

Nº 230
ZEL.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia

CORRELACION ENTRE LA LONGITUD DEL AGUIJON Y LA
AGRESIVIDAD EN ABEJAS AFRICANIZADAS
DEL ESTADO DE TABASCO.

T E S I S
Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
p r e s e n t a
HUMBERTO RODRIGUEZ BUSTAMANTE



Asesor: DR. MIGUEL ANGEL CARMONA MEDERO

1 9 9 2

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

C O N T E N I D O

| | <u>Página</u> |
|--------------------------|---------------|
| RESUMEN | 1 |
| INTRODUCCION | 2 |
| HIPOTESIS | 4 |
| OBJETIVOS | 5 |
| MATERIAL Y METODOS | 6 |
| RESULTADOS | 9 |
| DISCUSION | 19 |
| CONCLUSIONES | 22 |
| LITERATURA CITADA | 23 |

R E S U M E N

RODRIGUEZ BUSTAMANTE HUMBERTO. Correlación entre la longitud del aguijón y la agresividad en abejas africanizadas del Estado de Tabasco. (bajo la dirección de : M.V.Z. Miguel Angel Carmona Medero).

Con el objetivo de determinar el valor de correlación entre la agresividad y la longitud del aguijón de una población de 150 colonias de abejas africanizadas, se tomó una muestra aleatoria simple de 30 colmenas en las cuales se cuantificó el número de aguijones clavados en un cuadro de piel de gamuza negra de 10 cm por lado, agitado a 30 cm de la colmena durante 6 días no continuos. De los aguijones recolectados en cada muestreo por colmena, se tomó una muestra aleatoria simple de 30 aguijones, mismos que fueron medidos con el auxilio de un ocular micrométrico. Los resultados indican que el efecto medio de los genes en la respuesta agresiva se encuentra en un promedio de 217.006 aguijones clavados \pm 164.654; el efecto medio de los genes para la longitud del aguijón se determinó en $1.8931 \text{ mm} \pm 0.2239$. El valor de correlación entre la agresividad y la longitud del aguijón fue de 0.16503. Se concluye que existe amplia variabilidad en ambas características y que son independientes una de otra, por lo que es factible hacer selección simultánea para ambas características.

1.0 INTRODUCCION

Desde la llegada de la abeja africanizada a nuestro país, detectada por primera vez en el Estado de Chiapas en septiembre de 1986, este insecto se ha difundido rápidamente en el territorio nacional habiendo llegado a todos los estados que se encuentran en el litoral del Golfo de México y por el litoral del Océano Pacífico ha llegado hasta el Estado de Sinaloa (1).

La difusión de la abeja africanizada ha traído consigo que el equipo de manejo se modifique con la finalidad de dar mayor protección a los apicultores, requiriéndose para ello un overol grueso con cierre hermético en el velo, además se requieren botas y guantes (15).

En el sureste del país con clima tropical húmedo, el equipo de manejo no permite que los apicultores extiendan su jornada de trabajo durante las ocho horas de un horario matutino debido al estrés calórico a que se ven sometidos dado que el aire que queda entre el overol y el vestuario del apicultor ha registrado temperaturas que ascienden a 45 C. (21).

La africanización en la apicultura ha traído consigo una baja considerable en la producción de miel en el Estado de Tabasco debido a que muchos apicultores han abandonado esta actividad ante la problemática que representa el manejo cotidiano de estos insectos, pues al manipularlos se difunden en una área de casi un kilómetro a la redonda

picando a las personas o animales que por algún motivo circulan por la zona, lo que ha hecho que muchos apiarios tengan que ser reubicados en áreas aisladas y que mucha gente prefiera dejar la actividad (3).

Diversos investigadores han tratado de incidir en el problema de la africanización tratando de hacer mejoramiento genético, el cual puede lograrse mediante cruzamientos o selección. Así, se han publicado artículos que difunden el resultado de investigaciones donde se ha realizado selección para área de postura, tipo de polen recolectado, velocidad de limpieza, longevidad de las obreras, recolección de miel y baja agresividad (8,11,12,14,20).

Para hacer selección se requiere que exista variabilidad genética en los caracteres de interés para el mejorador, y esa variabilidad está presente en muchas características morfológicas, de comportamiento o de producción en la abeja africanizada (5,10).

Carmona y Bucio encontraron que el número de agujones clavados en un cuadro de piel de gamuza negra agitado durante dos minutos al frente de la colmena tiene una amplitud que va de 315 a 673 agujones, en cuanto a la longitud del agujón citan una amplitud de entre 1.275 mm y 2.484 mm (5,7).

El interés del presente estudio radica en las observaciones cotidianas del comportamiento defensivo de las abejas y en el cual se ha podido notar que en algunas colonias no disminuyen ese comportamiento por efecto del humo, continuando su comportamiento de agujonear al api

cultor durante todo el tiempo que se mantenga abierta la colmena. También se ha podido constatar que algunas abejas pueden atravesar los guantes de piel así como el overol, además de un pantalón de mezclilla, sobre todo en las zonas de las rodillas, de los codos y los glúteos (6).

En cuanto a la agresividad, Carmona y Bucio han logrado avances seleccionando por baja respuesta defensiva, sin embargo para incluir otra característica en un programa de mejoramiento genético como es la longitud de aguijón, se tiene que determinar si ambas características estan correlacionadas o son independientes (8).

Indudablemente que la característica de aguijón corto pudiera permitir que los apicultores usaran equipos menos gruesos en el trabajo cotidiano, por tal motivo la finalidad del presente estudio es determinar la correlación fenotípica entre la longitud del aguijón y la respuesta agresiva de las abejas africanizadas, así como averiguar la magnitud de la variabilidad en ambas características.

1.1 HIPOTESIS

Se supone que la longitud del aguijón y la agresividad están relacionadas de una u otra forma, por lo que se valorará la magnitud de la correlación entre ambas características; si ésta es positiva y tiene un valor alto, entonces al mejorar una, se ejercería mejoramiento en la otra. Si el valor de correlación es negativo, al aumentar una, traería como consecuencia la disminución de la otra. Si no hay correlación en

tonces ambas características deberían ser incluidas en un programa de selección.

Por lo anterior se presentan las siguientes hipótesis estadísticas:

Ho: No existe variabilidad en la longitud del aguijón de Apis mellifera.

Ha: Existe variabilidad en la longitud del aguijón de Apis mellifera.

Ho: No existe variabilidad en la respuesta defensiva de las abejas.

Ha: Existe variabilidad en la respuesta defensiva de las abejas.

Ho: No existe correlación entre la longitud del aguijón y la agresividad.

Ha: Existe correlación entre la longitud del aguijón y la agresividad.

1.2 OBJETIVOS

Determinar la variación presente en la respuesta defensiva en una muestra de abejas africanizadas.

Determinar la variación presente en la longitud del aguijón de una muestra de Apis mellifera.

Determinar el valor de correlación entre las características longitud del aguijón y el promedio del número de aguijones clavados en la prueba de defensiva.

2.0 MATERIAL Y METODOS

La presente investigación se desarrolló en el Centro de Enseñanza Investigación y Capacitación Agropecuaria, Forestal y Acuicola para el Desarrollo del Sureste, perteneciente al Colegio de Postgraduados con sede en la ciudad de H. Cárdenas del Estado de Tabasco. El municipio de H. Cárdenas se localiza entre los paralelos 17°59' de latitud norte y 91°32' de longitud oeste, tiene un clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (Am) y una temperatura media anual de 26 C con una humedad relativa de 83% (9).

Se evaluó la respuesta defensiva en una muestra aleatoria simple de 30 colmenas de abejas africanizadas en una población total de 150 colmenas, lo que representa una fracción muestral de 0.2% (8), dichas colonias se encontraban ubicadas en el municipio de Cárdenas en el Estado de Tabasco, mismas que se cuantificaron en su respuesta agresiva de acuerdo a la metodología desarrollada por Carmona y Cortés (2), con la ayuda de un agitador electromecánico diseñado por Carmona y Bucio (4). La metodología de referencia se describe a continuación:

La respuesta agresiva se evaluó contando el número de agujones clavados en un cuadro de piel de gamuza negra de 10 cm por lado, mismo que se agitó a 30 centímetros de distancia al frente de la entrada de la colmena durante un tiempo de dos minutos. Después se introdujo ese objeto de piel en una bolsa de plástico, posteriormente se con-

taron y conservaron los agujones clavados en un recipiente de vidrio con cierre hermético.

Se efectuaron seis repeticiones por colmena, las cuales se realizaron en días no contínuos durante un lapso de 15 días; en los casos donde las colonias se evadieron, el número de repeticiones fue menor (2).

Los agujones recolectados fueron medidos con el auxilio de un ocular micrométrico montado en un microscopio estereoscópico, graduado en 100 unidades, mismas que se ajustaron a una distancia de 3 mm; Del total de agujones recolectados por día y por colmena, se obtuvo una muestra aleatoria simple de 30 agujones los cuales fueron medidos en su longitud, tal como se ha escrito anteriormente (7).

Ambas variables, número de agujones y longitud del agujón se tipificaron de acuerdo a los siguientes estimadores: media, desviación estándar, coeficiente de variación y error estándar de la media (17). En cada colonia se estimó también el respectivo intervalo de confianza de las dos variables con un nivel de 0.95 de confiabilidad.

Se determinó mediante análisis de varianza si existen diferencias significativas entre colmenas, tanto en la longitud del agujón como en la respuesta agresiva. También se determinó si en cada colmena existen diferencias significativas atribuibles a los días de muestreo en la característica longitud del agujón (13).

Asimismo se efectuó el análisis de varianza, usando el programa

SAS de cómputo con los siguientes grados de libertad: 29 para la fuente de variación entre colmenas y 124 para la fuente de variación entre mediciones por lo que respecta a la característica de agresividad. En el análisis de varianza para la longitud del aguijón se utilizaron 29 grados de libertad para la fuente de variación entre colmenas y 4590 para la fuente de variación entre mediciones (16).

Se determinó la correlación entre el promedio de aguijones clavados en cada colmena y el promedio de longitud de aguijón de cada colonia.

Los resultados se presentan en cuadros y gráficas, discutiendo los mismos de acuerdo al punto de vista personal y de otros autores.

3.0 RESULTADOS

Los resultados que se exponen a continuación corresponden a una muestra aleatoria simple de 30 colonias de abejas africanizadas, de las cuales 19 fueron evaluadas durante 6 días no continuos, 2 se evaluaron durante 5 días, 3 durante 4 días y 6 durante 3 días.

La media, desviación estándar, coeficiente de variación, error estándar de la media e intervalo de confianza para la característica de agresividad y longitud del aguijón en cada una de las colonias se presenta respectivamente en los cuadros 1 y 2.

La media general para la característica de agresividad fue de 217.006 aguijones con una desviación estándar de 164.654 y un coeficiente de variación de 75.87%. El error estándar de la media fue de 13.26; el intervalo de confianza se encuentra al nivel de probabilidad de $p = 0.95$ de confiabilidad en un límite inferior de 191.0164 y un límite superior de 242.9956 aguijones.

La distribución de frecuencias para la característica de agresividad se presenta en la gráfica 1. Los resultados del análisis de varianza mostraron que existen diferencias significativas entre colmenas ($p < 0.05$), en la característica de agresividad (cuadro 3).

La media general para la característica de longitud del aguijón fue de 1.8931 mm con una desviación estándar de 0.2239 y un coeficiente de

variación de 11.8264%. El error estándar de la media fue de 0.0033 y el intervalo de confianza a una probabilidad $p = 0.95$ de confiabilidad tuvo un límite inferior de 1.88663 y un límite superior de 1.89956 mm. En la característica longitud del agujón se midieron 4620 agujones y la frecuencia de distribución de los mismos se presenta en la gráfica 2.

Para la característica longitud del agujón, el análisis de varianza mostró que existen diferencias significativas ($p < 0.05$), entre las colmenas estudiadas (cuadro 4).

Los análisis de varianza efectuados en cada una de las 30 colonias para determinar si existían diferencias significativas en la longitud del agujón atribuibles a los días de muestreo, en ningún caso mostraron diferencias significativas.

El valor de correlación entre las características de agresividad y la longitud del agujón fue de 0.16503.

CUADRO 1 PARAMETROS OBTENIDOS EN LA CARACTERISTICA DE AGRESIVIDAD.

| COLMENA | N | X | S | C.V | E.E | LCI | LCS |
|---------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 6 | 385.5 | 237.98 | 61.731 | 97.15 | 195.07 | 575.92 |
| 2 | 6 | 95.5 | 81.28 | 85.11 | 33.18 | 30.36 | 160.53 |
| 3 | 6 | 230.33 | 154.16 | 66.91 | 62.91 | 107.01 | 353.65 |
| 4 | 5 | 83.6 | 40.64 | 48.62 | 18.17 | 47.97 | 119.22 |
| 5 | 6 | 205 | 106.58 | 51.99 | 43.51 | 119.71 | 290.28 |
| 6 | 6 | 274.33 | 235.07 | 85.68 | 95.96 | 86.23 | 462.43 |
| 7 | 6 | 188.16 | 128.13 | 68.09 | 52.30 | 85.64 | 290.69 |
| 8 | 6 | 133.66 | 145.04 | 108.5 | 59.21 | 17.61 | 249./2 |
| 9 | 6 | 276.66 | 201.61 | 72.87 | 82.3 | 115.34 | 431.99 |
| 10 | 6 | 259.83 | 147.36 | 56.71 | 60.15 | 141.91 | 377.74 |
| 11 | 3 | 264 | 173.43 | 65.69 | 100.13 | 67./3 | 460.26 |
| 12 | 3 | 148.66 | 31.77 | 21.36 | 18.34 | 112.71 | 184.61 |
| 13 | 4 | 267.75 | 162.05 | 60.52 | 81.02 | 108.93 | 426.56 |
| 14 | 4 | 330. | 169.68 | 51.41 | 84.84 | 163.71 | 496.28 |
| 15 | 6 | 216.66 | 114.44 | 52.81 | 46.72 | 125.04 | 308.23 |
| 16 | 6 | 166.83 | 96.43 | 57.8 | 39.36 | 89.67 | 243.99 |
| 17 | 6 | 47 | 12.83 | 27.31 | 5.24 | 36.72 | 51./21 |
| 18 | 3 | 272.66 | 315.18 | 115.59 | 181.97 | -42.51 | 587.84 |
| 19 | 5 | 106.2 | 37.41 | 35.23 | 16.73 | 73.4 | 138.99 |
| 20 | 6 | 134.66 | 76.41 | 56.74 | 31.19 | 73.51 | 195.81 |
| 21 | 6 | 301.33 | 215.83 | 71.62 | 88.11 | 128.62 | 474.03 |
| 22 | 6 | 359 | 169.83 | 47.3 | 69.33 | 223.1 | 494.89 |
| 23 | 3 | 392.66 | 157.51 | 40.11 | 90.94 | 214.42 | 570.9 |
| 24 | 3 | 190.66 | 92.77 | 48.65 | 53.56 | 85.68 | 295.64 |

| COLMENA | N | X | S | C.V | E.E | LCI | LCS |
|---------|---|--------|--------|-------|-------|--------|--------|
| 25 | 4 | 177.5 | 157.86 | 88.93 | 78.93 | 22.79 | 332.20 |
| 26 | 6 | 358 | 175.3 | 48.96 | 71.56 | 217.72 | 498.27 |
| 27 | 6 | 263.83 | 147.67 | 55.97 | 60.28 | 145.67 | 381.99 |
| 28 | 3 | 188 | 170.56 | 90.72 | 98.47 | -5.01 | 381.01 |
| 29 | 6 | 121.33 | 112.65 | 92.84 | 45.99 | 31.18 | 211.47 |
| 30 | 6 | 148.83 | 113.7 | 76.39 | 46.41 | 57.85 | 239.81 |

DONDE:

N= número de repeticiones efectuadas.

X= promedio de agujones clavados.

S= desviación estándar.

C.v.= coeficiente de variación.

E.E.= error estándar de la media.

LCI= límite inferior de confianza al 0.95.

LCS= límite superior de confianza al 0.95.

CUADRO 2 PARAMETROS OBTENIDOS EN LA CARACTERISTICA LONGITUD DEL AGUIJON.

| COLMENA | N | X | S | C.V | E.E | LCI | LCS |
|---------|---|--------|------|-------|-------|--------|--------|
| 1 | 6 | 1.8787 | 0.21 | 11.31 | 0.015 | 1.8476 | 1.9097 |
| 2 | 6 | 1.8783 | 0.20 | 10.76 | 0.015 | 1.8487 | 1.9078 |
| 3 | 6 | 1.8621 | 0.21 | 11.55 | 0.016 | 1.8306 | 1.8935 |
| 4 | 5 | 1.8783 | 0.22 | 11.98 | 0.018 | 1.8423 | 1.9143 |
| 5 | 6 | 1.9020 | 0.23 | 12.10 | 0.017 | 1.8683 | 1.9356 |
| 6 | 6 | 1.9022 | 0.21 | 11.09 | 0.015 | 1.8713 | 1.9330 |
| 7 | 6 | 1.8744 | 0.21 | 11.67 | 0.016 | 1.8424 | 1.9063 |
| 8 | 6 | 1.9030 | 0.23 | 12.40 | 0.017 | 1.8685 | 1.9374 |
| 9 | 6 | 1.8922 | 0.21 | 11.20 | 0.015 | 1.8615 | 1.9231 |
| 10 | 6 | 1.9008 | 0.23 | 12.31 | 0.017 | 1.8666 | 1.9349 |
| 11 | 3 | 1.8556 | 0.26 | 14.43 | 0.028 | 1.8002 | 1.9109 |
| 12 | 3 | 1.8543 | 0.26 | 14.13 | 0.027 | 1.8001 | 1.9084 |
| 13 | 4 | 1.8866 | 0.25 | 13.34 | 0.022 | 1.8415 | 1.9316 |
| 14 | 4 | 1.9162 | 0.24 | 12.93 | 0.022 | 1.8718 | 1.9605 |
| 15 | 6 | 1.9074 | 0.19 | 10.46 | 0.014 | 1.8782 | 1.9365 |
| 16 | 6 | 1.8726 | 0.25 | 13.53 | 0.018 | 1.8355 | 1.9096 |
| 17 | 6 | 1.9057 | 0.21 | 11.42 | 0.016 | 1.8739 | 1.9374 |
| 18 | 3 | 1.8964 | 0.26 | 13.73 | 0.027 | 1.8425 | 1.9502 |
| 19 | 5 | 1.8837 | 0.24 | 12.93 | 0.019 | 1.8447 | 1.9226 |
| 20 | 6 | 1.8836 | 0.20 | 10.82 | 0.015 | 1.8538 | 1.8652 |
| 21 | 6 | 1.8973 | 0.21 | 11.55 | 0.016 | 1.8652 | 1.9293 |
| 22 | 6 | 1.8976 | 0.20 | 10.95 | 0.015 | 1.8672 | 1.9276 |
| 23 | 3 | 1.9061 | 0.26 | 14.11 | 0.028 | 1.8505 | 1.9616 |
| 24 | 3 | 1.9441 | 0.24 | 12.45 | 0.025 | 1.8940 | 1.9941 |

| COLMENA | N | X | S | C.V | E.E | LCI | LCS |
|---------|---|--------|------|-------|-------|--------|--------|
| 25 | 4 | 1.8898 | 0.19 | 10.26 | 0.017 | 1.8551 | 1.9245 |
| 26 | 6 | 1.9173 | 0.21 | 11.24 | 0.016 | 1.8858 | 1.9488 |
| 27 | 6 | 1.9034 | 0.23 | 12.37 | 0.017 | 1.8690 | 1.9378 |
| 28 | 3 | 1.9008 | 0.23 | 12.26 | 0.024 | 1.8526 | 1.9490 |
| 29 | 6 | 1.9152 | 0.20 | 10.81 | 0.015 | 1.8849 | 1.9454 |
| 30 | 6 | 1.8986 | 0.20 | 10.88 | 0.015 | 1.8684 | 1.9687 |

DONDE:

N= NUMERO DE REPETICIONES EFECTUADAS.

X= PROMEDIO DE LONGITUD DEL AGUIJON.

S= DESVIACION ESTANDAR.

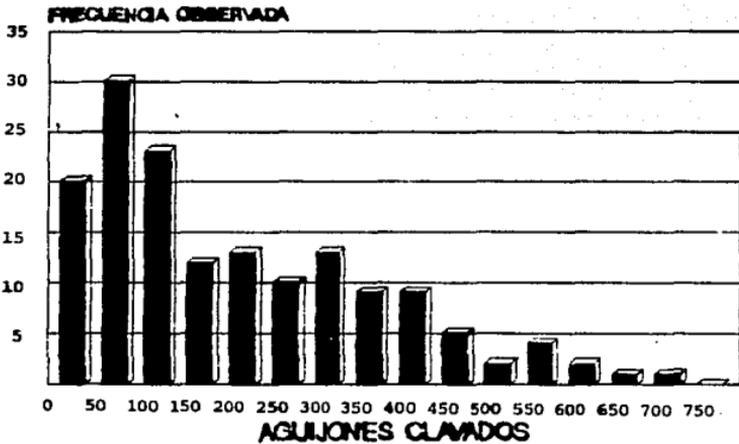
C.V.= COEFICIENTE DE VARIACION.

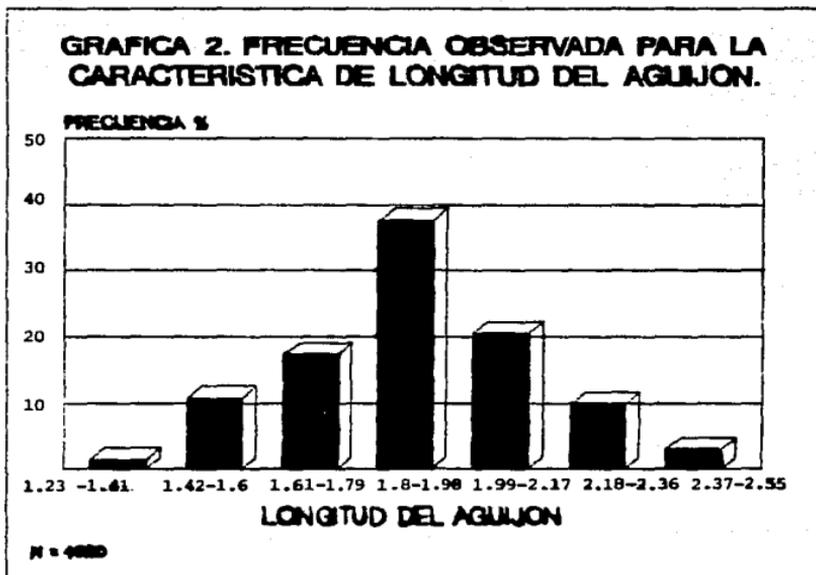
E.E.= ERROR ESTANDAR DE LA MEDIA.

LCI= LIMITE INFERIOR DE CONFIANZA AL 0.95.

LCS= LIMITE SUPERIOR DE CONFIANZA AL 0.95.

**GRAFICA 1. FRECUENCIA OBSERVADA PARA LA
CARACTERISTICA DE AGRESIVIDAD. N° 154**





CUADRO 3 RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA PARA LA CARACTERISTICA DE AGRESIVIDAD.

| Fuente de variación | grados de libertad | suma de cuadrados | cuadrados medios | F |
|---------------------|--------------------|-------------------|------------------|---------|
| Entre colmenas | 29 | 1364322.315 | 47045.597 | 1.6094* |
| Error | 124 | 3624543.451 | 29230.189 | |
| Total | 153 | 4988865.766 | | |

p 0.05*

CUADRO 4 RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA PARA LA CARACTERISTICA
LONGITUD DEL AGUIJON.

| Fuente de variación | grados de libertad | suma de cuadros | cuadrados medios | F |
|---------------------|--------------------|-----------------|------------------|---------|
| Entre colmenas | 29 | 2.3626 | 0.0814 | 1.5992* |
| Error | 4590 | 233.7239 | 0.0509 | |
| Total | 4619 | 236.0865 | | |

p 0.05*

4.0 DISCUSION

Del análisis de los datos referentes a la característica de agresividad, tipificada como el número de agujones clavados en el cuadro de piel que se agitó al frente de la colmena, se infiere en el efecto medio de los genes en la población estudiada se encuentra en un intervalo de confianza al 0.95 de confiabilidad entre 191.0164 y 242.9956 agujones, con un promedio de 217.006 agujones.

Al comparar la agresividad promedio con los datos publicados por Carmona y Buctó; (5), quienes manifiestan un promedio de agresividad de 509 ± 155 agujones en una población silvestre y 379.06 ± 84.84 agujones en la primera generación de selección, así como un promedio de 336.29 ± 100.92 y 337.91 ± 69.36 agujones en la segunda generación de selección evaluada en dos ambientes diferentes. Puede observarse que los datos de esta investigación presentan un valor relativamente bajo de 217.006, ello atribuible tanto a la presión de selección efectuada para obtener la tercer generación de selección, así como a los efectos de interacción genotipo ambiente, mismos que han sido discutidos en un trabajo preliminar efectuado en el programa de mejoramiento genético que se desarrolla en el Centro Regional de Cárdenas, Tabasco, perteneciente al Colegio de Postgraduados.

Las diferencias estadísticamente significativas entre colmenas y la variación existente entre ellas, permite continuar efectuando selección en esta característica, para obtener líneas de abejas africanizadas que sean dóciles en su manejo.

Del análisis de los datos referentes a la longitud del agujón, se infiere que el efecto medio de los genes se encuentra en un intervalo de confianza al 0.95 de confiabilidad entre 1.88663 y 1.89956 mm, con un valor medio de 1.8931 mm.

La distribución de los datos referentes a la longitud del agujón como puede observarse en la gráfica 2, tiende a una distribución normal, por lo cual se ejecutó adicionalmente la prueba de bondad de ajuste para distribución normal con ayuda del programa microstat de cómputo, no rechazándose la prueba al 95% del nivel de confianza. De ello se deduce que la herencia de este tipo de característica es un carácter poligénico dada la variación continua observada.

El análisis de varianza entre colmenas mostró que existen diferencias significativas ($p < 0.05$), por lo que es posible efectuar selección para un tamaño de agujón corto.

Carmona, Bucio y Zúñiga (7) encontraron un valor promedio de 1.965 mm con una desviación estándar de 0.246 y un coeficiente de variación de 12.54%, un error estándar de 0.023, ello obtenido en una muestra de 118 agujones de 499801 recolectados, y sus datos también muestran una variación continua. Cabe señalar que entre mayor sea la variación existente, mayores serán las posibilidades de selección teniendo como aplicación práctica el disminuir el grosor del vestuario que se utiliza para manejar estos insectos.

El valor de correlación obtenido $r=0.16503$ entre las variables estudiadas, permite inferir que ambas características, longitud del agujón y agresividad son independientes, por lo que puede realizarse una selección simultánea para baja agresividad y longitud de agujón corto.

En un estudio publicado por Stort y Chaud-Netto (19) se menciona que ambas características son independientes, sin embargo no publica cuales son los valores promedio obtenidos en las dos características, tampoco el valor de correlación; señalan que la longitud del agujón es un carácter poligénico, sin embargo no aportan datos cuantitativos, además esta investigación difiere a decir de estos autores con los datos publicados por Stort (18).

5.0 CONCLUSIONES

1. De los resultados obtenidos se concluye que existe amplia variabilidad tanto para la característica de agresividad como para la longitud del aguijón en la población de abejas africanizadas que se estudió.

2. El efecto medio de los genes para la característica de agresividad se determinó en un promedio de 217.006 aguijones, con un intervalo de confianza entre 191.0164 y 242.9956 aguijones.

3. El efecto medio de los genes para la característica de longitud del aguijón se determinó en un promedio de 1.8931 mm, con un intervalo de confianza de 1.886663 y 1.89956 mm.

4. El bajo valor de correlación obtenido $r = 0.16503$ entre la característica de agresividad y longitud del aguijón muestra que ambas variables son independientes y que puede efectuarse selección simultánea para un bajo valor en esas dos características, dado que existe amplia variabilidad tanto en la longitud del aguijón como en la agresividad.

6.0 LITERATURA CITADA

1. Cajero, A.S. (Comunicación personal): Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana. Febrero. México. 1992.
2. Carmona, M.M.A. y Cortés, C.J.: Metodología para evaluar la agresividad en la abeja doméstica. En III Reunión de Investigación de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, México, 1988.
3. Carmona, M.M.A.: Proyecto de mejoramiento genético de las abejas. Certamen Nacional de Ciencia y tecnología: "Guillermo González Camarena". Secretaría de Educación Pública. México, 1990.
4. Carmona, M.M.A. y Bucio, A.L.: Diseño y construcción de un aparato electro mecánico para cuantificar la respuesta defensiva en abejas. IV Seminario Americano de Apicultura. 6 al 8 de septiembre, Guadalajara, Jalisco. México. 1991.
5. Carmona, M.M.A y Bucio, A.L.: Variabilidad de la interacción genotipo ambiente en la respuesta defensiva de abejas africanizadas del Estado de Tabasco. En V Seminario Americano de Apicultura. 6 al 8 de septiembre, Guadalajara, Jalisco. México, 1991.
6. Carmona, M.M.A., Bucio A.L. y Zúñiga, A.S.: Efecto del humo producido por la combustión del olote de maíz sobre el comportamiento defensivo en abejas africanizadas.
Tercera reunión de producción animal tropical. Memorias Martínez de la Torre, Veracruz, 3 al 5 de octubre de 1991. (CIEEGT), Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM, Fac. de Med. Vet. y Zoot. UAY, Centro de Enseñanza, Investigación y Capacitación Agropecuaria, Forestal y Acuicola para el Desarrollo del Sureste CP, México, 1991.

7. Carmona, M.M.A, Bucio A,E. y Lóñiga, A,S.: Variabilidad de la longitud del agujijón en abejas africanizadas del estado de Tabasco. Tercera Reunión de Producción Animal Tropical. Memorias. Martínez, de la Torre, Veracruz, 3 al 5 de octubre de 1991. (CIEEGT), Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM, Fac. de Med. Vet y Zoot. UAY, Centro de Enseñanza, Investigación y Capacitación Agropecuaria Forestal y Acuícola para el Desarrollo del Sureste CP, México, 1991.
8. Carmona, M,M.A.: Respuesta a la selección en Apis mellifera evaluando baja respuesta agresiva y estabilidad genotipo ambiente. Tesis doctoral. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM; México, 1992.
9. Centro de Estudios Municipales: Los municipios de Tabasco. Secretaría de Gobernación y Gobierno de Tabasco. México, 1988.
10. Cervantes,S,T.: Modelo teórico sobre mejoramiento genético de abejas por selección masal. Agrociencia, 62: 101-114. México, 1985.
11. Guzmán,N,E.: Longevidad de las abejas obreras. En V Seminario Americano de Apicultura. 6 al 8 de septiembre Guadalajara, Jalisco. México. 1991.
12. Kulinčević, J.M.: Breeding. Accomplishments with Honey Bees: in Genetics and Breeding. Academic Press. p.391-419. USA, 1986.
13. Martínez, G,A.: Diseños experimentales métodos y elementos de teoría. Trillas, México, 1988.
14. Milne, C.P.: Laboratory measurement of brood disease resistance in honey bees. Uncapping and removal of freeze- kill brood by newly emerged workers in laboratory test cages. J. Apic. Res., 21: 111-114. 1992.
15. Programa nacional para el control de la abeja africana. S.A.R.H. Las abejas africanas y su control 2 orientaciones técnicas PNCAA Subprograma de capacitación y Divulgación, México, 1986.

16. Statistical Analysis System Institute Inc.: SAS/STAT Guide for personal computers, 6 ed.: SAS Institute INC. USA, 1985.
17. Steel, R.G.D and Torrie.H.J.: Bioestadística, Principios y procedimientos. 2a. ed. Mc. GrawHill, México, 1988.
18. Stort, A.C.: Relations between aggressive behaviour and morphological characteristics in the genus Apis. Ciencia e Letras, 28 (7): 275-283. Brazil, 1972.
19. Stort, A.C.: Chaud-Netto, J.: Study of the of sting and comparison with the aggressive behavior in africanized and Italian bees. Ciencia e Cultura, 30 (3): 332-335. Brazil, 1978.
20. Woyke, J.: Sex determination: In Bee Genetics and Breeding. Academic Press, p. 91-119, USA, 1986.
21. Zúñiga, A.S. y Carmona, M.M.A.: Efecto de la temperatura, humedad, nubosidad y hora del día en el comportamiento de Apis mellifera, Tercera Reunión de Producción Animal Tropical. Memorias, Martínez de la Torre, Veracruz, 3 al 5 de octubre de 1991. (CIEEGT), Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM, Fac. de Med. Vet. y Zoot., UAY, Centro de Enseñanza, Investigación y Capacitación Agropecuario, Forestal y Acuícola para el Desarrollo del Sureste C.P., México, 1991.