

178
Des



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

AL 20 DE FEBRERO DE 1995

**VARIACION MORFOMETRICA EN ABEJAS
MELIFERAS EN EL ESTADO DE
AGUASCALIENTES.**

FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

ABDIAS LOPEZ LOPEZ

ASESORES: PH. D. ERNESTO GUZMAN NOVOA

M.V.Z. VICTOR FRANCO OLIVARES





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.

TRABAJO FINAL ESCRITO DE LA PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

VARIACION MORFOMETRICA EN ABEJAS MELIFERAS

EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES

EN LA MODALIDAD DE PRODUCCION : APICOLA

PRESENTADO ANTE LA DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES

DE LA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECHNIA

DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECHNISTA

POR

ARDIAS LOPEZ LOPEZ

ASESORES:

PH.D. ERNESTO GUEMAN NUOVA

M.V.S. VICTOR FRANCO OLIVARES

MEXICO D.F. ENERO DE 1998

CONTENIDO

	PAG.
RESUMEN	1
1. INTRODUCCION	2
1.2 AREA DE ESTUDIO	7
1.2.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA	7
1.2.2 CLIMA Y VEGETACION	7
1.3 OBJETIVO	9
2. MATERIAL Y METODOS	10
2.1 COLECTA DE MUESTRAS	10
2.2 DISCCION Y MONTAJE	11
2.3 MEDICION	11
3. RESULTADOS	13
4. DISCUSION	19
5. BIBLIOGRAFIA	22

DEDICATORIA

A mi madre y a mi padre por su apoyo moral que siempre estuvo presente y sobre todo por haberme otorgado la vida.

A mis hermanos por su apoyo constante e incondicional. Con todo mi amor.

A ti, pequeña abejita obrera, por que tu esfuerzo sin límites, tu amor sin medida, tu entrega sin reservas, optimismo y confianza, dieron sentido a mi vida y nueva vida a mis sentimientos, a mis sentidos, a mis deseos. Con todo cariño y amor.

A mis asesores:

Por haber brindado el interés y el tiempo necesario en la elaboración de este trabajo. Como una sincera muestra de mi amistad les deseo de todo corazón lo mejor en la vida.

A todos los profesores del departamento de Producción Apícola. Por su interés y dedicación, muchas gracias.

A ti señor, Jesús infinitamente grande, eterno, te hago llegar mis agradecimientos de todo corazón por haber atendido y concedido mi súplica.

RESUMEN

LOPEZ LOPEZ ABDIAS. VARIACION MORFOMETRICA EN ABEJAS MELIFERAS EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES: PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA EN EL AREA DE PRODUCCION APICOLA.

(BAJO LA SUPERVISION DEL : PH.D. ERNESTO GUZMAN NOVOA Y EL M.V.Z. VICTOR FRANCO OLIVARES). En el presente trabajo se

hace un sondeo de la variación morfométrica de las abejas melíferas del Estado de Aguascalientes. Para determinar esta variación se utilizó la técnica morfométrica denominada

FABIS I (Fast Africanized Bee Identification System; en español, Sistema Rápido para la Identificación de Abejas Africanizadas), propuesto por Sylvester y Rinderer. Para

ordenar los datos se seleccionaron los dos principales tipos de clima que predominan en el Estado, que son: BS1k (semiseco templado) y BS1h (semiseco semicálido), observándose en dicho estudio que las abejas de la zona BS1h fueron más pequeñas

que las abejas de la zona BS1k, aún cuando las diferencias en el tamaño de las alas no fueron estadísticamente

significativas. Además, en la zona BS1h se encontraron cuatro muestras (30.76%) positivas a africanización, contra solo una

muestra (2.56%) de la zona BS1k. Es lógico que las abejas de la zona BS1h sean más pequeñas por ser éste un clima más

cálido y apropiado para la diseminación de las abejas africanizadas. Debido a la poca variación que se observó, en este estudio, probablemente un programa de selección para tamaño de abejas tendría poco éxito.

1. INTRODUCCION

De manera general podemos decir que morfometría es la medición y análisis de la forma. La tarea de la morfometría es obtener medidas morfológicas que se utilizan para analizar tendencias, contrastes y hacer comparaciones. En muchos casos, la taxonomía ha necesitado de métodos morfométricos que permitan diferenciar entre grupos de organismos, por ejemplo, entre las especies del género *Apis* y las subespecies o razas geográficas de *A. mellifera*; el tamaño es la fuente más importante de variación (1).

Los métodos morfométricos pueden ser aplicados a especímenes que son fácilmente preservados secos o en fluido. Una desventaja es que el fenotipo está sujeto a cambios medio ambientales. Esto puede ocasionalmente afectar el ancestro genético (5).

La morfometría presenta dos características básicas: 1) Las variables usadas para los análisis estadístico son las medias de los caracteres de abejas de una colonia y no los caracteres de abejas individuales y 2) Los datos numéricos resultantes de mediciones exactas analizadas con métodos estadísticos son usados para la clasificación de abejas (21).

Cuando una especie de insecto nocivo se introduce en un nuevo ambiente, las preocupaciones inmediatas son el rango geográfico que ocupará y el impacto relativo que tendrá en los diferentes habitats. En 1956 se introdujeron abejas africanas (*Apis mellifera scutellata*) al Brasil, con el propósito de desarrollar una raza de abejas mejor adaptada al trópico (16).

Como resultado de este programa, las abejas africanas formaron colonias silvestres y se cruzaron con abejas de razas europeas existentes en Brasil, dando lugar a la hoy llamada "abeja africanizada". Esta abeja se caracteriza por su alta capacidad migratoria, reproductiva y defensiva (11). Las abejas africanizadas llegaron a México en 1986 (19).

Las abejas africanizadas al ir avanzando hacia nuevas áreas, sólo han detenido su avance en zonas con bajas temperaturas (29).

En las zonas climáticamente favorables (con una isoterma media alta del mes más frío del año, mayores a 19 °C) la saturación es inevitable, por lo cual casi todas las abejas serán africanizadas.

En las líneas estimadas de invernación (con una isoterma media alta del mes más frío del año, entre 16 y 19 °C) se favorecerá la hibridación entre abejas europeas y africanizadas (22).

Se estima que en lugares con temperaturas inferiores a 16 °C para la isoterma media alta del mes más frío del año se encuentran formas intermedias (híbridos), pero su relativa frecuencia dependerá del flujo genético de las poblaciones africanizadas silvestres y de abejas europeas manejadas por apicultores (30).

Desde que las abejas africanizadas entraron al continente americano se comprobaron sus efectos negativos para la apicultura, la necesidad de identificar el origen genético de las colonias de abejas se hizo imprescindible.

Dupraw (en Daly y Balling 1978) fue el primero en aplicar análisis discriminantes a caracteres medibles de alas de abejas del viejo mundo (5).

Daly y Balling (5) utilizaron el análisis morfométrico para separar colonias de abejas europeas y africanizadas. Crearon un proceso que utiliza 25 caracteres medibles del cuerpo de abejas obreras. Luego de medir estos caracteres, los datos son sometidos a un análisis discriminante en el cual las medidas de dos o más características son ponderadas y combinadas linealmente para dar una máxima separación de dos o más grupos.

Daly et al. (6) usando el método con un programa de computadora encontraron que la combinación que da la mejor discriminación con un mínimo de dos caracteres, es el ancho del espejo del tercer esternito abdominal y el ángulo 39 del ala anterior. Cada caracter adicional agregado disminuye la tasa de error. De esta manera, y de acuerdo con los autores, el largo del ala anterior, el largo del fémur, el largo de la tibia y una medida del ala posterior dan una separación que puede ser correcta hasta en un 96.5%. Posteriormente, mejoraron el procedimiento usando un digitalizador conectado a la computadora que calcula e imprime la identificación (6).

Esta técnica separa dos o más grupos taxonómicos, pero requiere de equipo especializado, ocupa mucho tiempo (cinco horas) y necesita una computadora programada para hacer los cálculos necesarios. Otra desventaja es que el método ha sido cuestionado en su confiabilidad en un estudio realizado por Guzmán et al. (12) que demuestra que la simple medición de alas es un método más preciso para determinar africanización en las abejas.

Posteriormente, Sylvester y Rinderer (27) desarrollaron un método con algunos de los caracteres usados por Daly, dándole el nombre de FABIS (Fast Africanized Bee Identification System; en español, sistema rápido de identificación de abejas africanizadas). FABIS es un método que utiliza la longitud del ala anterior, una de las medidas más importantes para la identificación de abejas. Si la colonia no se separa correctamente con el ala anterior, se utiliza la medición del fémur (FABIS II), si no hay claridad en la identificación se procede a usar la técnica del Daly y Balling (6) para la confirmación del análisis.

La mayoría de los trabajos morfométricos sobre abejas melíferas han sido realizados en su área natural de distribución. En México es poco lo que se conoce sobre la variabilidad morfológica de *A. mellifera*, a pesar de que ésta especie fue introducida al país hace más de dos siglos y a pesar de su amplia distribución y gran importancia económica (17).

Al entrar en 1986 por el sur del país (Chiapas), la abeja africanizada, se retoman los métodos aplicados por Daly y Balling (6) y por Sylvester y Rinderer (27) para la identificación de abejas africanizadas. Estos estudios pusieron en evidencia la variación morfológica que pueden presentar las poblaciones de abejas africanizadas en regiones diferentes.

Las abejas africanizadas que entraron a México han emigrado a todos los estados del país, con excepción de la península de Baja California y de la zona montañosa de Chihuahua (11).

Las abejas africanizadas entraron al estado de Aguascalientes en 1991, por lo que a la fecha se encuentran zonas de saturación y convivencia entre abejas africanizadas y europeas, de ahí que la medición morfométrica de las abejas melíferas en el estado, resulte necesaria para estimar el grado de hibridación entre estas dos subespecies (31, 32).

Al saturarse las principales áreas apícolas del estado de Aguascalientes se hace importante buscar alternativas genéticas para producir abejas europeas competitivas, o bien, desarrollar híbridos entre ambas razas que sean manejables y productivos y por último mejorar las abejas africanizadas quitándoles las características indeseables y fijando las deseables como: Mansedumbre, productividad, baja tendencia a enjambrar, etc. (25). Está científicamente demostrado que las abejas poseen una alta variabilidad para características como la producción de miel y la baja defensividad, por lo que la selección de mejores abejas es posible (2, 4, 7, 8, 28).

Para que un programa de mejoramiento genético tenga éxito es indispensable que haya variación en las características a seleccionar. Si se encuentra variación en la morfología de las abejas, es posible que también la haya para características de interés zootécnico.

1.2 AREA DE ESTUDIO

1.2.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA

Aguascalientes se encuentra en las coordenadas geográficas: Al Norte $22^{\circ} 22'$, longitud Norte; al Este $101^{\circ} 53'$; al Oeste $102^{\circ} 52'$, de longitud Oeste. Colinda al Norte, Este y Oeste con Zacatecas, al Sur y Este con Jalisco. Presenta una extensión territorial de 5.471 km², o sea, el 0.3% del territorio nacional (14).

El estado de Aguascalientes cuenta con una división político-Administrativa de once municipios: Aguascalientes, capital estatal, Asientos, Calvillo, Cosío, Jesús María, Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos, San José de Gracia, Tepezalá, San Francisco de los Romos, El Llano. (15) (Fig. n° 1, División político-Administrativa).

Para fines de este trabajo sólo se mostraron nueve municipios que son: Aguascalientes capital estatal, Asientos, Calvillo, Cosío, Jesús María, Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos, San Francisco de los Romos, El Llano. Estos municipios suman un total de 6,005 colmenas en existencia, de las cuales 4,807 son colmenas modernas tipo "Junbo" y 1,198 son rústicas (26).

1.2.2 CLIMA Y VEGETACION

El tipo de clima predominante en el Estado de Aguascalientes, según la clasificación de Köppen, es el BS, estepario (BS1k, semiseco templado; ocupando el 82% de la superficie estatal. BS1h, semiseco, semicálido, ocupando el 16% de la superficie estatal. El C(w) templado subhúmedo con lluvias en verano ocupando sólo el 2% de la superficie estatal), siendo poco representativo para este trabajo. (Fig. 2, climas).

División Político-Administrativa

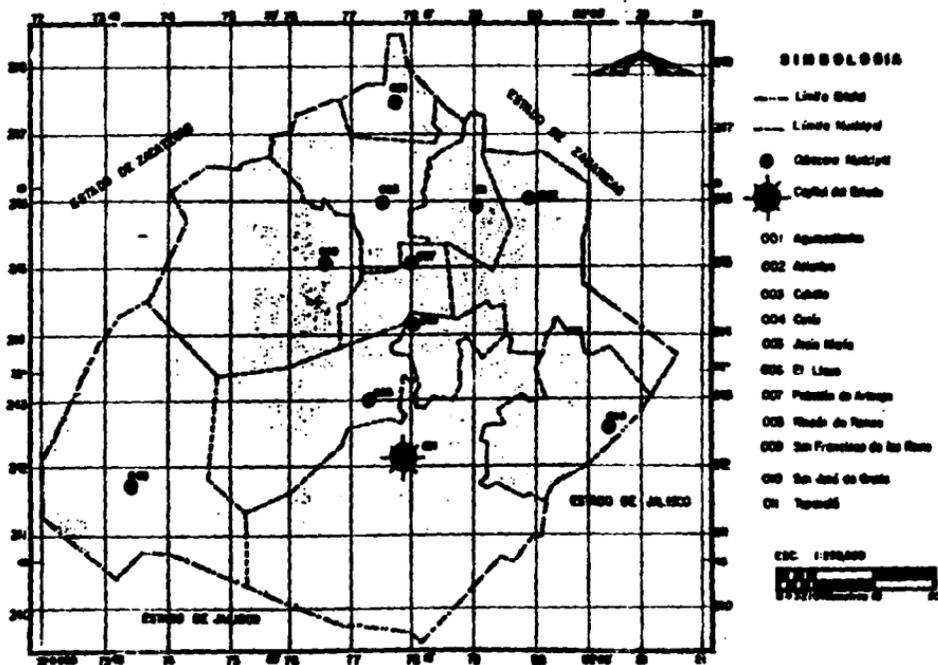


FIG. N° 1

Presenta características fundamentales: Temperatura media anual de 15 a 20 °C, excepcionalmente superior a 20 °C, Oscilación térmica anual, menor a 10 °C, promedio anual de lluvia, alrededor de 500 mm (14).

De acuerdo con la síntesis geográfica de Aguascalientes, en el Estado se encuentran representados cuatro tipos de vegetación: bosque de encino, matorral xerófilo, matorral subtropical y pastizal.

En el bosque de encino se encuentran las especies más comunes de *Quercus eduardii*, *Q. potosina*, *Q. coccolobifolia*, *Q. depressipans*, *Q. oblongifolia* y *Q. resinosa*. Asociados a los encinos hay especies del género *Cupressus* y *Juniperus*. Existen áreas pequeñas de pinos como: *Pinus numholtzii*, *P. leiophylla*, *P. teocate* y *P. montezumae*. El matorral xerófilo presenta los mesquites, *Prosopis juliflora* y *Prosopis* sp; los huisaches del género *Acacia* sp.; nopales de las especies *Opuntia streptocantha*, *O. leucothrica*, *O. robusta* y *O. imbricata*. También se encuentra el *Agave nimosa*, *savia* y *yucca*; gramíneas como *Bouteloua aristida* y *Muhlenbergia*.

El matorral subtropical, aquí predominan elementos como: Los casahuates, *Ipomoea* sp.; Varadulce, *Eysenhardia* sp., nopales *Opuntia* sp., palobobo, *Bursera* sp., Garambullo, *Myrtillocactus* sp., la manzanita, *Aretostaphylos* sp.

Pastizal, las principales especies de gramíneas que se encuentran son: *Bouteloua gracilis* y *B. scorpioides*; especies de *Aristida* sp., *Andropogon* sp.; *Hilaria* sp.; *Muhlenbergia* sp., *Microchloa* sp., *Setaria* sp., *Stipa* y *Cynodon* sp. (20)

1.3 OBJETIVO

El objetivo de este trabajo fue el de determinar la existencia de variación morfológica en las abejas de dos zonas climáticas del estado de Aguascalientes, como un indicador de hibridación entre abejas europeas y africanizadas.

2. MATERIAL Y METODO

2.1 COLECTA DE MUESTRAS

El muestreo se inició el 27 de septiembre de 1994 y se finalizó el 20 de octubre del mismo año. Para el clima BS1k (semiseco templado), se muestrearon los municipios de San Francisco de los Romos, Pabellón de Arteaga, El Llano, Asientos, Rincón de Romos, Cosío, y para el clima BS1h (semiseco semicálido) se muestrearon los municipios de Jesús María, Aguascalientes y Calvillo (cuadro 1). De cada apiario visitado se tomaron muestras al 20% de las colmenas. La toma de muestras se realizó de la siguiente manera: Manualmente se tomaron abejas de la piquera, de la tapa interna de la colmena y de los bastidores; también se colectaron muestras de enjambres silvestres localizados en trampas caza enjambre instaladas en los árboles por la SARH (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos).

De cada colmena o trampa se tomaron alrededor de 50 abejas y se introdujeron en frascos de plástico de 50 ml de capacidad, que contenían alcohol al 70% como preservador. Cada frasco fue identificado con una etiqueta que contenían los siguientes datos: Localidad, fecha de colecta, número de colmena muestreada, número de colmenas en el apiario, nombre del apiario, nombre y dirección del propietario y nombre del colector.

Las muestras que se colectaron de enjambres silvestres llevaron en su etiqueta datos como: Localidad, fecha de colecta, nombre del colector y observaciones. Todos los datos fueron anotados con lápiz para evitar que cualquier derrame de alcohol los borrara (15, 24).

2.2 DISSECCION Y MONTAJE

La disección y montaje se llevó a cabo en el departamento de producción apícola de la Universidad Autónoma de Aguascalientes siguiendo la metodología de Sylvester y Rinderer (27).

Se tomaron 12 abejas al azar de cada muestra y se colocaron sobre un pedazo de papel absorbente, para que se evaporara el alcohol.

Posteriormente, se procedió a desprender una de las alas anteriores de cada una de las abejas; en este caso se desprendió el ala derecha desde la base alar en la que debe conservar la escotadura de la vena costal.

Con la punta de unas pinzas finas de entomología, se quitó la parte esclerotizada de la base de cada ala, a fin de que la estructura quedara lo más plana posible al montarla.

Las alas se colocaron en dos filas de seis en una montura para diapositiva especial que lleva unos cristales en la parte central.

A uno de los cristales de la montura se le aplicó un pedazo de cinta adhesiva de 22 x 40 mm. de doble pegamento (Ernesto Guzmán Novoa, comunicación personal). Para que las alas quedaran fijas a los cristales. Finalmente, la montura de la diapositiva se cerró y en la parte superior de la misma se colocó una etiqueta con las siguientes anotaciones: Nombre del apiario, municipio donde está localizado y fecha de colecta.

2.3 MEDICION

La medición de las alas se llevó a cabo en el departamento de producción apícola de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Para ello, se preparó el proyector, colocándose en un plano horizontal, a aproximadamente 1.4 m de altura sobre el piso y a una distancia de aproximadamente 6 m de una pantalla de color blanco. En el carrusel del proyector se instaló un micrómetro ocular, el cual estaba contenido dentro de una montura de diapositivas. El micrómetro al ser proyectado en la pantalla, reflejaba la imagen de una escala que se ajustó a la escala de 50 cm de una regla de plástico. Para hacer este ajuste, el tamaño de la imagen proyectadas se amplió o se redujo de acuerdo a la escala 50 cm de la regla.

Las monturas con las preparaciones de las alas se colocaron dentro del carrusel, enseguida del micrómetro ocular. Una vez ajustada la escala del micrómetro a 50 cm, se procedió a proyectar las alas. Las alas proyectadas se midieron en su longitud con la ayuda de la regla de plástico. La longitud del ala se toma a partir de la escotadura de la vena costal hasta el vértice de esta. De cada muestra se midieron diez alas (el número mínimo a medir son ocho) y luego se obtuvo un promedio de longitud de ala. La fórmula usada para obtener el promedio de longitud de alas fue: Sumatoria de longitud de alas por dos entre cien. Dos, para llevar la cantidad a la unidad métrica; cien, para hacer la conversión a mm y así obtener el promedio sobre el total de las alas medidas.

El resultado obtenido se comparó con los valores críticos que identifican a las abejas europeas de las africanizadas.

= 6 > 9.070 mm. abejas europeas

= 6 < 8.945 mm abejas africanizadas

Si el promedio de longitud de alas de una muestra se encontró entre el rango determinado para ambos tipos de abejas, entonces se emitió el resultado de la identificación como sospechosa o intermedia. En este caso las muestras deberían haberse sometido al análisis de FABIS II, técnica que no utilizamos en este trabajo (27).

Finalmente, los promedios obtenidos por FABIS I, se ordenaron de acuerdo a su clima (BS1h y BS1k) y se sometieron a un análisis estadístico.

3. RESULTADOS

Los resultados se resumen en los cuadros 1-3. De un total de 52 muestras que se sometieron a FABIS I, 39 procedían del clima BS1k (semiseco templado), y 13 del clima BS1h (semiseco semicálido).

Para el clima BS1k, 32 muestras se clasificaron como abejas europeas (82.05%), una muestra resultó africanizada (2.56%) y seis muestras resultaron sospechosas (15.38%). Para el clima BS1h, siete muestras se clasificaron como europeas (53.84%), cuatro como africanizadas (30.76%) y dos como sospechosas (15.38%).

Considerando todas las muestras, se obtuvieron 39 muestras de abejas europeas (75%), cinco muestras de abejas africanizadas (9.61%), y ocho muestras de abejas sospechosas (15.38%).

Se observa que en el clima BS1h se tiene el mayor porcentaje de abejas africanizadas, 30.76 %, comparándolo con el clima BS1k que solo tiene una 2.56% de muestras africanizadas (ver cuadro 1).

La mayoría de las muestras de abejas analizadas fueron clasificadas como europeas con el método de FABIS I. Más del 75% de las colonias de abejas sometidas a la morfometría tuvieron longitudes de ala de entre 9.141 y 9.402 mm (cuadro 2).

Las abejas colectadas en el clima BS1k, tuvieron un promedio de ala de 9.165 mm, mientras que las abejas colectadas en el clima BS1h, midieron 9.042 mm (cuadro 4). Una prueba estadística mostró que estos valores no son significativamente diferentes ($F = 3.229$; $P > 0.05$; $n = 39,13$).

Al analizar los datos de variación del tamaño de las alas de las abejas en el estado de Aguascalientes, se observa que existe poca variación a juzgar por lo pequeño de la desviación estándar (0.217) y por el bajo coeficiente de variación (2.375%) (cuadro 3).

CUADRO 1. PORCENTAJE DE AFRICANIZACION EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES

CLIMA	MUNICIPIO	APIARIO	NO. COLM. MUESTREADA	DETERMINACION
SEMI	S. POC. DE LOS BOMBOS	JAS PRESAS	1, 2, 3	AA, AS, AS
SEMISECO templado		FRUTILANDIA	2, 4, 5, 6	AA, AS, AS, AS
		PROVINCIA	1, 2, 9, 13	AS, AS, AS, AS
	P. ANTEAGA	E. SAPATA	26, 232	AS, AS
	EL LLANO	LAS VIGORAS	1, 4, 15	AS, AS, AS
		EL COYOTE	2, 4, 8, 21, 29	AS, AS, AS, AS, AS
		CASAS SANDEVAL	1, 2, UNJ. TANDO	AS, AS, AS
	ASIENTOS	BIMBALTE	1, 2, 3	AS, AS, AS
	RINCON DE BOMBOS	ESCALERAS	1, 2, 4, 11	AS, AS, AS, AS
	COBIO	UNJ. SILV. EN UN 40, TRAMPA GARRA		AS
		MOJERCITAS	1, 11, 12, 15	AS, AS, AS, AS
		SALEDO	5, 10, 12	AS, AS, AS
SEMI	JESUS MARIA	POSO-POSTA	1, 7, 8, UNJ. SAN. SUIZACON	AA, AS, AA, AS
SEMISECO SEMICALIDO	AGUASCALIENTES	UNJ. SILV. MONTE ALBAH 122		AA
		UNJ. SILV. CAUBILLO 123		AS
		UNJ. SILV. PRIVADA 9-3, 304		AS
		UNJ. SILV. SANDEVALES 121		AA
	CALVILLO	TECNICO	(+), 2, 4, 9	AS, AS, AS, AS
		RUSTICO	A	AS

AA = Abejas Europeas	= 39	73%	SEMI	32	(82.05%)	SEMI	7	(53.84%)
AS = Abejas Africanizadas	= 5	9.61%		1	(2.56%)		4	(30.76%)
AA = Abejas Sospechosas	= 8	15.38%		6	(15.38%)		2	(15.38%)
	-----			---			---	
total de muestras	= 52			39			13	

**CUADRO 2. DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE LONGITUD DE ALA (EN MM)
PARA EL ESTADO DE AGUASCALIENTES**

RANGO DE: (>)	RANGO A: (<)	No. MUESTRAS	PORCENTAJE
8.27	8.357	2	3.846%
8.357	8.444	0	0%
8.444	8.531	0	0%
8.531	8.618	0	0%
8.618	8.705	0	0%
8.705	8.792	0	0%
8.792	8.879	0	0%
8.879	8.967	4	7.692%
8.967	9.054	5	9.615%
9.054	9.141	12	23.077%
9.141	9.228	11	21.154%
9.228	9.315	11	21.154%
9.315	9.402	5	9.615%
9.402	9.489	2	3.846%

El 75% de las colonias de abejas tuvieron longitud de ala de entre 9.142 y 9.402 mm

CUADRO 3. PROMEDIO Y VARIACION DE LONGITUD DE ALA PARA EL TOTAL DE MUESTRAS DE ABejas ANALIZADAS DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES

NO. MUESTRAS	RAN GO	MAXI MO	MINI MO	PROMED IO	DESV. ST.	COEF. V
52	1,2 06	9.47 6	8.27	9.134	0.217	2.375

* EN

** §

**CUADRO No. 4 PROMEDIO Y VARIACION DE LONGITUD DE ALA PARA LOS
DOS CLIMAS DEL TOTAL DE NUESTRAS DE ABejas
ANALIZADAS DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES**

CLIMA	No. NUESTRAS	PROMEDIO *	DESV. ESTANDAR
BSIK (SEMIBECO TEMPLADO)	39	9.165	0.19
BSih (SEMIBECO SEMICALIDO)	13	9.042	0.271

* Los valores de longitud de ala están dados en mm.

4. DISCUSION

La idea principal de este trabajo es conocer parte de las características morfológicas de los colmenares del estado de Aguascalientes. Esto es importante para determinar si existe variación morfológica para posteriormente planear un programa de selección y mejoramiento genético, para en un futuro volver a muestrear y ver, si el tamaño de las abejas ha disminuido por efecto de la africanización, en que tanto y en que tiempo.

México es en la actualidad uno de los mayores productores de miel en el mundo, aunque la calidad de la apicultura es variable dependiendo de las regiones. Los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo son los mayores productores de miel en la menor superficie, seguidos por la región centro del país (de Guadalajara a Cuernavaca) encontrándose en ésta última zona el mayor desarrollo técnico, no obstante que cuenta también con el mayor número de colmenas rústicas. La región del Golfo de México y la región del Pacífico son favorables para la explotación de las abejas, y por último la región Norte. A pesar de sus limitaciones la región Norte, presenta posibilidades moderadas para la apicultura, sobre todo en lo que se refiere en la polinización de cultivos (23).

Por lo antes expuesto, los trabajos que se realicen en el país sobre biología de las abejas serán importantes en cuanto a que esos datos se podrán usar como herramienta para poder entender el proceso de africanización y colonización por abejas africanizadas y sobre todo para desarrollar y validar un sistema de mejoramiento genético de estirpe de abejas para alta productividad y baja

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

defensividad, ya que estas son las características que desde el punto de vista económico más beneficiarán al apicultor mexicano. Además, el sistema deberá ser congruente con las prácticas de manejo de los apicultores y deberá ser funcional con sistemas de apareamiento en población abierta, ya que técnicas como las de inseminación artificial aún no son del todo eficaces y están muy lejos de las posibilidades de la mayoría de los criadores de abejas reinas (13).

De acuerdo con Labougle, para enfrentar a la abeja africanizada en México la única alternativa apícola debería ser mixta. En las regiones altas, arriba de los 1,800 m, será posible continuar trabajando con abejas europeas; en las regiones medias entre los 800 y los 1,800 m de altitud, sería deseable contar con una línea de abejas capas de competir con las poblaciones silvestres de abejas africanizadas. La tercera alternativa, para regiones por debajo de los 800 m y que comprende la mayoría de las áreas apícolas del país, es seleccionar mediante técnicas de genética, una línea de abejas africanizadas que sea capaz de competir con las poblaciones silvestres, que sirva como productora de miel, cera, polen, jalea real, cría de reinas y sobre todo que sea manejable (18). De acuerdo con estudios de Guzmán y Page, (9 y 19) a niveles bajos de africanización las colonias de abejas son tan manejables como las europeas. En estos estudios, las colonias con 25% o menos de africanización, eran tan manejables como las abejas 100% europeas.

Otros estudios proporcionan evidencias de que las colonias de abejas europeas son al menos tan productivas como las colonias híbridas y como las colonias de abejas africanizadas, en zonas del altiplano mexicano (13) .

La abeja africanizada es un organismo con gran plasticidad fenotípica que le permite colonizar con éxito una diversidad de ambientes, sobre todo los más cálidos, de ahí que en el presente estudio se observe que las abejas de la zona BS1h (semiseco semicálido) fueron más pequeñas que las de la zona BS1k (semiseco templado). Aún cuando las diferencias en el tamaño de las alas, no fueron significativamente diferentes, parece lógico que las abejas de la zona BS1h sean más pequeñas por ser éste un clima más cálido y más apropiado para la diseminación de las abejas africanizadas. El hecho de que se hayan encontrado más muestras de abejas africanizadas en el clima BS1h (30.76%) que en el clima BS1k (2.56%) apoya esta hipótesis. Los resultados sugieren que el proceso de hibridación entre abejas europeas y abejas africanizadas es mayor en el clima BS1h.

Se observó poca variación a juzgar por lo pequeño de la desviación estándar (0.217) y por el bajo coeficiente de variación (2.375%). Debido a la poca variación encontrada en este estudio, probablemente un programa de selección para tamaño de abejas tendría poco éxito. Sin embargo para poder asegurar esto de manera más confiable se requiere un muestreo de mayor tamaño de los colmenares del estado de Aguascalientes.

3. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Arteaga, M.A.: Análisis multivariado de abejas melíferas (*Apis mellifera* L.) de dos zonas costeras de México (Oaxaca y Veracruz). Tesis de licenciatura, Biología. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México: 1-6. (1990).
- 2.- Bar-Cohen, R., G. Alpern, and R. Bar-Anan. Progeny testing and selecting italian queens for brood area and honey production. Apidologia, 9, 2, 95-100. (1978)
- 3.- Buco, S.M., T.E. Rinderer, H.A., Sylvester, A.M. Collins A.V. Lancaster & Creve R.M.: Morphometrics differences between South American Africanized and South African (*Apis mellifera scutellata*) honeybee. Apidologia 18, 3, 217-222. (1987)
- 4.- Collins, A.M. Bidirectional selection for colony defense in Africanized honeybee. Amer. Bee J. 126; 827-828 (1986)
- 5.- Daly, H.V. & S.B. Balling. Identification of africanized honey bees in Western Hemisphere by discriminant analysis. Jour. Kansas Entomol. Soc. 51; 857-869. (1978)
- 6.- Daly, H.V. & P. Hoelmer & P. Norman & T. Allen. Computer assisted measurement and identification of honey bees (Hymenoptera apidae). Ann Entomol. Soc. Am. 75, 6; 591-594. (1982)

- 7.- Guzman-Novoa, E. Genotypic variability of foraging behavior in honey bee *Apis mellifera* L. M.S. Thesis University of California, Davis, Calif. 24. (1989)
- 8.- Guzman-Novoa, E. Genetic and genotypic components of foraging and defensive behavior in honey bee (*Apis mellifera* L.) colonies. Ph.D. Thesis, University of California, Davis, Calif. 90. (1992)
- 9.- Guzmán-Novoa, E. & R. E. Page. Backcrossing Africanized honey bee (*Apis mellifera* L.) queens to european drones reduces colony defensive behavior. Ann Entomol. Soc. Am. 86. 352, 355 (1993)
- 10.- Guzmán-Novoa, E. & R.E. Page. Genetic dominance and Worker Interactions affect honey bee colony defense. Behav. Ecol. 5: 91-97. (1994)
- 11.- Guzmán-Novoa, E. and R.E. Page. The impact of africanized bees on Mexican beekeeping. am. bee. jour. 134. 2 101-106. (1994)
- 12.- Guzmán-Novoa, E., R. E. Page and M. K. Fondrk. Morphometric techniques do not detect intermediate and low levels of africanization in honey bee (Hymenoptera: Apidae) colonies. Ann. Entomol. Soc. Amer. 87. 5; 507-515. (1994)

- 13.- Guzman-Novoa E. Mejoramiento genético de las abeja africana melífera en México. Memorias del I Congreso de Médicos Veterinarios Zootecnistas Especialistas en Abejas. Aguascalientes (1994).
- 14.- GSNEGI. Carta topográfica, 1:1000000, 2ª ed. Aqs., (1981).
- 15.- INEGI, División municipal de las entidades federativas, XI censo general de la población y vivienda, (1990).
- 16.- Keer, W.E. The history of the introduction of africanized bee to Brasil. S. Afr. bee J. 32, 3-5. (1967)
- 17.- Labougle J. M. y J.A. Zozaya. La apicultura en México. Ciencia y Desarrollo. 69, 17-36. (1986)
- 18.- Labougle, J.M. Abeja africana y apicultura en México Oikos, Centro de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, 2 (1990)
- 19.- Moffett, J.O., D.L. Naki, T. Andre and M. M. Fierro. The africanized bee in Chiapas, México. Am. Bee J. 127, 517-519, 525. (1987)
- 20.- Ordeix G.S., W.F. Millan, J.A. Zozaya. Estudio de la flora apícola nacional. Depto. de divulgación agrícola. 91 (1994)

- 21.- Ruttner, F. Geographica variability and clasification. in: Bea genetics and breeding. academic. press. N. Y., 23-52. (1986)
- 22.- SARH. Las abejas africanas y su control. Manual 2 orientaciones técnicas. México, 84. (1986)
- 23.- SARH. Segundo informe de gobierno. Anexo poder ejecutivo federal. SPP. México: 225 (1990).
- 24.- SARH. Métodos morfométricos para la identificación de abejas, manual PNCAA, México, (1991).
- 25.- SARH. Mejoramiento genético de las abejas , manual PNCAA, México (1991).
- 26.- SARH. XIII Censo apícola estatal, Aqs. (1994).
- 27.- Sylvester H.A. & T.E. Rinderer. Fast Africanized bee Identification System (FABIS) manual. Am. Bee J. 127. 7, 511-516. (1987)
- 28.- Szabo, T.I. and L.P. Lefkovitch. Fourth generation of closed population honeybee breeding. 1. comparison of selected and control strains. J. Apic. Res. 26, 170-180. (1987)

29.- Taylor, O. & M. Spivak. Climatic limits for tropical african honey bees in the americas. Bee world 65, 38-47. (1984)

30.- Taylor, O.R. Ecology and economic impact of african and africanized honey bee in : Needham, G.R., R.E. Page & Jr., M. Delfinado-Baker, & C. Bowman (eds). Africanized honey bee and bee mitess: 29-41. (1988)

31.- Trejo- Crua, R.I. Dispersión de la abeja africana (*Apis mellifera scutellata*) en el centro sur de Veracruz, México. XXV Congreso Nacional de Entomología. memoria. (1990)

32.- Zozaya J.A., Límites climáticos estimados para la dispersión de la abeja africana en México., Notiunapi 3. 8. 1-2. 1985