42897	1.00000	0.11264	0.18744	0.03425	0.02154	0.02330	0.09796	0.30797
LTORAY	0.12841	0.11264	1.00000	0.05423	-0.2716	0.47731	0.21471	0.42473	0.33659
ANTOR	0.19318	0.18766	0.05423	1.00000	0.10349	-0.21354	0.11143	0.11357	0.21096
LARGO	0.34128	0.03425	-0.27163	0.10349	1.00000	-0.31771	-0.13912	-0.23146	0.34407
ANCHO	-0.08094	0.02154	0.47731	-0.21354	-0.31771	1.00000	0.53332	0.57412	0.47253
LALAS	-0.21130	0.02330	0.21471	0.11143	-0.13912	0.53332	1.00000	0.47431	0.43348
LTIRIA	0.04264	0.09796	0.42473	0.11357	-0.23146	0.57412	0.47431	1.00000	0.49513
SESTAR	0.12160	0.30797	0.33659	0.21096	0.34407	0.47253	0.43348	0.49513	1.00000

CUADRO 21. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
 CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
 EN EL APIARIO 3 COLMENA 2.

33

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LARD	ANARD	LALAS	LTIBIA	SEGTAR
PESO	1.00000	0.74207	0.13614	0.24844	0.70133	0.27572	0.35654	0.33572	0.27164
LTC	0.74207	1.00000	0.26514	0.37662	0.78513	0.13347	0.43273	0.14754	0.12045
LTORAX	0.13614	0.26514	1.00000	0.06883	0.14322	0.33091	0.22302	0.01221	0.21416
ANTOR	0.24844	0.37662	0.06883	1.00000	0.12145	0.32883	0.11773	0.24849	0.35716
LARD	0.70133	0.78513	0.14322	0.12145	1.00000	0.21312	0.42552	0.33849	0.21843
ANARD	0.27572	0.13347	0.33091	0.32883	0.21312	1.00000	0.52717	0.52057	0.57292
LALAS	0.35654	0.43273	0.22302	0.11773	0.42552	0.52717	1.00000	0.41874	0.42599
LTIBIA	0.33572	0.14754	0.01221	0.24849	0.33849	0.52057	0.41874	1.00000	0.41229
SEGTAR	0.27164	0.12045	0.21416	0.35716	0.21843	0.57292	0.42599	0.41229	1.00000

CUADRO 22. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 3 COLMENA 3 .

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LABD	ANABD	LALAS	LTIPYA	SEGTAR
PESO	1.00000	0.86772	0.76131	-0.15123	0.86349	0.42700	0.54123	0.34957	0.14016
LTC	0.86772	1.00000	0.46535	-0.20130	0.94141	0.43757	0.58892	0.45437	0.10437
LTORAX	0.36141	0.46535	1.00000	-0.21342	0.29141	0.21654	0.12658	0.01459	0.03962
ANTOR	-0.15123	-0.20130	-0.21342	1.00000	-0.11142	-0.14841	-0.05483	0.04732	-0.12542
LABD	0.86349	0.94141	0.29141	-0.11142	1.00000	0.36370	0.56242	0.38528	0.01977
ANABD	0.42700	0.43757	0.21654	-0.14841	0.36370	1.00000	0.43306	0.18300	0.43625
LALAS	0.54123	0.58892	0.12658	-0.05483	0.56242	0.43306	1.00000	0.42463	0.41821
LTIPYA	0.34957	0.45437	0.01459	0.04732	0.38528	0.18300	0.42463	1.00000	0.32311
SEGTAR	0.14016	0.10437	0.03962	-0.12542	0.01977	0.43625	0.41821	0.32311	1.00000

CUADRO 23. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
 CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
 EN EL APIARIO 3 COLMENA. 4.

35

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LABD	ANABD	LALAS	LTIRIA	SESTAR
PESO	1.00000	0.73477	0.15026	0.00229	0.74682	0.28789	0.15339	0.17317	0.39708
LTC	0.73477	1.00000	0.29434	-0.18157	0.95709	0.38733	-0.35898	0.07383	0.36469
LTORAX	0.15026	0.29434	1.00000	-0.29154	0.09324	0.11837	-0.17641	0.08612	-0.11746
ANTOR	0.00229	-0.18157	-0.29154	1.00000	-0.12137	-0.45730	0.22478	0.20018	0.07769
LABD	0.74682	0.95709	0.09324	-0.12137	1.00000	0.32338	-0.35878	0.02454	0.48863
ANABD	0.28789	0.38733	0.11837	-0.45730	0.32338	1.00000	-0.11311	0.19781	0.49226
LALAS	0.15339	-0.35898	-0.17641	0.22478	-0.35878	-0.11311	1.00000	0.40443	0.19211
LTIRIA	0.17317	0.07383	0.08612	0.20018	0.02454	0.19781	0.40443	1.00000	0.15338
SESTAR	0.39708	0.36469	-0.11746	0.07769	0.48863	0.49226	0.19211	0.15338	1.00000

CUADRO 24. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 4 COLMENA 1.

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LABD	AVARS	LALAS	LTIRIA	SEGTAR
PESO	1.00000	0.67379	0.13365	0.23893	0.77337	0.44235	0.44358	0.14216	0.31591
LTC	0.48372	1.00000	0.77734	0.50925	0.2752	0.2856	0.56591	0.23945	-0.10452
LTORAX	0.17365	0.06306	1.00000	0.75072	0.11645	0.20221	0.87328	0.47316	0.24358
ANTOR	0.23893	0.31224	0.35275	1.00000	0.21152	0.3727	0.41855	0.21892	0.12329
LABD	0.77337	0.34554	0.11645	0.21152	1.00000	0.32869	0.41855	0.17520	-0.17170
AVARS	0.44235	0.24554	0.22321	0.37067	0.32369	1.00000	0.41854	0.4533	0.31610
LALAS	0.44358	0.24691	0.57322	0.41935	0.32388	0.51054	1.00000	0.35741	0.24853
LTIRIA	0.14216	0.23945	0.47316	0.21892	0.17520	0.4533	0.35741	1.00000	0.54858
SEGTAR	0.31591	-0.10452	0.24358	0.12329	-0.17170	0.31610	0.24853	0.54858	1.00000

CUADRO 25. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
 CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
 EN EL APIARIO 4, COLMENA 2.

37

	PESQ	LTC	LIONAX	ANTOR	LARD	ANARD	LALAS	LTIRIA	SESTAR
PESQ	1.0000	0.51447	-0.1502	0.22474	0.3726	0.57513	0.16353	0.27941	0.23303
LTC	0.51447	1.0000	0.22739	0.14571	0.63527	-0.13753	0.23021	0.12088	
LIONAX	-0.1502	0.22739	1.0000	-0.33134	0.51234	-0.16536	0.20533	0.13328	
ANTOR	0.22474	0.14571	-0.33134	1.0000	0.17403	-0.07238	0.11043	-0.14447	
LARD	0.3726	0.63527	0.51234	0.17403	1.0000	0.49342	-0.12013	0.15456	
ANARD	0.57513	-0.13753	-0.16536	-0.07238	0.49342	1.0000	0.13347	0.49475	
LALAS	0.16353	0.23021	0.20533	0.11043	-0.12013	0.13347	1.0000	0.31579	
LTIRIA	0.27941	0.12088	0.13328	-0.14447	0.15456	0.49475	0.31579	1.0000	
SESTAR	0.23303	0.13328	0.13328	0.12447	0.19194	0.49475	0.11375	0.19334	1.0000



CUADRO 26. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 4 COLMENA 3 .

	PESO	LTC	LTCR	LTCR	LARGO	ANCHO	LALAS	LTIRIA	SESTAR
PESO	1.00000	0.52461	0.44577	0.56480	0.37219	0.34577	0.31356	0.30165	0.35126
LTC	0.52268	1.00000	0.91981	0.17965	0.00000	0.00000	0.44391	0.00000	0.00000
LTCR	0.44977	0.91981	1.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
LARGO	0.37219	0.17965	0.00000	1.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
ANCHO	0.34577	0.00000	0.00000	0.00000	1.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
LALAS	0.31356	0.44391	0.00000	0.00000	0.00000	1.00000	0.00000	0.00000	0.00000
LTIRIA	0.30165	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	1.00000	0.00000	0.00000
SESTAR	0.35126	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	1.00000	0.00000

CUADRO 27. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 4 COLMENA 4 .

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LABO	ANARO	LALAS	LTIPIA	SESTAR
PESO	1.00000	0.63000	-0.02779	0.19042	0.75777	-0.07350	0.13446	0.21232	0.18488
LTC	0.63130	1.00000	0.04165	0.16244	0.23305	0.14311	0.22033	0.22555	-0.16122
LTORAX	-0.02779	0.04165	1.00000	0.11580	-0.11254	-0.21998	0.12276	-0.02167	0.19551
ANTOR	0.18932	0.16244	0.11580	1.00000	0.11233	0.15257	0.21731	-0.01467	0.16733
LABO	0.75777	0.23305	-0.11254	0.11233	1.00000	0.13237	0.23523	0.22341	0.15232
ANARO	-0.07351	0.14411	-0.21998	-0.16247	0.13237	1.00000	0.15484	-0.12343	-0.19134
LALAS	0.13446	0.22033	0.12276	0.21721	0.23528	0.15484	1.00000	0.32334	0.22334
LTIPIA	0.21232	0.22555	-0.02167	-0.01467	0.22341	0.12343	0.32334	1.00000	0.29816
SESTAR	0.18488	-0.16122	0.19551	0.16733	0.15232	-0.19134	0.22933	0.29816	1.00000

CUADRO 28. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 5 COLMENA 1 .

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LABD	ANASO	LALAS	LTISTA	SESTAR
PESO	1.00000	0.50053	-0.15757	0.46782	0.47093	0.30000	0.16793	0.30540	0.51824
LTC	0.50053	1.00000	-0.11486	-0.29064	0.27952	0.12044	0.14323	0.15435	0.43884
LTORAX	-0.15757	-0.11486	1.00000	0.07665	-0.15053	0.13653	-0.07333	-0.19044	0.07504
ANTOR	0.46782	0.29064	0.07665	1.00000	0.07153	0.04179	-0.02165	0.34753	0.46071
LABD	0.47093	0.27952	-0.15053	0.07153	1.00000	0.05793	0.03741	0.02132	0.32875
ANASO	0.30000	0.12044	0.13653	0.04179	0.05793	1.00000	0.03433	0.05553	0.43685
LALAS	0.16793	0.14323	-0.07333	-0.02165	0.03741	0.03433	1.00000	-0.07174	0.15715
LTISTA	0.30540	0.15435	-0.19044	0.34753	0.02132	0.05553	-0.07174	1.00000	0.36545
SESTAR	0.51824	0.43884	0.07504	0.46071	0.32875	0.43685	0.15715	0.36545	1.00000

CUADRO 29.

COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 5 COLMENA 2 .

41

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LA9D	ANABD	LALAS	LTIRIA	SESTAR
PESO	1.00000	0.17136	-0.13450	0.46939	0.27208	0.20795	0.37475	0.24144	0.01880
LTC	0.17136	1.00000	0.10348	-0.01313	0.24173	0.05723	0.22518	0.16532	-0.12579
LTORAX	-0.13450	0.10348	1.00000	-0.02210	-0.11490	0.02137	0.21585	0.06228	-0.19757
ANTOR	0.46939	-0.01313	-0.02210	1.00000	0.06282	0.15535	0.21554	0.26346	0.00752
LA9D	0.27208	0.24173	-0.11490	0.06282	1.00000	0.02934	0.23372	0.05321	0.07628
ANABD	0.20795	0.05723	0.02137	0.15535	0.02934	1.00000	0.23339	0.34473	0.11704
LALAS	0.37475	0.22518	0.21585	0.21554	0.23372	0.23339	1.00000	0.46355	-0.13660
LTIRIA	0.24144	0.16532	0.06228	0.26346	0.05321	0.34473	0.46355	1.00000	-0.19887
SESTAR	0.01880	-0.12579	-0.19757	0.00752	0.07628	0.11704	-0.13660	-0.19887	1.00000

CUADRO 30. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS EN EL APIARIO 5 COLMENA 3.

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LADO	ANCHO	LALAS	LTIRIA	SEGAR
PESO	1.00000	0.63771	0.17617	0.72620	0.61451	0.46225	0.42014	0.51121	1.56147
LTC	0.63771	1.00000	0.25024	0.87120	0.92217	0.34213	0.34172	0.31104	0.54598
LTORAX	0.17617	0.25024	1.00000	0.43140	0.10226	0.24345	0.33541	0.12813	0.33454
ANTOR	0.72620	0.87120	0.43140	1.00000	0.77227	0.42430	0.41322	0.32223	0.27258
LADO	0.61451	0.92217	0.10226	0.77227	1.00000	0.71101	0.49332	0.16511	0.16430
ANCHO	0.46225	0.34213	0.24345	0.42430	0.71101	1.00000	0.44615	0.52042	1.01125
LALAS	0.42014	0.34172	0.33541	0.41322	0.49332	0.44615	1.00000	0.54551	1.35311
LTIRIA	0.51121	0.31104	0.12813	0.32223	0.16511	0.52042	0.54551	1.00000	1.24054
SEGAR	1.56147	0.54598	0.33454	0.27258	0.16430	1.01125	1.35311	1.24054	1.00000

CUADRO 31. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
 CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
 EN EL APIARIO 5 COLMENA 4 .

43

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LADD	ANABD	LALAS	LTIBIA	SEGTAR
PESO	1.000000	0.720000	-0.172222	0.125553	0.090000	0.462222	-0.123304	0.140666	0.319998
LTC	-0.070000	1.000000	0.191111	0.177777	0.090000	0.495556	0.185555	0.273774	0.361552
LTORAX	0.010000	0.100000	1.000000	0.099556	-0.077778	0.255556	0.364555	0.020771	0.160112
ANTOR	0.010000	0.010000	0.099556	1.000000	0.117778	-0.114556	0.096667	0.017661	-0.025581
LADD	0.010000	0.010000	-0.077778	0.117778	1.000000	0.150999	0.156667	0.136692	0.044355
ANABD	0.010000	0.010000	0.099556	0.114556	0.099556	1.000000	0.096667	0.156673	0.044355
LALAS	-0.010000	0.010000	0.099556	0.099556	0.099556	0.096667	1.000000	-0.017234	0.044355
LTIBIA	0.010000	0.010000	0.099556	0.099556	0.099556	0.096667	0.096667	1.000000	0.044355
SEGTAR	0.010000	0.010000	0.190112	-0.025581	0.044355	0.044355	0.044355	0.044355	1.000000



CUADRO 33. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 6 COLMENA 2.

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LABD	ANABD	LALAS	LTIBIA	SEGTAR
PESO	1.0000	0.61406	0.02707	0.03434	0.60394	0.20850	-0.05598	-0.04979	0.37943
LTC	0.61406	1.0000	0.33166	0.12153	0.89350	-0.12063	-0.02956	-0.07084	0.25143
LTORAX	0.02707	0.33166	1.0000	0.17212	-0.00304	-0.04533	0.31317	0.24854	0.16930
ANTOR	0.03434	0.12153	0.17212	1.0000	0.45137	-0.12034	-0.02943	0.13436	0.26070
LABD	0.60394	0.89350	-0.00304	0.45137	1.0000	-0.15073	-0.00352	-0.11185	0.19288
ANABD	0.20850	-0.12063	-0.04533	-0.12034	-0.15073	1.0000	0.07404	-0.00795	0.22745
LALAS	-0.05598	-0.02966	0.31317	-0.02943	-0.00352	0.07404	1.0000	0.40618	0.25150
LTIBIA	-0.04979	-0.07084	0.24854	0.13436	-0.11185	-0.00795	0.40618	1.0000	0.27398
SEGTAR	0.37943	0.25143	0.16930	0.26070	0.18288	0.22745	0.25150	0.27398	1.0000



CUADRO 34. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 6 COLMENA 3.

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LABD	ANABD	LALAS	LTIPJA	SESTAR
PESO	1.00000	0.69790	-0.27685	0.44494	0.77724	0.14735	-0.03268	-0.24815	0.15776
LTC	0.69790	1.00000	0.07654	0.32293	0.51224	0.19537	0.16615	-0.21524	0.33177
LTORAX	-0.27685	0.07654	1.00000	0.11913	-0.01311	-0.11531	0.12257	-0.14676	0.19813
ANTOR	0.44494	0.32293	0.11913	1.00000	0.25519	0.14021	0.01506	-0.04244	0.21226
LABD	0.77724	0.51224	-0.01311	0.25519	1.00000	0.16172	0.15988	-0.17112	0.50562
ANABD	0.14735	0.19537	-0.11531	0.14021	0.16172	1.00000	0.15759	-0.27231	-0.13165
LALAS	-0.03268	0.16615	0.12257	0.01506	0.15988	0.15759	1.00000	0.22231	-0.36342
LTIPJA	-0.24815	-0.21524	-0.14676	-0.04244	-0.17112	-0.27231	0.22231	1.00000	0.14732
SESTAR	0.15776	0.33177	0.19813	0.21226	0.29542	-0.34359	-0.33145	0.14732	1.00000

CUADRO 35. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 6 COLMENA 4 .

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LABD	ANABD	LALAS	LTIRIA	SEGTAR
PESO	1.00000	0.86237	1.22133	-0.04191	0.78340	0.07713	0.07824	0.28862	0.25631
LTC	0.86237	1.00000	0.09181	-0.09272	0.94764	-0.01338	-0.03636	0.29405	0.16662
LTORAX	0.22133	0.09181	1.00000	-0.22164	-0.01538	0.44121	0.12342	0.21767	0.21844
ANTOR	-0.04191	-0.09272	-0.22164	1.00000	-0.06590	0.06576	0.12364	-0.11021	-0.13096
LABD	0.78340	0.94764	-0.01538	-0.06590	1.00000	-0.05262	-0.04731	0.33480	0.16507
ANABD	0.07713	-0.01338	0.44121	0.06576	-0.05262	1.00000	0.39103	0.30625	0.22311
LALAS	0.07824	-0.03636	0.12342	0.12364	-0.04731	0.39103	1.00000	0.29543	0.21061
LTIRIA	0.28862	0.29405	0.21767	-0.11020	0.33480	0.30625	0.29543	1.00000	0.74217
SEGTAR	0.25631	0.16662	0.21844	-0.13096	0.16507	0.22310	0.21040	0.24217	1.00000

CUADRO 36. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 7 COLMENA 1.

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LABD	ANABD	LALAS	LTISIA	SEGTAR
PESO	1.00000	0.65551	-0.17155	-0.01958	0.77797	0.47171	0.22743	-0.13969	-1.12732
LTC	0.65561	1.00000	0.29114	0.24151	0.30533	0.24345	0.27173	-0.02333	0.08681
LTORAX	-0.17155	0.29114	1.00000	0.29148	0.07473	0.09235	0.25721	-0.15847	-0.85563
ANTOR	-0.01958	0.24151	0.29148	1.00000	0.30694	-0.51729	0.31592	-0.34763	-0.02194
LABD	0.77787	0.30553	0.07473	0.30694	1.00000	0.15349	0.12559	0.001718	
ANABD	0.47171	0.24345	0.09235	-0.41748	0.15349	1.00000	-0.17774	0.10955	-0.10632
LALAS	0.22943	0.27173	0.00721	0.31602	0.32151	-0.17774	1.00000	0.20751	0.51149
LTISIA	0.13869	-0.02053	-0.15867	-0.04793	0.12552	0.10955	0.20751	1.00000	-0.01192
SEGTAR	-1.12732	0.08681	-0.85563	-0.02194	0.01718	-0.10632	0.51149	-0.01192	1.00000

CUADRO 37. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 7 COLMENA. 2.

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LARD	ANABD	LALAS	LTIBIA	SESTAR
PESO	1.00000	0.63149	0.24423	0.31355	0.55987	0.35435	0.23117	0.20893	0.30681
LTC	0.63149	1.00000	0.51273	0.21475	0.71841	0.35798	0.21096	0.15922	0.52474
LTORAX	0.24423	0.51273	1.00000	-0.29734	0.13494	0.20359	-0.10661	-0.10906	0.39667
ANTOR	0.31355	0.21475	-0.29734	1.00000	0.27083	-0.12126	0.49382	0.31595	0.28641
LARD	0.55987	0.71841	0.13494	0.27083	1.00000	0.35810	0.14381	0.05827	0.36252
ANABD	0.35435	0.35798	0.20359	-0.12126	0.35810	1.00000	0.36711	-0.03125	0.34809
LALAS	0.23117	0.21096	-0.10661	0.49382	0.14381	0.36711	1.00000	0.21252	0.53396
LTIBIA	0.20893	0.15922	-0.10906	0.31595	0.05827	-0.03125	0.21252	1.00000	0.43436
SESTAR	0.30681	0.52474	0.39667	0.28641	0.36252	0.34809	0.53396	0.43436	1.00000

CUADRO 38. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 7 COLMENA 3.

	PESO	LTC	LTORAV	ANTOR	LARD	AMARD	LALAS	LTIBIA	SESTAR
PESO	1.00000	0.49584	0.59770	0.17233	0.51720	0.18997	0.24116	0.34093	0.05946
LTC	0.49584	1.00000	0.58669	-0.33822	0.25195	0.41064	0.31133	0.34062	0.03452
LTORAV	0.59770	0.58669	1.00000	0.07436	0.25264	0.33714	0.31171	0.26069	0.13196
ANTOR	0.17233	-0.33822	0.07436	1.00000	-0.55577	0.24481	0.24481	1.33253	0.30873
LARD	0.51720	0.25195	0.25264	-0.55577	1.00000	0.47533	-0.05672	0.32733	0.16954
AMARD	0.18997	0.41064	0.33714	0.24481	0.47533	1.00000	0.01106	0.22275	0.22943
LALAS	0.24116	0.31133	0.31171	0.24481	-0.05672	0.01106	1.00000	0.55514	0.03126
LTIBIA	0.34093	0.34062	0.26069	1.33253	0.32733	0.22275	0.55514	1.00000	0.39857
SESTAR	0.05946	0.03452	0.13196	0.30873	0.16954	0.22943	0.03126	0.39857	1.00000

CUADRO 39. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
 CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
 EN EL APIARIO 7 COLMENA 4.

51

	PESO	LTC	LTORAX	ANTOR	LABD	ANAD	LALAS	LTIRIA	SESTAR
PESO	1.00000	0.38499	0.49831	0.32252	0.32785	0.21303	0.35485	-0.05522	-0.02754
LTC	0.38499	1.00000	0.14315	0.08557	0.02845	0.09571	0.03241	0.09476	-0.16957
LTORAX	0.49831	0.14315	1.00000	0.09189	-0.08777	0.08391	0.23882	-0.24633	0.30665
ANTOR	0.32252	0.08557	0.09189	1.00000	0.08604	0.01419	0.15552	-0.17156	0.33700
LABD	0.32785	0.02845	-0.08777	0.08604	1.00000	0.19224	0.02124	0.18849	-0.15634
ANAD	0.21303	0.09571	0.08391	0.01419	0.19224	1.00000	0.27419	0.04742	0.18837
LALAS	0.35485	0.03241	0.23882	0.15552	0.02124	0.27419	1.00000	0.12899	0.38040
LTIRIA	-0.05522	0.09476	-0.24633	-0.17156	0.18849	0.04742	0.12899	1.00000	-0.15697
SESTAR	-0.02754	-0.16957	0.30665	0.33700	-0.15634	0.18837	0.38040	-0.15697	1.00000

CUADRO 40. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
EN EL APIARIO 8 COLOMBIA 1.

	PESO	LYC	ST	ST	LAPO	PURDO	LELLO	LTIRIA	SIGTAR
PESO	1.00000	0.75177	0.57204	0.5583E	0.75234	0.52006	0.35144	0.40013	0.45753
LYC	0.72870	1.00000	0.57170	0.15037	0.24160	0.25539	0.25573	0.26875	0.42186
ST	0.57204	0.57170	1.00000	0.10037	0.24177	0.25417	0.25157	0.01557	0.23887
LAPO	0.75234	0.24160	0.24177	1.00000	0.27268	0.27268	0.27268	0.24411	0.18326
PURDO	0.52006	0.25539	0.25417	0.27268	1.00000	0.31133	0.25373	0.25144	0.30286
LELLO	0.35144	0.25573	0.25157	0.27268	0.25373	1.00000	0.21445	0.25241	0.30632
LTIRIA	0.40013	0.26875	0.01557	0.24411	0.25144	0.25241	1.00000	0.40769	0.35232
SIGTAR	0.45753	0.42186	0.23887	0.18326	0.30286	0.30632	0.30632	0.40769	1.00000





CUADRO 42. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
 CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
 EN EL APIARIO 3 COLONIA 3.

	PESO	LFC	LYORAX	ANTOR	LARD	WARO	LALAG	LTISIA	SEGTAR
PESO	1.00000	0.72127	0.44431	-0.51635	0.67584	0.22717	0.11109	-0.44500	0.25264
LFC	0.72127	1.00000	0.53216	-0.47727	0.91721	0.30724	0.13383	-0.12286	0.46770
LYORAX	0.44431	0.53216	1.00000	0.42277	0.14377	0.29330	0.19343	0.10241	0.35174
ANTOR	-0.51635	-0.47727	0.42277	1.00000	-0.44377	-0.39330	-0.04426	-0.15304	-0.00108
LARD	0.67584	0.91721	0.14377	-0.44377	1.00000	0.53217	-0.04426	-0.15304	0.38382
WARO	0.22717	0.30724	0.29330	-0.39330	0.53217	1.00000	0.11109	-0.12286	0.21921
LALAG	0.11109	0.13383	0.19343	-0.04426	-0.04426	0.11109	1.00000	0.11109	0.33923
LTISIA	-0.44500	-0.12286	-0.15304	-0.15304	-0.15304	-0.12286	0.11109	1.00000	0.10600
SEGTAR	0.25264	0.46770	0.35174	-0.00108	0.38382	0.21921	0.33923	0.10600	1.00000

CUADRO 43. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
 CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EVALUADAS  
 EN EL APIARIO 8 COLMENA 4.

	PESO	LYC	LYORAX	AMTOR	LARD	ANABD	LALAS	LTIBIA	SESTAR
PESO	1.00000	0.69137	0.19307	-0.39192	0.66253	0.39658	0.35076	0.60043	0.56713
LYC	0.62137	1.00000	0.41291	-0.12190	0.94099	0.26251	-0.13341	0.46721	0.47042
LYORAX	0.19307	0.41291	1.00000	0.20812	0.26637	0.09181	0.33453	0.13605	0.24399
AMTOR	-0.39192	-0.12190	0.20812	1.00000	-0.09081	-0.12435	-0.13190	-0.17159	0.55721
LARD	0.66253	0.94099	0.26637	-0.09081	1.00000	0.33729	-0.19585	0.43221	1.44669
ANABD	0.39658	0.26251	0.09181	-0.12435	0.33729	1.00000	0.51696	0.33764	0.19499
LALAS	0.35076	-0.13341	0.33453	-0.13190	-0.19585	0.51696	1.00000	0.22355	0.34301
LTIBIA	0.60043	0.46721	0.13605	-0.17159	0.43221	0.33764	0.22355	1.00000	0.28331
SESTAR	0.56713	0.47042	0.24399	0.55721	1.44669	0.19499	0.34301	0.28331	1.00000

#### V.- DISCUSION.

En cuanto a la característica de peso corporal la prueba de F muestra diferencias altamente significativas entre apiarios y entre colmenas, la comparación de medias por el procedimiento de Tukey mostró no significancia entre las abejas del apiario 4 y 3, así como entre las del apiario 8 y 2. La variación encontrada puede ser debida a efectos ambientales que estuviesen influyendo en la secreción del néctar de las flores, dado que los intervalos de muestreo para cada apiario fueron realizados en lapsos semanales. Por lo tanto, es de esperar que el peso del abdomen en particular, al contener diferencias en la carga de néctar, inflencie el peso corporal.

Rakos (1975) señala que el peso del abdomen es menor en las abejas jóvenes y que a la vez está influido por la época del año.

A conclusiones similares llegó Mitchell (1970), quien encontró variaciones en el peso, entre individuos de diferente edad, así como entre individuos de la misma edad; también encontró variaciones relativas a la época del año, el promedio de peso que reporta este investigador en el mes de mayo es de 0.131 g.

En el presente estudio se encontró un rango de peso individual de 0.060 g. a 0.180 g. El rango de peso promedio por colmena fué de 0.080 g. a 0.130 g. El promedio general estimado en las 960 abejas de los 8 apiarios fué de 0.107 g.-

y el error standard de la media fué de 0.0006 g.

Considerando que este estudio se realizó en los meses de noviembre, diciembre y enero, época en que existe poca actividad de pecoreo debido a la falta de floración, es de esperar que el promedio general sea un reflejo del efecto medio de los genes que regulan esta característica.

La variabilidad encontrada en cuanto al peso corporal permite suponer que estando influenciado éste por el tamaño del abdomen, característica que en el presente estudio se demostró que es la segunda en importancia en cuanto a correlación, permite abrigar esperanzas de que seleccionando abejas de mayor peso, éstas podrían coleccionar una mayor cantidad de néctar, misma que transportan en el buche de la miel, Figura-1, localizada dentro del abdomen.

La estimación de peso entre la abeja europea *Apis Mellifera Lingústica*, y la abeja africana *Apis Mellifera Adansonii*, según Pérez y López (1983) para abejas con carga y sin ella, se presentan en el cuadro 44. Sin embargo, el análisis de dichos autores no hace referencia alguna a si existe o no significancia. Los valores encontrados en el presente estudio, no permiten establecer la característica de peso corporal como una variable de diferenciación con respecto a la abeja africana o a los híbridos de ésta, dado que Rinderer y Col (1981) reportan un promedio de 0.786 g. y un rango de peso para las abejas obreras de 0.065-0.095 g.

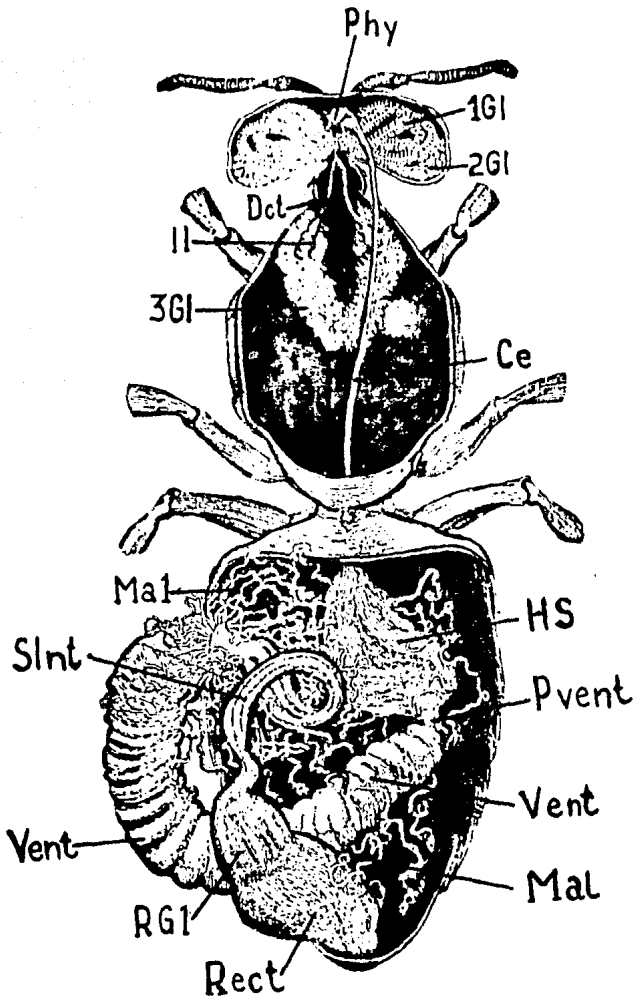


Figura 1

TUBO DIGESTIVO (vista dorsal) y glándulas salivales de la obrera. Dct, conducto salival; 1G1, glándulas faringeadas de la cabeza (Supra-cerebrales); 2G1, glándulas salivales de la cabeza (post-cerebrales); 3G1, glándulas salivales del tórax; HS, estómago de la miel; 11, cisterna de la glándula salival torácica; Mal, tubitos de Malpighi; Ce, esófago; Phy, faringe; Pvent, proventriculo; Rect, recto; RG1, glándulas rectales; Slnt, intestino delgado; Vent, ventriculo o estómago verdadero. Tomado del libro ABC y XYZ de la Apicultura A.I. Root, 1960.

La longitud total de cuerpo en este estudio se encontró en un rango individual entre 11.00 mm. y 17.28 mm., -- el rango promedio por colmena fué de 12.69 mm. a 15.54 mm., -- el promedio general fué de 14.03 mm. y el error standard de la media se estimó en 0.052 mm. La prueba de F de el análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas. La comparación de medias por el procedimiento de Tukey, muestra que no existen diferencias entre las abejas del apiario 6 y 1, también se observa una intersección de conjuntos del apiario 4 y 2 y del 2 y 7.

La longitud total de cuerpo es la característica -- que más alta correlación presenta con la longitud abdominal.

En un programa de selección, esta característica -- podría ser considerada sobre todo para contrastar de una manera rápida las diferencias morfológicas de la abeja africana -- Apis mellifera adansonii, que según Pérez y López (1983) son más pequeñas que la Apis mellifera lingústica.

Las características longitud de tórax, ancho de tórax, longitud abdominal, anchura abdominal, longitud de tibia y longitud del primer segmento del tarzo, presentan diferencias altamente significativas demostrándose que existe una manifiesta variabilidad morfológica entre apiarios, entre colmenas y entre individuos, debido a ello, la tipificación de las razas de abejas en base a sus mediciones morfológicas, no permite con certeza, emplear las variables anteriormente enumeradas.

La media general para la característica longitud de alas anteriores fué de 9.247 mm. y el error standard fué de 0.006 mm. misma que se compara con la obtenida por diversos autores y que se presenta en el cuadro 45.

El promedio de la longitud de alas anteriores, para la abeja de Rusia Central y la caucásica gris de montaña reportada por Borodachiov y Borodachiova (1976) fué de  $9.23 \pm 0.011$  mm., con un coeficiente de variación de 2.14% y de  $9.20 \pm 0.007$  mm. con un coeficiente de variación de 1.78%, respectivamente. El coeficiente de variación determinado en el presente estudio fué de 1.99% considerando los 8 apiarios; no obstante los coeficientes de variación por colmena obtenidos en este estudio tuvieron un valor máximo de 2.58% y un mínimo de 1.15%.

Hija (1976) encontró una longitud de alas anteriores de  $9.260 \pm 0.02$  correspondientes a una F3 endocriada; no obstante el valor máximo fué de 9.82 mm. y el mínimo de 8.68 mm.

Bornus y Col. (1976) encontraron un valor medio para la longitud de alas anteriores en Apis mellifera de 9.376 mm.; en Apis mellifera caucásica de 9.442 mm. y en Apis mellifera carnica de 9.201 mm.

Del cuadro 45 se infiere que aunque la variabilidad es pequeña, en el presente estudio existe una diferencia de 134 micras con respecto al promedio general obtenido por diversos autores, que reportan en sus trabajos, en el Simposio-

de Biología apícola celebrado en Moscú (1976).

B. Mitev y Col. (1975) reportan que la longitud del ala derecha anterior varia entre los límites de 8.457 mm. y - 8.551 mm. en abejas de Africa en 1971; en 1972 sus estimaciones fueron de 8.510 mm y 8.794 mm.

Kepeña (1975) determinó en la abeja local eslovaca una longitud del ala de 9.423 mm. y en la línea Troiseck una longitud de 9.469 mm., las diferencias entre ambas líneas de abejas no fué significativa.

Melnichenco y Trishina (1976) no encontraron efectos de eterosis en cuanto a la longitud del ala con abejas de diversas regiones del extremo oriente.

En la gráfica 3, se puede observar que existe variabilidad genética en cuanto a esta característica, demostrado a través del análisis de varianza cuyos resultados arrojan una alta significancia considerando como fuentes de variación entre apiarios, entre colmenas y entre individuos. Probablemente un programa de selección para alas cortas pudiese incrementar la velocidad de estos insectos, tomando en consideración el modelo Biológico de las reinas, mismas que tienen alas más cortas que el abdomen y que son más rápidas que muchos zánganos, sin embargo, el anterior planteamiento queda en el campo de las suposiciones, necesitándose más contribuciones al respecto.

Los análisis de varianza para las características-- consideradas muestran que hay una diferencia altamente signi-



ficativa entre apiarios y entre colmenas, ello implica plantear la hipótesis de que dado el área de desplazamiento de las reinas para que sean fecundadas según Prost (1981) es de aproximadamente 1km. y que los apiarios se encuentran alejados entre sí en algunas zonas como la del presente estudio a distancias mayores de 4km. entonces se puede suponer que las poblaciones de abejas de un apiario son poblaciones pequeñas y en muchas ocasiones cerradas, ello explica la gran variabilidad encontrada en las características medidas.

Las correlaciones más altas corresponden a la longitud total de cuerpo con la longitud abdominal en 30 colmenas; al peso corporal con longitud abdominal en 1 colonia; y al peso corporal con la longitud total de cuerpo en 1 colonia, (cuadro 46).

Los resultados del presente estudio permiten inferir que dada la gran variabilidad en las características medidas, éstas pueden ser sujetas a selección, no obstante tipificar las razas de acuerdo a su variabilidad morfológica, resulta prácticamente imposible.

CUADRO 44. COMPARACION DE PESO ENTRE LA ABEJA AFRICANA ( *Apis m. adansonii* ) Y LA EUROPEA ( *Apis m. lingústica* ) Pérez y López, 1983.

	<u>Apis m. adansonii</u>	<u>Apis m. lingústica</u>
Abejas sin carga	50.5 mg. mínimo	71.2 mg. mínimo
	60.5 mg. máximo	92.0 mg. máximo
	<u>55.4 mg. media</u> por grupo	<u>81.9 mg. media</u> por grupo
Sbejas cargadas	82.1 mg. mínimo	96.0 mg. mínimo
	104.6 mg. máximo	103.7 mg. máximo
	<u>91.0 mg. media</u> por grupo	<u>99.7 mg. media</u> por grupo

CUADRO 45. LONGITUD DE ALAS ANTERIORES EN ABEJAS DOMESTICAS SEGUN DIVERSOS AUTORES; PROMEDIO GENERAL 9.381

TIPO DE ABEJAS	LONGITUD DE ALAS ANTERIORES EN mm.	AUTOR
De Rusia Central Caucasica Gris de Montaña (URSS)	9.230 ± 0.011 9.200 ± 0.007	BORODACHIOV Y BORODACHIOVA (1976)
Apis Mellifera F <sub>3</sub> ENDOCRIADA (URSS)	9.260 ± 0.02	HIJA (1976)
Abeja de Bulgaria	9.104 ± 0.012	VELICHICOV (1976)
Abejas de Baskiria	9.680 ± 0.03	SHAKIROV (1976)
Abejas de Lituania (URSS)	9.236 ± 0.015 9.470 ± 0.014	MIZIS (1976)
Abejas de Lituania (URSS)	9.187 ± 0.014	STRAIGUIS (1976)
Abejas de la Montaña y de la Llanura en Altai Siberia (URSS)	9.500 a 10.100 9.250 a 9.450	CHERNISHEV (1976)
Abeja Amarilla Armenia	9.417 ± 0.61	MARCOSIAN Y COL. (1976)
Apis Mellifera Mellifera Caucasica Mellifera Carnica	9.376 9.442 9.201	BORNUS Y COL. (1976)
Abejas de el área de influencia de la FES Cuautitlán	9.247 ± 0.006	En el presente estudio

CUADRO 46. CORRELACION MAYOR POR COLMENA.

Correlacion	Peso C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.	Peso C. L.T.C.
Mayor	0.897	0.905	0.967	0.650
Apiario: Colmena	1:1	1:2	1:3	1:4

Correlacion	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.
Mayor	0.896	0.920	0.932	0.959
Apiario: Colmena	2:1	2:2	2:3	2:4

Correlación	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.
Mayor	0.881	0.785	0.909	0.957
Apiario: Colmena	3:1	3:2	3:3	3:4

Correlación	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.
Mayor	0.887	0.907	0.902	0.965
Apiario: Colmena	4:1	4:2	4:3	4:4

Correlación	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.
Mayor	0.877	0.941	0.929	0.933
Apiario: Colmena	5:1	5:2	5:3	5:4

Correlación	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.
Mayor	0.942	0.893	0.912	0.967
Apiario: Colmena	6:1	6:2	6:3	6:4

Correlación	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.
Mayor	0.890	0.718	0.851	0.920
Apiario: Colmena	7:1	7:2	7:3	7:4

Correlación	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.	L.T.C. L.ABD.
Mayor	0.961	0.925	0.913	0.939
Apiario: Colmena	8:1	8:2	8:3	8:4

## VI.- CONCLUSIONES :

1.- De los resultados del presente estudio se concluye que existen diferencias altamente significativas entre apiarios, entre colmenas y entre individuos, en las características de peso corporal, longitud total de cuerpo, longitud de tórax, anchura de tórax, longitud de abdomen, anchura de abdomen, longitud de alas anteriores, longitud de tibia (pata posterior) y longitud del primer segmento del tarso (pata posterior).

2.- Las correlaciones más altas entre las características morfológicas consideradas fueron entre longitud total de cuerpo y longitud abdominal, así como las correlaciones entre peso corporal con longitud de abdomen, y peso corporal con longitud total de cuerpo.

3.- La variabilidad morfológica existente entre las características morfológicas evaluadas no permite considerar éstas, para tipificar las razas de abejas.

## VII.- RESUMEN

Con el objetivo de determinar la variabilidad morfológica de las abejas obreras Apis mellifera de la zona de influencia de la F.E.S. Cuautitlan, se seleccionaron aleatoriamente 8 apiarios y 4 colmenas por apiario, de las cuales se obtuvieron 30 abejas obreras en las que se determinaron las siguientes variables morfológicas: Peso corporal, longitud total de cuerpo, longitud de tórax, anchura de tórax, longitud de abdomen, anchura de abdomen, longitud de alas anteriores, longitud de tibia en la pata posterior y longitud del primer segmento del tarso en la pata posterior. El valor promedio para cada característica fué el siguiente: Para peso corporal 0.107 g., para longitud total de cuerpo 14.03 mm., longitud de tórax 4.94 mm., anchura de tórax, 4.43 mm., longitud abdominal 7.31 mm., anchura abdominal 4.91 mm., longitud de alas anteriores 9.25 mm., longitud tibia 3.13 mm., primer segmento del tarso 1.93 mm. Se determinaron por colmena las correlaciones entre todas y cada una de las características, observándose que la mayor correlación fué entre longitud total de cuerpo y longitud abdominal, así como entre peso corporal y la longitud abdominal, también entre peso corporal y longitud total de cuerpo. Se demostró mediante análisis de varianzas diferencias altamente significativas entre apiarios, entre colmenas y entre individuos, para todas y cada una de las características medidas, se concluye que la variabilidad morfológica existente entre las características evaluadas no permite considerar éstas para tipificar las razas o estirpes de abejas.

## B I B L I O G R A F I A

- ARAGON LEYVA. 1958. Apicultura.- Editorial Trucco, México.
- BORNUS L., M. GROMISZ, J. NOWAKOWKKI. 1976. Empleo de algunas características morfológicas en la taxonomía de la abeja mellifera; Genética, selección y reproducción de la abeja mellifera; Simposio de Biología apícola. Moscú U.R.S.S., Apimonda, Bucarest. p.p. 216-218.
- BORODACHIOV, A.V.V.T. BORODACHIQVA. 1976. Variabilidad correlativa de los caracteres de morfología externa en el caso del cruce de las abejas de Rusia Central con las caucásicas; Genética, selección y reproducción de la abeja mellifera; Simposio de biología apícola. Moscú, U.R.S.S., Apimonda, Bucarest. p.p. 85-87.
- CERVANTES SANTANA. 1983. Mejoramiento de las abejas por selección masal. Apuntes mimeografiados. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- CHERNISHEV S.M. 1976. Algunas peculiaridades de la abeja mellifera; Simposio de biología apícola. Moscú, U.R.S.S. Apimonda, Bucarest.p.p. 168-170.
- DOWNIE N. M. Y RWHEAT. 1973. Métodos estadísticos aplicados.-- Editorial Herla. México.
- FRESNAYE L. 1965. Etude biométrique de Quelques caractères morphologiques de L'abeille Noire Française (*Apis mellifera*). Abeille 8 (4):271-283.

- FRISCH K.V. 1975. La vida de las abejas. Editorial Herrero.- México.
- HIJA V.D. 1976. Influencia de la Consanguinización y del cruce entre líneas en las características de las abejas. Genética, selección y reproducción de la abeja mellífera; Simposio de biología apícola.- Moscú, U.R.S.S. Apimonda, Bucarest. p.p. 59-66.
- KEPEÑA L. 1975. Estudio de la abeja local eslovaca y su comparación con la línea Troiseck. XXV Congreso Internacional de apicultura grenoble. Francia. Sept. 1975. Apimonda, Bucarest, Rumania. p.p. - 381-383.
- MACE. 1984. La abeja, la colmena y el apicultor. Editorial - Buenos Aires, Argentina.
- MARCOSIAN A.A.N.M.; ACOPIAN BG. ABGAROV. 1976. Algunos caracteres de las abejas amarillas de Armenia; Genética, selección y reproducción de la abeja mellífera; Simposio de biología apícola. Moscú - - - U.R.S.S. Apimonda, Bucarest. p.p. 216-218.
- MELNICHENCO A.N.A.S. TRISHINA. 1976. Bases ecológica y genéticas de la heterosis en las colonias de abejas mellíferas (*Apis mellifera* L.); Genética, selección y reproducción de la abeja mellífera; Simposio de biología apícola. Moscú, U.R.S.S. Apimonda, Bucarest. p.p.219-228.



- MITCHELL C. 1970. Weights of workers and drones. American --  
bee journal 110:468-469.
- MITEV B.; N. STOILOV Y S. KOLEV. 1975. Estudio de la abeja -  
mellifera de la República de Guinea. XXV CON--  
GRESO internacional de apicultura Grenoble. --  
Francia. Sept. 1975. Apimonda Bucarest, Ruma--  
nia. p.p.378-379.
- MIZIS A.P. 1976. Carácteres de morfología exterior de las abe  
jas mellíferas de la U.R.S.S. Lituania y su va  
riabilidad correlativa; Genética, selección y  
reproducción de la abeja mellifera; Simposio -  
de biología apícola. Moscú, U.R.S.S. Apimonda,  
Bucarest. p.p. 164-169.
- PEREZ V.A. Y J. LOPEZ M. 1983. La abeja africanizada y su ma-  
nejo. Apuntes mimeografiados. Guatemala.
- PERSANO A. 1980. Apicultura. Editorial Hemisferio Sur, Argen-  
tina.
- PROST J. 1981. Apicultura. Editorial Mundi Prensa, España.
- RAKOS J. 1975. Contribución a la investigación de las modifi-  
caciones del peso, del esqueleto en la obrera-  
Apis mellifera. XXV Congreso internacional de-  
la apicultura Grenoble. Francia. Sept. 1975.  
Apimonda, Bucarest. Rumania. p.p. 335-337.
- RINDERER T.E.; A.M. COLLINS/; A.B. BOLTEN Y J.R. HARBO. 1981.  
Size of rest cavities selected by swarms of --

- africanized honeybees in Venezuela. Jour. Apicultural Research. 20 (3) : 160-174.
- ROOT A.I.; E.R. ROOT; H.H. ROOT Y M.J. MEYELL. 1960. ABC y XYZ de la apicultura. Editorial Continental. México.
- SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. 1982.
- SHAKIROV D.T. 1976. Caracterización de las abejas locales de Baskiria; Genética, selección y reproducción de la abeja mellifera; Simposio de biología apícola. Moscú, U.R.S.S. Apimonda, Bucarest. p.p. 159-164.
- STRAIGUIS I.V. 1976. Algunos caracteres de la abeja local lituana; Genética, selección y reproducción de la abeja mellifera; Simposio de biología apícola. Moscú, U.R.S.S. Apimonda, Bucarest. p.p. 168-170.
- VELICHICOV V.N. 1976. Caracterización morfológica de la abeja de Bulgaria; Genética, selección y reproducción de la abeja mellifera; Simposio de biología apícola. Moscú, U.R.S.S. Apimonda, Bucarest. p.p. 151-154.