

18
20



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores
"CUAUTITLAN"

DETERMINACION DE LA REPETIBILIDAD EN
CUANTO A LA RESPUESTA AGRESIVA DE
LA ABEJA DOMESTICA Apis mellifera

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
JOSE PEDRO CORTES CASTRO

Asesor de Tesis: MVZ. MC Miguel Angel Carmona Madero



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

RESUMEN

1.0	INTRODUCCION	1 - 3
1.1	OBJETIVO	3
2.0	MATERIAL Y METODOS	5 - 6
3.0	RESULTADO	7 - 20
4.0	DISCUSION	21 - 26
5.0	CONCLUSIONES	27
6.0	APENDICE	28 - 29
7.0	BIBLIOGRAFIA	30

RESUMEN :

En el presente estudio se determinó el índice de repetibilidad en - - cuanto a la respuesta agresiva de la abeja doméstica (Apis mellifera); para tal efecto se seleccionaron 10 apiarios eligiéndose mediante un - procedimiento aleatorio de 10 colmenas por apiario para efectuar la -- prueba de agresividad.

La evaluación de la agresividad se efectuó agitando un cuadro de poliuretano de 10 cm² forrado con franela negra y a una distancia de 30 cm. de la entrada de la colmena. El anterior procedimiento se realizó durante 5 días continuos contando el número de aguijones clavados en - ambas caras del objeto, los resultados de cada apiario fueron analizados estadísticamente mediante análisis de varianza para un diseño completamente al azar; cuando los resultados fueron significativos se realizó una comparación de medias mediante el procedimiento de Tukey. La estimación del índice de repetibilidad se efectuó mediante una correlación intraclase con 2 fuentes de variación: entre colmenas y entre -- mediciones.

El índice de repetibilidad de la respuesta agresiva determinado en esta investigación fluctuó entre 0.07 y 0.65.

El rango del promedio de aguijones clavados por colmena durante el - - período de prueba fluctuó entre 3.4 y 97.6 encontrándose las modas en los rangos de 5 a 10 de 10 a 15 y de 50 a 55, el coeficiente de variación de la respuesta agresiva fluctuó entre un 10 a un 100 %.

1.0 INTRODUCCION :

De acuerdo a las estadísticas actuales, se estima que existen en México alrededor de 2'786,000 colmenas con un valor aproximado de 20,000 millones de pesos incluyendo instalaciones y vehículos. La producción anual de miel es alrededor de 68,000 toneladas por año y se obtienen 2,000 toneladas de cera, además se producen cerca de 8 toneladas de jalea real, y aproximadamente 23 toneladas de polen, iniciándose también la producción de propoleos para su empleo en la industria. (7)

México compite con la República Popular China para el primer lugar -- como exportador de miel; en promedio, durante los últimos diez años -- los volúmenes mexicanos de exportación han superado a los de aquel -- país. Analizando el volumen de exportación por año, puede evidenciarse al incremento que se ha logrado así en el año de 1981 la producción fue de 46,616 toneladas, en 1982 de 40,028 toneladas, en 1983 de -- 59,593 toneladas y en 1984 de 54,040 toneladas ; la exportación de cera ha fluctuado entre las 200 y 400 toneladas anuales. (6) (14)

En cuanto al uso de las abejas con fines exclusivos para polinización, es una actividad muy reciente en nuestro país, en algunas regiones -- del Norte como Sinaloa, Sonora y Chihuahua, del Centro como Guanajuato y Michoacán y del Sur como Chiapas, comienza a ser necesario rentar colmenas con esa finalidad. En términos generales se estima que el valor de la polinización es de 10 a 20 veces mayor que el valor de la miel. (1) (11)

En relación a la industria, la importancia radica en que excepto por una docena de empresas y poco más de un millar de apicultores aficionados el resto de los 47,000 productores que existen en nuestro país son campesinos que perciben bajos ingresos, y para quienes su baja -- producción agrícola de temporal apenas cubre las necesidades familiares, por lo que la venta de miel y cera permiten un mejoramiento sustancial en su nivel de vida, Además la apicultura es una fuente de -- ingresos directos para la economía rural, razón por la cual su valor

se multiplica al generar empleo y apoyar actividades manufactureras.
(13) (14)

Siendo México un país cuya industria apícola es importante por la generación de divisas que se obtienen de la exportación de miel, además de otros productos de las abejas, resulta preocupante la amenaza latente de las abejas africanas, que según técnicos de las SARH, invadirán al país durante el año de 1986; - de hecho la aseveración de dichos técnicos ha sido confirmada en el periódico El Universal del 24-XII-86, en el cual se publicó una nota periodística aseverando que en la frontera de México con Guatemala y Belice cayeron las primeras abejas en las trampas colocadas por los técnicos del programa nacional para el control de la abeja africana procediendo de inmediato a su destrucción. (3)

La abeja africana fue introducida en Brasil en el año 1956 con fines de investigación, en el año 1957 escaparon algunos enjambres dando origen a la hibridación al aparearse con abejas de origen europeo. - Los híbridos resultantes mostraron una agresividad tal que prácticamente resultaba imposible su manejo; por otra parte los híbridos -- tienen una elevada tendencia a enjambrar, además de recolectar muchos propoleos, esas características hacen difícil su manejo no obstante ser mejores productoras de miel. (15)

La amenaza latente de la invasión masiva de la abeja africanizada al territorio Nacional y su consecuente llegada a México producirá cambios en la actividad apícola, entre los que destacan:

- a) Baja en la producción de miel al abandonar muchos apicultores esta actividad por miedo a ser picados en forma masiva.
- b) Incremento en los costos de producción al requerirse mayor manejo, más mano de obra, equipo de mayor seguridad, retiro de los apiarios de las zonas pobladas etc.
- c) Efectos negativos desde el punto de vista social dado que las personas verán al apicultor como un enemigo al manejar insectos que

podrían causar la muerte a cualquier ser humano.

Así, la apicultura en México está destinada a cambiar drásticamente en poco tiempo; para que dicha actividad se mantenga y se desarrolle será necesaria la coordinación entre los productores y el sector oficial, si el apoyo por parte del gobierno es mínimo la repercusión -- será negativa, en caso contrario la abeja africana presentará la oportunidad de planear una apicultura más técnicada desarrollandose con mayor eficiencia en el futuro de esa actividad. (12)

El problema que representa la africanización de las abejas en la República Mexicana puede ser resuelto mediante la conjunción de diversos aspectos: legislativo, técnico, sanitario y genético. (3)

Desde el punto de vista genético el problema se abocaría al mejoramiento de la abeja doméstica (Apis mellifera) seleccionando reinas -- dóciles; sin embargo esta característica sólo puede ser valorada a -- través de su alelo contrario: la agresividad. (3)

En la prueba de agresividad se usan núcleos fuertes de 3 cuadros con una reina en postura y a una distancia de 5 cm. de la piquera, se agita verticalmente durante 60 segundos una pequeña bola de 2 cm. de -- diámetro rellena de algodón, luego se evalúan los siguientes caracteres:

- a) Tiempo de inicio de la prueba y hasta que la abeja se torne agresiva.
- b) Número de aguijones en la bola de cuero.
- c) Tiempo en que la colonia se torne agresiva.
- d) El número de aguijones en los guantes de cuero suave del observador a 2 mts. arriba de la piquera.
- e) La distancia a la cual las abejas persiguen al observador que se aleja caminando a paso normal. (10)

Sin embargo hasta la fecha no se han reportado estudios desde el punto estadístico para evaluar la agresividad de estos insectos.

1.1 OBJETIVO :

Determinar el índice de repetibilidad de la respuesta agresiva de la abeja doméstica (Apis mellifera)

2.0 MATERIAL Y METODOS :

En el presente estudio se seleccionarán 10 apiarios, en los cuales -- mediante un procedimiento aleatorio se eligieron 10 colmenas por -- apiario para efectuar la prueba de agresividad.

Dichos apiarios estuvieron localizados en el área de influencia de la F. E. S. Cuautitlán, Texcoco y la Zona Costera del Estado de Oaxaca. El listado de los apiarios y la ubicación de los mismos se describe a continuación :

Apiario 1 ubicado en el pueblo del Añil, Municipio Pinotepa Nacional Oaxaca.

Apiario 2 ubicado a 3 kms. del pueblo Añil, Municipio Pinotepa Nacional, Oaxaca.

Apiario 3 ubicado en el pueblo Hornos Pajaritos, Municipio Pinotepa Nacional, Oaxaca.

Apiario 4 ubicado en la carretera Pinotepa Nacional, Oaxaca, Lagarteros;

Apiario 5 ubicado en el Barrio del Calvario Pinotepa Nacional, Oaxaca.

Apiario 6 ubicado en la Zona Militar, Pinotepa Nacional, Oaxaca.

Apiario 7 ubicado en la carretera Pinotepa Nacional, Oaxaca, La Raya.

Apiario 8 ubicado en el Colegio de Postgraduados, Montecillos Estado de México.

Apiario 9 ubicado en Chapingo, Texcoco, Estado de México.

Apiario 10 ubicado en la F. E. S. Cuautitlán U.N.A.M. Cuautitlán Izcalli, Estado de México.

La evaluación de la agresividad se efectuó agitando un trozo de polietileno forrado con franela negra, el cual tenía las siguientes medidas: 10 cm. de ancho por 10 cm. de largo, este objeto fue agitado durante 3 minutos a una distancia de 30 cm. de la entrada de la colmena fig. 1

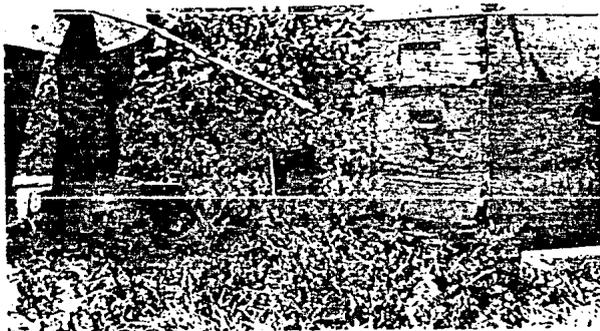


Fig. 1.- Determinación del número de agujones clavados en un trozo de poliuretano de 10 cm^2 forrado con franela negra, y agitado durante 3 minutos a una distancia de 30 cm. de la entrada de la colmena.

Antes de iniciar la agitación se dieron 3 golpes con el puño sobre el cajón de abejas para estimular la respuesta defensiva.

Se contó el número de agujijones clavados en ambas caras del objeto.

El anterior procedimiento se realizó diariamente durante 5 días continuos.

Los resultados de cada apiario fueron analizados estadísticamente mediante análisis de varianza para un diseño completamente al azar. -- Cuando los resultados fueron significativos se realizó una comparación de medias mediante el procedimiento de Tukey. (5)

La estimación del índice de repetibilidad se efectuó de acuerdo a la técnica descrita por Becker (2), con 2 fuentes de variación: entre colmenas y entre mediciones; el formulario respectivo se presenta en el apéndice 1.

3.0 RESULTADOS :

El número de agujones clavados en el lienzo que se agitó al frente - de cada colmena considerando también el promedio, desviación estandar y el coeficiente de variación, se presentó para cada apiario en los -- cuadros 1. al 10.

Los resultados de la prueba de Fisher en los análisis de varianza respectivos se muestra en el cuadro 11.

La comparación de medias por el procedimiento de Tukey cuando la prueba de Fisher fue significativa se presenta agrupando los conjuntos de mayor a menor en el cuadro 12.

Los valores del índice de repetibilidad de la respuesta agresiva se - presentan en el cuadro 13.

CUADRO 1.- Número de agujones clavados en un lienzo de 10 x 10 cm. forrado con franela negra y agitado 3 minutos durante 5 días continuos Apiario 1 (\bar{x} = Promedio S = Desviación Estandar y C. V. = Coeficiente de Variación)

COLMENA	MEDICIONES					\bar{x}	S	C. V.
	1	2	3	4	5			
1	36	81	40	25	22	40.8	23.68	58.04 %
2	15	16	48	4	13	19.2	16.78	87.41 %
3	43	32	15	14	21	25.0	12.34	49.39 %
4	22	22	26	23	16	21.8	3.63	16.65 %
5	25	13	48	39	22	29.4	13.97	47.51 %
6	41	91	49	46	32	51.8	22.84	44.09 %
7	58	34	30	69	70	52.2	19.08	36.55 %
8	29	45	11	22	9	23.2	14.66	63.23 %
9	31	8	28	9	4	16.0	12.50	78.18 %
10	39	82	23	53	21	43.6	25.09	57.55 %
PROMEDIO GENERAL						32.3		

CUADRO 2.- Número de agujones clavados en un lienzo de 10 x 10 cm. forrado con franela negra y agitado 3 minutos durante 5 días continuos Apiario 2 (\bar{x} = Promedio S = Desviación Estandar y C. V. -- Coeficiente de Variación).

COLMENA	M E D I C I O N E S					\bar{x}	S	C. V.
	1	2	3	4	5			
1	31	36	36	18	10	26.7	11.67	44.54 %
2	86	36	31	84	34	54.2	28.18	51.99 %
3	38	35	27	50	25	35.0	9.97	28.49 %
4	27	11	16	8	6	13.6	8.38	61.65 %
5	44	26	20	60	36	37.2	15.72	42.26 %
6	46	26	13	5	45	27.0	18.47	68.44 %
7	21	16	23	44	20	24.8	11.03	44.48 %
8	56	57	42	43	33	36.0	19.33	53.71 %
9	18	32	14	24	36	24.8	9.23	37.21 %
10	56	51	21	17	25	34.0	18.11	53.26
PROMEDIO GENERAL						33.28		

CUADRO 3.- Número de agujeros clavados en un lienzo de 10 x 10 cm. forrado con franela negra y agitado 3 minutos durante 5 días continuos Apiario 3 (\bar{x} = Promedio, S = Desviación Estandar y C. V. -- Coeficiente de Variación)

COLMENA	MEDICIONES					\bar{x}	S	C. V.
	1	2	3	4	5			
1	78	71	42	45	30	53.2	20.36	38.32 %
2	67	57	37	37	58	51.2	15.53	26.43 %
3	21	22	16	18	24	20.2	3.19	15.81 %
4	50	28	21	56	6	32.2	20.69	64.26 %
5	42	38	29	33	16	32.0	9.24	28.89 %
6	19	17	5	14	3	11.6	7.19	62.04 %
7	32	43	50	32	13	24.0	14.02	41.23 %
8	41	45	21	20	17	29.0	22.42	54.75 %
9	21	26	12	40	49	29.6	14.84	50.14 %
10	17	11	27	36	49	28.0	15.13	54.04 %
PROMEDIO GENERAL						33.48		

CUADRO 4.- Número de agujones clavados en un lienzo de 10 x 10 cm. forrado con franela negra y agitado 3 minutos durante 5 días contínuos Apiario 4 (\bar{x} = Promedio S = Desviación Estandar y C. V. -- Coeficiente de Variación)

COLMENA	M E D I C I O N E S					\bar{x}	S	C. V.
	1	2	3	4	5			
1	25	28	79	28	33	38.6	22.76	58.97 %
2	91	110	55	135	35	85.2	40.49	47.53 %
3	64	111	75	60	58	73.6	21.91	29.77 %
4	86	145	49	89	115	96.8	35.76	36.94 %
5	118	95	50	111	114	97.6	28.00	28.69 %
6	23	82	51	26	30	42.4	24.70	58.26 %
7	33	40	59	56	32	44.0	12.74	28.97 %
8	93	126	98	70	95	96.4	19.93	20.67 %
9	55	59	44	54	101	62.6	22.16	35.40 %
10	77	42	63	64	56	60.4	12.77	21.15 %
PROMEDIO GENERAL						69.76		

CUADRO 5.- Número de agujones clavados en un lienzo de 10 x 10 cm. forrado con franela negra y agitado 3 minutos durante 5 días continuos Apiario 5 (\bar{x} = Promedio S = Desviación Estandar y C. V. = Coeficiente de Variación)

COLMENA	M E D I C I O N E S					\bar{x}	S	C. V.
	1	2	3	4	5			
1	83	71	41	40	43	55.6	20.01	36.00 %
2	89	60	55	89	65	71.6	16.27	22.72 %
3	60	35	90	44	26	51.0	25.15	49.33 %
4	106	52	89	66	46	71.8	25.28	35.21 %
5	80	82	66	64	71	72.6	8.11	11.17 %
6	136	80	27	32	44	65.0	45.97	70.73 %
7	41	30	24	37	33	33.0	6.51	19.75 %
8	60	84	24	38	28	46.8	25.04	53.51 %
9	59	90	49	60	46	60.8	17.42	28.66 %
10	38	38	63	40	32	42.2	12.00	28.45 %
PROMEDIO GENERAL						57.1		

CUADRO 6.- Número de agujijones clavados en un lienzo de 10 x 10 cm. forrado con franela negra y agitado 3 minutos durante 5 días continuos Apiario 6 (\bar{x} = Promedio S = Desviación Estandar y C. V. = -- Coeficiente de Variación)

COLMENA	M E D I C I O N E S					\bar{x}	S	C. V.
	1	2	3	4	5			
1	62	86	38	18	53	51.4	25.53	49.66 %
2	62	51	55	46	54	53.6	5.85	10.92 %
3	61	61	50	46	40	59.6	19.34	32.46 %
4	78	80	89	46	61	70.8	17.16	24.24 %
5	70	71	66	44	55	61.2	11.51	18.82 %
6	32	40	27	11	27	27.4	10.59	38.67 %
7	23	26	25	37	35	29.2	6.34	21.71 %
8	31	76	24	49	55	47.0	20.57	43.78 %
9	57	74	49	34	45	51.8	14.92	28.80 %
10	50	54	38	43	54	47.8	7.08	14.82 %
PROMEDIO GENERAL						49.98		

CUADRO 7.- Número de agujones clavados en un lienzo de 10 x 10 cm. forrado con franela negra y agitado 3 minutos durante 5 días continuos Apiario 7 (\bar{x} = Promedio S = Desviación Estandar y C. V. = Coeficiente de Variación)

COLMENA	M E D I C I O N E S					\bar{x}	S	C. V.
	1	2	3	4	5			
1	103	75	45	73	48	66.8	23.58	34.27 %
2	55	85	60	60	45	61.0	14.74	24.17 %
3	61	33	50	61	45	50.0	11.78	23.57 %
4	63	75	27	77	45	57.4	21.23	36.98 %
5	47	52	50	74	48	54.2	11.23	20.72 %
6	67	34	32	55	34	44.4	15.75	35.48 %
7	45	49	58	38	63	50.6	10.01	19.79 %
8	74	54	57	47	55	57.4	10.01	17.44 %
9	48	43	56	41	64	50.4	9.55	18.95 %
10	50	59	45	35	29	43.6	11.90	27.31 %
PROMEDIO GENERAL						53.78		

CUADRO 8.- Número de agujones clavados en un lienzo de 10 x 10 cm. forrado con franela negra y agitado 3 minutos durante 5 días continuos Apiario 8 (\bar{x} = Pormedio S = Desviación Estandar y C. V. = - Coeficiente de Variación)

COLMENA	M E D I C I O N E S					\bar{x}	S	C. V.
	1	2	3	4	5			
1	8	13	16	15	17	13.8	3.56	25.82 %
2	9	15	12	9	13	11.6	2.60	22.48 %
3	6	11	15	13	22	13.4	5.85	43.70 %
4	8	8	3	19	24	12.4	8.73	70.44 %
5	1	8	14	16	15	10.8	6.30	58.34 %
6	8	11	1	18	16	10.8	6.76	62.59 %
7	0	8	6	8	13	7.0	4.69	67.00 %
8	3	7	1	2	4	3.4	2.30	67.71 %
9	6	4	14	13	3	8.0	5.14	64.34 %
10	0	3	7	3	5	3.6	2.60	72.43 %
PROMEDIO GENERAL						9.48		

CUADRO 9.- Número de agujones clavados en un lienzo de 10 x 10 cm. forrado con franela negra y agitado 3 minutos durante 5 días continuos Apiario 9 (\bar{x} = Promedio S = Desviación Estandar y C. V. = Coeficiente de Variación)

COLMENA	MEDICIONES					\bar{x}	S	C. V.
	1	2	3	4	5			
1	68	34	27	37	34	50.0	26.14	52.28 %
2	7	15	6	13	2	8.6	5.31	61.85 %
3	37	28	21	31	16	26.6	8.26	31.06 %
4	7	3	7	8	19	9.8	6.01	68.37 %
5	20	5	4	14	15	11.6	6.87	59.28 %
6	5	6	4	5	8	5.6	1.51	27.08 %
7	4	7	0	14	8	6.6	5.17	78.43 %
8	5	1	0	13	7	5.2	5.21	100.29 %
9	14	5	18	15	15	13.4	4.92	36.78 %
10	7	4	7	6	10	6.8	2.16	31.88 %
PROMEDIO GENERAL						22.32		

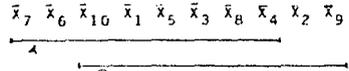
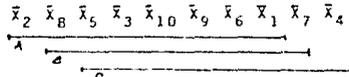
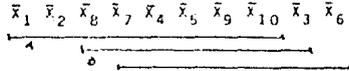
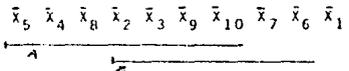
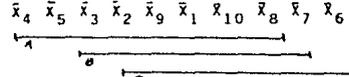
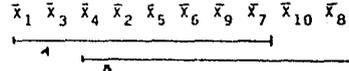
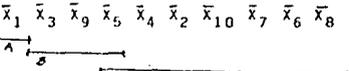
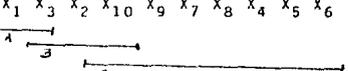
CUADRO 10.- Número de agujones clavados en un lienzo de 10 x 10 cm. forrado con franela negra y agitado 3 minutos durante 5 días continuos Apiario 10 (\bar{x} = Promedio S = Desviación Estandar y C. V. = -- Coeficiente de Variación)

COLMENA	M E D I C I O N E S					\bar{x}	S	C. V.
	1	2	3	4	5			
1	20	11	11	14	7	12.6	4.82	38.30 %
2	11	8	2	4	6	6.2	3.49	56.33 %
3	8	13	6	17	7	10.2	4.65	45.66 %
4	7	5	5	4	3	4.8	1.48	30.90 %
5	5	3	2	4	3	3.4	1.14	33.53 %
6	3	5	1	1	2	2.4	1.67	69.72 %
7	8	9	3	4	4	5.6	2.70	48.24 %
8	2	4	3	4	0	4.0	3.24	81.00 %
9	8	6	5	4	3	5.2	1.92	36.99 %
10	3	7	4	4	12	6.0	3.67	61.23 %
PROMEDIO GENERAL						6.04		

CUADRO 11.- Resultados de la prueba de Fisher en los análisis de varianza respectivos. (fuentes de variación: Entre colmenas y entre mediciones). N.S. = No Significativo, * = Significativos $\leq .05$, ** = Altamente significativos $\leq .01$

APIARIO	PRUEBA DE FISHER	R E S U L T A D O S
1	2.9986	**
2	2.9467	**
3	3.5027	**
4	4.2481	**
5	1.7945	N.S.
6	3.8649	**
7	1.3598	N.S.
8	2.6241	**
9	10.3366	**
10	4.9173	**

CUADRO 12.- Comparación de medias de acuerdo al procedimiento de Tukey ordenadas de mayor a menor y agrupadas en conjuntos significativos entre ellos :

APIARIO	PROMEDIO DE CADA COLMENA	PROMEDIO DE CONJUNTOS
1	$\bar{x}_7 \bar{x}_6 \bar{x}_{10} \bar{x}_1 \bar{x}_5 \bar{x}_3 \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_9$ 	A) 35.975 B) 27.375
2	$\bar{x}_2 \bar{x}_8 \bar{x}_5 \bar{x}_3 \bar{x}_{10} \bar{x}_9 \bar{x}_6 \bar{x}_1 \bar{x}_7 \bar{x}_4$ 	A) 36.100 B) 32.425 C) 28.250
3	$\bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_8 \bar{x}_7 \bar{x}_4 \bar{x}_5 \bar{x}_9 \bar{x}_{10} \bar{x}_3 \bar{x}_6$ 	A) 37.875 B) 31.257 C) 26.800
4	$\bar{x}_5 \bar{x}_4 \bar{x}_8 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_9 \bar{x}_{10} \bar{x}_7 \bar{x}_6 \bar{x}_1$ 	A) 81.800 B) 61.360 C) 63.600
5	NO SIGNIFICATIVO	57.100
6	$\bar{x}_4 \bar{x}_5 \bar{x}_3 \bar{x}_2 \bar{x}_9 \bar{x}_1 \bar{x}_{10} \bar{x}_8 \bar{x}_7 \bar{x}_6$ 	A) 55.400 B) 48.620 C) 44.020
7	NO SIGNIFICATIVO	53.780
8	$\bar{x}_1 \bar{x}_3 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_5 \bar{x}_6 \bar{x}_9 \bar{x}_7 \bar{x}_{10} \bar{x}_8$ 	A) 10.975 B) 8.450
9	$\bar{x}_1 \bar{x}_3 \bar{x}_9 \bar{x}_5 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_{10} \bar{x}_7 \bar{x}_6 \bar{x}_8$ 	A) 50 B) 6.450 C) 7.570
10	$\bar{x}_1 \bar{x}_3 \bar{x}_2 \bar{x}_{10} \bar{x}_9 \bar{x}_7 \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_5 \bar{x}_6$ 	A) 11.400 B) 7.460 C) 4.500

CUADRO 13.- Índice de la repetibilidad en la respuesta agresiva evaluada en 10 apiarios :

A P I A R I O	INDICE DE REPETIBILIDAD
1	0.2855
2	0.2802
3	0.3335
4	0.3938
5	0.1371
6	0.3642
7	0.0671
8	0.2451
9	0.6519
10	0.4393
	\bar{x} - 0.31477

4.0 DISCUSION :

En relación al número de agujijones clavados, considerando el promedio al día y agrupando en clases con intervalos de 5 agujijones (gráfica - 1); se pueden observar que las modas se encuentran en las clases que van de 5 a 10 y de 10 a 15 así como de 50 a 55; en los 3 casos, 12 -- colmenas de cada clase tuvieron el comportamiento a que se hace referencia. Sin embargo en el primer intervalo de 0 a 5 agujijones clavados se encuentran 6 colmenas, pero también es notorio que en la clase de 95 a 100 hay 3 colmenas; lo anterior muestra una evidencia del -- comportamiento agresivo de algunas líneas de abejas, lo cual implica que el coeficiente de variación fluctúa entre el 10 y el 100 %, ello implica que en la presente investigación hubo factores que no fueron controlados en el experimento siendo el principal el factor ambiental al evaluar en tiempos diferentes cada apiario, aunque los 7 apiarios de la Costa se evaluarón en el intervalo de una semana. Graficando - los promedios por apiario y separando estos en 2 grupos: los de la - Costa de Oaxaca y los del Valle de México, se nota que el promedio de agujijones en el trópico seco fue de 47.18 en cambio en el Valle de -- México fue de 12.61, pudiera atribuirse lo anterior a diferencias en la densidad de población, aunque lo más probable sea que los apiarios del Valle de México, por ejemplo el de la F. E. S. Cuautitlán estuvo sometido a un manejo constante, en cambio los de la Costa los revisaron muy esporádicamente. Por otra parte en la gráfica 2 se nota el - índice de repetibilidad de cada apiario, notando que cuando el índice de repetibilidad es alto 0.58 y 0.65, y siguiendo lo aseverado por -- Falconer (5): hay poca varianza ambiental especial, en esos casos - las mediciones múltiples proporcionan poca ganancia en exactitud; cuando la repetibilidad es baja por ejemplo 0.07 y 0.13 esta presente mucha varianza ambiental especial por lo cual al aumentar el número de mediciones, aumenta la exactitud en la medición.

La repetibilidad por lo tanto expresa la proporción de mediciones - - simples que es debida a diferencias permanentes no localizadas entre

las colmenas, diferencias que pueden ser de origen genético y ambiental; se puede afirmar entonces que la repetibilidad difiere de acuerdo a las propiedades de la población y de las condiciones ambientales bajo las cuales se encuentran las colmenas.

Cabe señalar que el índice de repetibilidad puede ser empleado para estimar el valor más probable de producción (9), en este caso se extrapolaría la fórmula siguiente :

$$VMPP = \bar{x}_H + \left[\frac{n \cdot IR}{1 + (n-1) IR} (\bar{x} - \bar{x}_H) \right]$$

En donde :

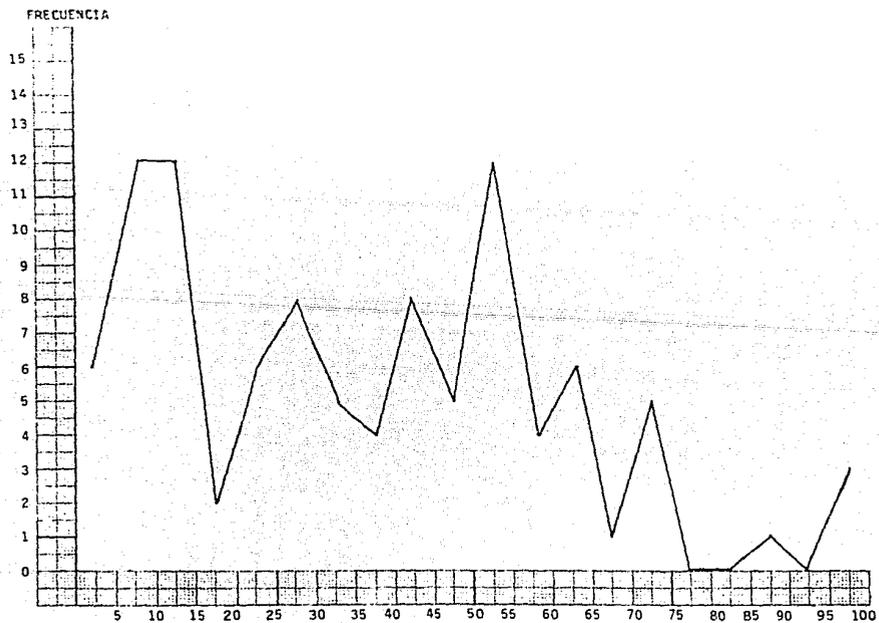
VMPP = Estimativa del valor más probable de agresividad.

\bar{x}_H = Sería el promedio general de agujones clavados en cada apiario.

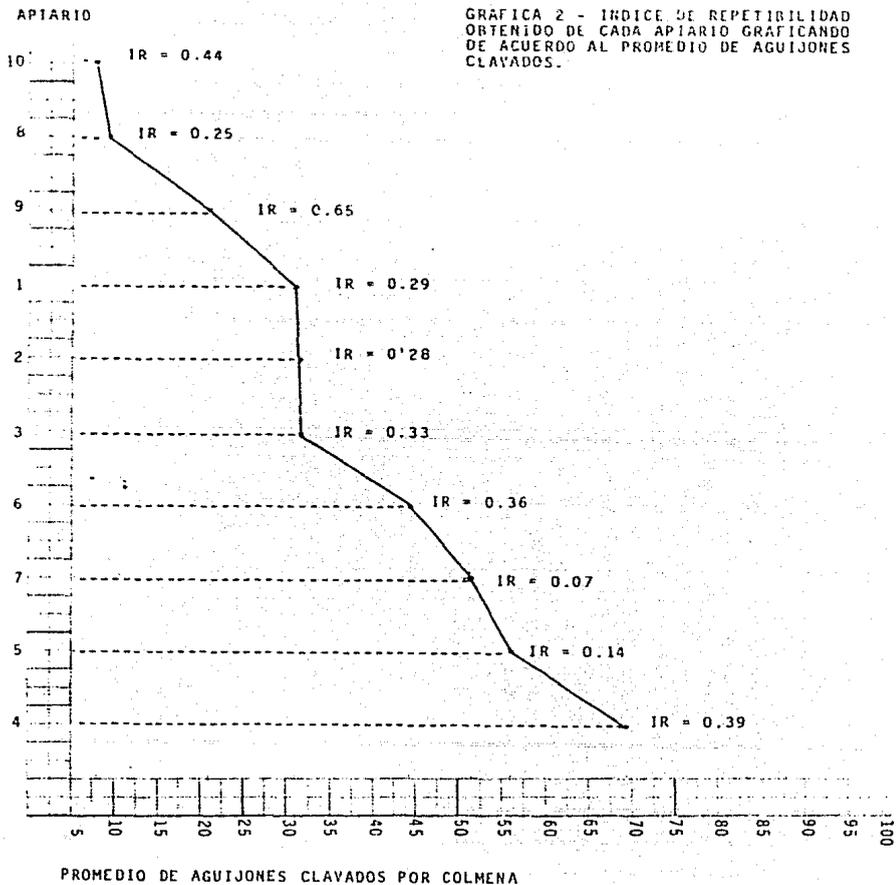
n. = Sería el número de veces que se repitió la prueba.

IR = Representaría el índice de repetibilidad obtenidos en cada apiario.

\bar{x}_1 = Equivaldría el promedio de agujones clavados en cada colmena.



GRAFICA 1 FRECUENCIA DEL PROMEDIO DE AGUJONES CLAVADOS POR COLMENAS AGRUPADOS EN INTERVALOS DE CINCO UNIDADES



Obteniendo el valor más probable de agresividad medida conforme al método empleado en la presente investigación; el ajuste del promedio, -- evitaría menos errores para seleccionar líneas de abejas que fuesen -- dóciles.

El manejo constante de los apiarios puede dar reflejos condicionados -- que se transmitan mediante la comunicación propia de las abejas y que den lugar a un comportamiento menos agresivo, que no vaya más allá de sus límites de defensas naturales, tal es el caso del apiario de la -- F. E. S. Cuautitlán el cual se maneja para prácticas docentes con in-- tervalos de 15 días, en cambio los apiarios de la Costa son manejados cada 2 ó 4 meses.

La variación existente en el promedio de agujones clavados, así como los índices de repetibilidad obtenidos en el presente estudio muestran que es factible seleccionar dentro de cada apiario grupos de individuos cuyo comportamiento difiere significativamente del resto de sus congéneres, en el cuadro 11 se muestra que existen diferencias significativas entre colmenas evaluadas del mismo apiario, tan es así que en el cuadro 12 se agrupan los promedios en conjuntos significativamente diferentes, la mayoría de ellos muestra intersección de conjuntos por lo tanto un criterio de selección que se recomendaría pudiese ser el de seleccionar dentro de cada apiario aquellas colmenas que por su docilidad, o su menor respuesta agresiva se encuentran fuera de la intersección del conjunto.

La presente investigación pudiese ser enriquecida con la determinación de la heredabilidad de la respuesta agresiva dado que el índice de repetibilidad, siendo la relación de la varianza genética más la varianza ambiental especial, entre la varianza fenotípica total es una estimación del parámetro de heredabilidad en su sentido más amplio pero en el sentido estrecho es necesario determinar la relación existente entre -- la varianza aditiva y la varianza fenotípica total.

Para lograr lo anterior es importante destacar que los sesgos de la presente investigación pueden ser debido :

- 1.- Al manejo previo o condicionamiento al manejo de las colmenas - - evaluadas.
- 2.- La hora del día en que éstas fueron realizadas debido a la in- -- fluencia sobre la secreción del nectar.
- 3.- La diferencia entre localidades lo cual influye en la floración - de la circunstancia que rodea al apiario.
- 4.- A diferencia en el ritmo de agitación dado que en este caso el -- operador puede verse inclusive influenciado por condiciones psi-- quicas o anímicas que afecten el ritmo del movimiento.
- 5.- La densidad de población tiende a ser un factor de sesgo muy impor-- tante puesto que no es lo mismo que piquen 20 abejas de una colo-- nia de 20,000 individuos a que piquen 20 abejas de una colonia de 200,000 individuos.
- 6.- Las colmenas huérfanas tienden a ser más agresivas máxime si exis-- ten obreras ponedoras, por lo que en este aspecto al detectar una -- colmena, como por ejemplo en el apiario 9 en el que existen 3 con-- juntos estadísticamente diferentes; el conjunto (A) compuesto por la colmena 1 tiene una media de 50 aguijones clavados, el conjun-- to (B) tiene una media de 6.45, el conjunto (C) tiene una media - de 7.57, (cuadro 12), hubiere sido recomendable dilucidar la cau-- sa de tal agresividad.

En la discusión del punto 6 no se constató que la colmena 1 estuviese huérfana, no obstante el método estadístico empleado permite detectar que existen diferencias estadísticas en la respuesta agresiva.

Indudablemente establecer el método correcto para evaluar la respues-- ta agresiva requiere más contribuciones al respecto por parte de los investigadores, abocados al mejoramiento genético de la respuesta - - agresiva Apis mellifera.

5.0 CONCLUSIONES :

- 1.- Se concluye que el índice de repetibilidad de la respuesta agresiva de la abeja doméstica determinado en la presente investigación fluctuó entre 0.07 y 0.65.
- 2.- El rango del promedio de agujones clavados por colmenas durante el periodo de prueba fluctuó entre 3.4 y 97.6 encontrándose las -- modas en los rangos de 5 a 10 de 10 a 15 y de 50 a 55.
- 3.- El coeficiente de variación de la respuesta agresiva fluctuó entre un 10 a un 100 %, lo cual aunado a algunos índices de repetibili-- dad considerados altos permite abrigar posibilidades de seleccio-- nar abejas dóciles.

FORMULARIO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	PRUEBA DE FISHER	ESPERANZA DE CUADRADOS MEDIOS
ENTRE COLMENA	$C-1 = g l_1$	$\sum (t_j^2/n) - Fc = SC_1$	$SC_1 \div g l_1 = CM_1$	$CM_1 \div CM_2$	$\sigma_w^2 + k_1 (\sigma_G^2 + \sigma_{E_s}^2)$
ENTRE MEDICIONES	$N-C = g l_2$	$\sum_{i,j} x_{ij}^2 - \sum (t_j^2/n) = SC_2$	$SC_2 \div g l_2 = CM_2$		σ_w^2

$$k_1 = n = 5$$

$$IR = \frac{(\sigma_G^2 + \sigma_{E_s}^2)}{\sigma_w^2 + (\sigma_G^2 + \sigma_{E_s}^2)}$$

Significado de las literales que se anotan en el formulario del análisis de varianza para determinar el índice de repetibilidad.

C = Representa el número de colmenas evaluadas en cada apiario.

N = Número total de mediciones (N = 50).

$\sum \left(\frac{t_k^2}{n} \right)$ = Suma de los totales por colmena elevadas al cuadrado y divididas entre el número de observaciones en cada colmena (n.=5)

FC = Es el factor de corrección el cual es el gran total elevado al cuadrado y dividido entre el número total de observaciones efectuadas en el apiario.

$\sum_{i,j} X_{ij}^2$ = Suma de cada observación elevada al cuadrado.

gl₁ = Representa los grados de libertad para la primera fuente de variación.

gl₂ = Representa los grados de libertad para la segunda fuente de variación.

SC₁ y SC₂ = Representan la suma de cuadrados para la fuente de variación respectiva.

CM₁ y CM₂ = Simbolizan el valor del cuadrado medio para ambas fuentes de variación.

σ^2_w = Simboliza la varianza de error.

$(\sigma^2_G + \sigma^2_{ES})$ = Simboliza la varianza genética más la varianza ambiental -- especial.

K₁ = En un diseño balanceado representa el número de mediciones por colmena.

IR = Representa el índice de repetibilidad.

7.0

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Aragon Leiva P. 1958 Apicultura Moderna, Ed. Trucco México.
- 2.- Becker Walter V. 1975 Manual de Genética Cuantitativa. Edi Pullman E.U.A.
- 3.- Carmona Medero M. A. 1986, Apuntes de la Cátedra de Apicultura -- (mimeografiados), F. E. S. Cuautitlán, México.
- 4.- Dadant C. P. 1975, La Colmena y la Abeja Melifera, Ed. Hemisferio Sur Uruguay.
- 5.- Falconer D. S. 1975, Genética Cuantitativa, Ed. C.E.C.S.A., México
- 6.- Fisch V. 1957, La vida de las Abejas Ed. Labor España.
- 7.- Labougle y Zozaya 1986, La Apicultura en México, Volumen 69 pp -- 17-36, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México.
- 8.- Lacerca M. 1979, Las Abejas, Ed. Albatros, Argentina.
- 9.- Lush J. L. 1965, Bases para la Selección Animal Centro Regional de ayuda Técnica (AID), México.
- 10.- Molina Pardo A. 1982, La abeja Africanizada Universidad Nacional - de Colombia, Colombia.
- 11.- Ordetex G. S. y D. Espina P. 1966, La Apicultura en los trópicos Ed. Trucco, México.
- 12.- Pérez Verduc A. 1983, La Abeja Africanizada y su manejo, Congreso Brasileño de Apicultura, Guatemala.
- 13.- Root A. E. 1976 ABC y XYZ de la Apicultura, Ed. Continental, México
- 14.- Secretaría de Programación y Presupuesto 1986, Datos Estadísticos México.
- 15.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, La Abeja Africana y su Control, 1985, Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana, México.