

EFFECTO DEL TORSALO (DERMATOBIA HOMINIS, LINN, JR. 1781)  
EN LA PRODUCTIVIDAD DEL GANADO DE CARNE  
Y ALGUNOS ASPECTOS QUE DETERMINAN SU INFECCION

Tesis

Sometida al Consejo de Estudios Graduados  
como requisito parcial para optar el grado  
de

Magistri Agriculturae

en el

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas

APROBADO:

\_\_\_\_\_  
Consejero

C. H. Batchelder  
Comité

\_\_\_\_\_  
Comité

Diciembre de 1954

EFFECTO DEL TORSALO (DERMATOBIA HOMINIS, LINN, JR. 1781)  
EN LA PRODUCTIVIDAD DEL GANADO DE CARNE  
Y ALGUNOS ASPECTOS QUE DETERMINAN SU INFECCION

Por

OSCAR URBINA SALAZAR

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas  
Turrialba, Costa Rica  
Diciembre de 1954

DEDICATORIA

A MIS PADRES

## AGRADECIMIENTO

El autor hace patente su agradecimiento a su Consejero Dr. Jorge de Alba, bajo cuya dirección se llevó a cabo este trabajo, así como a los Doctores, Leslie Holdridge y Charles H. Batchelder, miembros de su Comité. También hace extensivo este agradecimiento a sus compañeros de estudio y a los miembros del personal del Instituto que lo estimularon siempre en el desarrollo de la investigación llevada a cabo para este trabajo de tesis.

## BIOGRAFIA DEL AUTOR

Oscar Urbina Salazar, nació en la ciudad de San José, Costa Rica, el 10. de diciembre de 1928.

Hizo sus estudios primarios en la escuela Buenaventura Corrales y sus secundarios, en el Liceo de Costa Rica, en San José, obteniendo el grado de Bachiller en Ciencias y Letras en diciembre de 1946.

Cursó tres años en la Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México, y dos en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Costa Rica, graduándose de Ingeniero Agrónomo en diciembre de 1951.

Durante los años de 1952 y 1953 trabajó como Administrador y Gerente de una Sociedad ganadera en la Provincia de Guanacaste, y fue cofundador y secretario de la Cámara de Ganaderos del Guanacaste hasta su ingreso como alumno posgraduado en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de Turrialba, en noviembre de 1953, donde ha permanecido estudiando en el Departamento de Industria Animal hasta la presentación de esta tesis.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTO . . . . .	i
BIOGRAFIA DEL AUTOR. . . . .	ii
TABLA DE CONTENIDO . . . . .	iii
INTRODUCCION . . . . .	1
REVISION DE LITERATURA . . . . .	2
A. Historia. . . . .	2
B. Clasificación Sistemática . . . . .	4
C. Descripción y Ciclo Biológico . . . . .	6
D. Vectores . . . . .	9
EXPERIMENTACION . . . . .	12
1. Estudios de Pupación . . . . .	12
Materiales y Métodos . . . . .	12
Resultados . . . . .	
A. Penetración de Suelos . . . . .	14
B. Temperatura del Suelo . . . . .	14
C. Duración del Período Pupal . . . . .	21
D. Profundidad de las Cámaras Pupales . . . . .	23
E. Emergencia de Moscas . . . . .	26
Discusión . . . . .	28
2. Control por Medio de Insecticidas . . . . .	30
Materiales y Métodos . . . . .	30
A. En animales Santa Gertrudis . . . . .	30

B. En animales Brangus . . . . .	39
C. En Becerros Santa Gertrudis y Brangus . . . . .	42
Discusión . . . . .	43
3. Características de Piel e Infestación . . . . .	46
Materiales y Métodos . . . . .	46
Resultados . . . . .	59
Discusión . . . . .	61
4. Diferencia en Productividad . . . . .	62
Materiales y Métodos . . . . .	62
A. En Vacas Brangus . . . . .	62
B. En Becerros Santa Gertrudis y Brangus . . . . .	62
Resultados . . . . .	63
A. En Vacas Brangus . . . . .	63
B. En Becerros Santa Gertrudis . . . . .	63
Discusión . . . . .	70
RESUMEN Y CONCLUSIONES . . . . .	73
SUMMARY . . . . .	75
LITERATURA CITADA . . . . .	76

## INTRODUCCION

El tórsalo, Dermatobia hominis, es uno de los parásitos del ganado vacuno que más daño causa en las explotaciones ganaderas de la zona tropical, llegando a constituir en algunos lugares el factor limitante en el desarrollo y cría de bovinos.

El ciclo biológico tan particular de este Oestrído, así como sus hábitos de vida, hace que el control de esta plaga, sea muy deficiente todavía, especialmente en las zonas de alta infestación. Desde principios de siglo se han hecho estudios de las diferentes fases de este problema, poniéndose en práctica desde entonces diversos métodos para su combate, los cuales no han sido hasta hoy suficientemente satisfactorios en especial cuando se trata de explotaciones ganaderas extensivas para carne.

En el presente trabajo, llevado a cabo en los terrenos del Departamento de Industria Animal del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas en Turrialba, durante los meses de noviembre de 1953 a noviembre de 1954, se tratan algunos aspectos que afectan la susceptibilidad de los animales y de las razas Brahman, Santa Gertrudis, y Brangus, a la infestación por tórsalo, así como se determina el daño que el parásito causa en la productividad de los hatos. Se hicieron estudios de pupación con el fin de explicar el control natural que existe en determinadas áreas con estaciones secas y lluviosas marcadas, y se experimentó la eficacia del toxafeno como agente de combate, determinando la concentración de las aspersiones y el intervalo de tiempo más efectivo entre las aplicaciones.

Estos estudios estuvieron bajo la dirección inmediata del Dr. Jorge de Alba, Jefe del Departamento de Industria Animal del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, cooperando en él los Doctores, Charles H. Batchelder, John R. Havis y

Leslie Holdridge, contándose con la colaboración , de otros técnicos, estudiantes posgraduados y personal del Instituto, así como del Ministerio de Agricultura e Industrias de Costa Rica.

Se obtuvieron resultados en los que se ve claramente el gran daño que causa este Diptero en la producción de carne del ganado, arrojándose alguna luz sobre los factores que determinan su infestación en las áreas afectadas, y situando al toxafeno como uno de los insecticidas más efectivos en esta lucha.

## REVISION DE LITERATURA

### A. Historia.

La primera descripción de este díptero fue hecha por Linnæus, en 1781, al serle enviado procedente de la América Meridional una mosca a la cual llamó Oestrus hominis, conocida poco más tarde como Dermatobia hominis Linné Junior 1781.

F. Hope, en 1837 al describir casos de miasis cutanea lo llama Oestrus guildingui.

J. Macquart en 1843 describe la Cutiterebra cyaniventris, y dos años después, en 1845, Goudot estudia la Cuterebra noxialis, o D. noxialis, la cual vuelve a ser descrita minuciosamente por Brauer en 1886, quien hizo la distinción de los géneros Cuterebra y Dermatobia en 1860. Raphael Blanchard, 1892-1896, revisa la literatura existente sobre la Dermatobia y hace la descripción de tres clases diferentes de larvas, creyendo que pertenecían a especies distintas, pero poco después descubre que éstas no son más que etapas o fases larvales de una misma especie y establece la <sup>sinonimia</sup> sinominia de las tres Dermatobias (36).

Miguel Pereira, 1902, cultivó una larva obteniendo una mosca que fue identificada por Neiva y Gómez (18). En 1903 y 1906 respectivamente, H. B. Ward y A. Bau (37) hacen nuevas descripciones con referencia especial al desarrollo larval, ilustrando con adultos de larvas y moscas. Busck en 1912 publica el cultivo de bernes de origen humano.

Hasta entonces se desconocían los hábitos de oviposición de la Dermatobia, creyéndose que los huevos eran puestos directamente sobre el huésped, a pesar de que Blanchard,

<sup>Neiva y Gómez</sup> (18) en 1900 ya había observado huevos adheridos al abdomen de zancudos y que en 1905

F. W. Urich, (33) entomólogo del Gobierno de Trinidad había enviado a Washington un

vector, Janthinosoma, con huevos de Dermatobia. Pero no es sino hasta 1910 cuando trabajando simultaneamente el Dr. Morales en Guatemala y Nuñez Tovar en Venezuela, hacen público el descubrimiento de la oviposición de la Dermatobia, preferentemente sobre insectos vectores. Tal descubrimiento fue dado a conocer por Surcof (26) en 1913, en un trabajo presentado ante "L' Academina des Sciences de Paris", siendo confirmadas estas observaciones por González Rincones de Caracas en 1912 y por P. Zepeda de Nicaragua en 1913 (19).

Según Neiva y Gómez (19), A. Busck en 1912 hizo una interesante publicación de cultivo de bernes de origen humano (36) y Sambon en 1915 publica algunas notas sobre el ciclo biológico. Cockerell (6) en 1914 reporta un caso de miasis en un indio guatemalteco. González Rincones (12) en 1916, lleva vectores al segundo Congreso Panamericano en Washington, y Neiva y Gómez (19) en 1917 escriben un importante artículo describiendo las diferentes fases del ciclo biológico de tórsalos bajo condiciones de laboratorio.

Dunn en 1918 registra la ocurrencia de esta mosca en el norte de Argentina, (7) y en 1930, publica su experiencia en el desarrollo de larvas en el cuerpo humano. Scott, Patton y Evans, (36) 1929, en su Tratado de Parasitología incluyen datos biológicos e ilustraciones. Pinto y Da Fonseca en 1930 dan datos sobre algunos insectos vectores los cuales son enumerados más ampliamente por Almeida en 1933.

Travassos (34) en 1931 escribe sobre la genitalia de este díptero y Vogelsang en 1935 publica notas generales sobre el mismo.

Prices (36) en 1937 da cuenta de dos casos de tórsalo en los Estados Unidos, importados posiblemente de Costa Rica, y Peña Ch. y Kum (22) en 1939 en Costa Rica, y

Gallo (36) en 1938 en Nicaragua hacen consideraciones sobre la miasis cutanea en el hombre, causada por larvas de Dermatobia.

En la década 1940-1950 después de la segunda guerra mundial y en los años 51-53, aparecen innumerables publicaciones sobre este insecto referentes en especial a su combate y control por medio de insecticidas clorinados, (10), llevadas a cabo la mayoría de estas pruebas en Uruguay, Castro, (4); Brasil, Toledo (28, 29, 30, 31, 32), Laake, (13), Griffing (9), Neto, (20); Ecuador, Cevallos (5); Colombia, García (8); Nicaragua, Adams et al (1), Swain (27); Honduras, Squibb (24); Costa Rica, Viale, (35) y Neel (16-17), etc.

Desgraciadamente la gran mayoría de estas experiencias se hicieron durante períodos de tiempo muy cortos, generalmente pocos meses, por lo que los resultados obtenidos son muy discutibles, ya que la variación en infestación a través del año, que es muy grande según ciertas condiciones atmosféricas, y la efectividad de un mismo insecticida que es diferente en épocas de alta y baja incidencia de tórsalos, falsean los resultados conduciendo a conclusiones erróneas que casi siempre tienden a sobre estimar el valor de los tratamientos.

Entre los trabajos realizados merecen mencionarse los de Toledo en Brasil y Neel en Costa Rica, quienes han considerado las variaciones en infestación en diferentes meses del año y la acción de las lluvias sobre el efecto de los insecticidas.

#### B. Clasificación.

La historia sistemática de la especie conocida hoy como Dermatobia hominis, muestra que esta mosca ha sido estudiada y descrita bajo diferentes nombres, existiendo al principio del siglo cierta discrepancia de criterios en cuanto a su clasificación,

aceptándose hoy día la siguiente (\*):

Filum	Arthropoda
Clase	Insecta
Orden	Diptera
Familia	Oestridae
Género	Dermatobia
Especie	hominis

Tanto entre los nombres científicos como entre los vernáculos, existe una gran cantidad de sinónimos, debido en el primer caso a los estudios simultáneos que sobre este díptero hicieron los hombres de ciencia del siglo pasado y principios de éste. Y en el segundo caso a su extensa distribución geográfica en el Continente Americano.

Sinónimos:

1 -	Oestrus hominis	Linnaeus 1781
2 -	Oestrus humanus	Humboldt y Bonpland 1805
3 -	Cuterebra hominis Say	1822
4 -	Oestrus guildingii	Hope 1837
5 -	Cutiterebra cyaniventris	Macquart 1843
6 -	Dermatobia cyaniventris	Macquart 1843
7 -	Dermatobia noxialis	Goudot 1845
8 -	Cuterebra noxialis	Goudot 1860
9 -	Dermatobia mexicana	Serna 1896
10 -	Dermatobia nonialis	Duprey 1906

---

(\*) Batchelder, C. H. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Turrialba, Costa Rica. Comunicación personal 1954.

Nombre con los que se le denomina usualmente:

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 1 - Berne o Verme                                    | Brasil                     |
| 2 - Colmoyote  | Guatemala                  |
| 3 - Gusano de monte, de mosquito, macaco<br>peludo - | Venezuela y Centro América |
| 4 - Mirunta  | Perú                       |
| 5 - Moyocuil   | México                     |
| 6 - Nuche o nouche                                   | Colombia                   |
| 7 - Torcel o Tórsalo                                 | Centro América             |
| 8 - Tupe   | Ecuador                    |
| 9 - Ura  | Uruguay                    |
| 10 - Ver macaque                                     | Guayana                    |

### C. Descripción y Ciclo Biológico.

La mosca es de conducta tan complicada como inexplicable, solo comparable con los hábitos de ciertos himenópteros muy especializados. Bates (3) encontró que mide entre 14 y 17 mm de longitud, y según García (8) se alimenta de jugos vegetales, pudiendo vivir 15 días de acuerdo con Athanasoff (2), o 16 días según Toledo (31).

Su tamaño es reducido en comparación al de otros Oestrídeos, con la cabeza más larga que el torax, y la frente alargada formando una saliente cónica. Las hoquedades antenales son ovaladas y profundas, las antenas están muy juntas en su base e inclinadas, teniendo los dos primeros artículos cortos y el tercero de doble largo. Las aristas son destacadas y penadas al dorso. El abdomen es cordiforme, achatado, de color azul metálico, y glabro. Lutz (15) describe el escudo estriado, casi cuadrado, y las alas

hialinas, con la vena transversal apical presente.

A pesar de tener ojos grandes y vivos, su vista no es muy perfecta, Neiva y Gómez (18), por lo que capturan al insecto vector por medio de un tropismo olfatorio, Knabb (12) sujetándolo con una pata delantera, se colocan vientre con vientre y con el oviscapto en protusión comienzan a poner los huevos en hileras, generalmente a un solo lado del abdomen, tomando como referencia la raíz del ala. Una mosca puede desovar en toda su vida 250, Athanasoff (2), 400, Squibb (25), o 900 huevos, Ribeiro (23).

Los huevos están revestidos de una sustancia blanca, pegajosa, que se vuelve color rosa a los 30 segundos para volverse a poner blanca ceniza al poco tiempo, y que se solidifica rápidamente, Neiva y Gómez (19), siendo insoluble en alcohol y agua, Knabb (12), la cual sale por un estímulo térmico, al posarse el vector sobre un animal de sangre caliente, abriendo el opérculo en el extremo distal del huevo. Este período larval antes de penetrar en el huésped puede durar de 5 a 15 días, Ribeiro (23).

La penetración en la piel del huésped sucede lenta e insensiblemente, (30-45 minutos), Dunn (7). Entonces mide más o menos 1.6 mm de largo por 0.3 de diámetro. A las 24 horas forma un ligero tumor, produciendo fuertes dolores debido a la penetración de líquidos de excreción de la larva en los espacios intercelulares, al roce de las espinas en sus movimientos, con los que provoca la supuración de linfa y sangre, y al mordisqueo con el que se abre espacio. En este período dentro del huésped sufre dos mudas, a los doce y 26 días respectivamente, Dunn (7) aunque algunos autores señalan 3 mudas y cuatro estados larvales, Toledo (31).

El período larval en el huésped es muy variable, dependiendo de la especie a que éste pertenezca, clima, alimentación, etc.

En estufa a 23-25 °C	34-35 días	Neiva y Gómez (19)
En el perro	35-41 días	Neiva y Gómez (19)
En la cabra	64-78 días	Neiva y Gómez (19)
	35-80 días	Adams, Castillo y Salmeron (1)
	38-48 días	Squibb (25)
En el hombre	47-54 días	Dunn (7)
	50-60 días	Oliveira (21)
	65-74 días	Neiva y Gómez (19)
	65-75 días y	
	más de 5 meses	Vivas Berthier (36)
	35-75 días	Neel (17)

Terminada su vida en el huésped, la larva lo abandona desarrollando su etapa pupal enterrada en el suelo. En terrenos secos y comprimidos la larva generalmente no puede penetrar y cuando lo logra muere si la sequía persiste, desarrollándose solamente en suelos flojos y húmedos. Ribeiro (23).

Período estado pupal.	20-30 días	Ribeiro (23)
	20-50 días	Adams, Castillo y Salmeron (1)
	22-24 días	Dunn (7)
	22-75 días	Neel (17)
	33-58 días	Toledo (31)
	35-78 días	Vivas Berthier (36)
	65-75 días	Neiva y Gómez (19)
	70-72 días	Squibb (25)

31-120 días Oliveira (21)

Ciclo completo:

120 días Adams, Castillo y Salmeron (1)

120-141 días Neiva y Gómez (19)

120-135 días Squibb (25)

106 días Neel (17)

D. Vectores.

Los insectos vectores parecen ser escogidos por las moscas de Dermatobia en razón de su tamaño, apropiado para ser atrapado y manipulado al efectuar la oviposición, y a su movilidad, ya que se ha observado que son indiferentes a insectos poco ágiles, y esperan a uno activo para capturarlo. ?

Las siguientes especies han sido reportadas como portadoras de huevos de Dermatobia, en diferentes lugares de América Latina:

Insectos vectores de huevos de Dermatobia.

+ Aedes trivittatus	N. Tovar 1924
" serratus	Bates 1943
* " angustivittatus	Peña Ch. y Kumm 1939
" argenteus	Neiva y Gómez 1917
+ Anthonomyia heidinii	Lutz y Aragao 1917
+ Amblyoma cajennense (Ixodidae)	Dunn 1918
Anthonomyia lindigii	Lutz y Aragao 1917
Anopheles boliviensis	Bates 1943
Atractocerus brasiliensis	Neiva 1910
/ Callitroga macellaria	Almeida 1932
+ Cochliomyia macellaria	J. L. de Almeida 1932
Culex acapularis	N. Tovar 1924
+ Culex sp.	Morales 1911
Echinomyia sp.	Neiva 1910
Goeldia longipes	Shannon 1925

	<i>Hystricia</i>	Blanchard y da Silva 1893
	<i>Haemagogus capricorni</i>	Bates 1943
	" <i>sp. spegazzinii</i>	Bates 1943
∕	<i>Limnophora</i> sp.	Dunn 1930
	<i>Lucilia ruficornia</i>	Blanchard y da Silva 1893
*	<i>Musca domestica</i>	Neiva y Gómez 1917
+	Muscidae (tipo bosque)	Neiva y Gómez 1917
	<i>Mansonia</i> spp.	Bates 1943
	<i>Mesembrinella</i> (solá una sp)	Neiva 1910
	<i>Neivamyia lutzii</i>	C. Pinto y da Fonseca
	" <i>flavicornis</i>	C. Pinto y S. López 1933
*	<i>Psorophora lutzii</i> ( <i>Janthinosoma</i> )	Surcoff 1913
+	" <i>posticata</i>	Neiva y Gómez 1917
	" <i>tovari</i>	N. Tovar 1924
+	" <i>ferox</i>	Bates 1943
	" <i>cingulata</i>	Bates 1943
	<i>Promusca</i> sp	Townsend 1922
	<i>Pselaphila</i> sp	C. Pinto y da Fonseca 1930
∕	<i>Sarcopromusca arcuata</i>	C. Pinto 1928
	<i>Sarcophaga terminalis</i>	C. Pinto y da Fonseca 1930
	" <i>crysostoma</i> Wd	Blanchard y da Silva 1893
	" <i>plynthopyga</i> Wd	Blanchard y da Silva 1893
	<i>Stegomyia calopus</i>	Neiva y Gómez 1917
*	<i>Stomoxys calcitrans</i>	Neiva y Gómez 1917
	<i>Synthesiomyia brasiliána</i>	Lutz 1917
ô	" <i>nudiseta</i>	Lutz 1917
	<i>Simulium</i>	Ward 1903
*	<i>Siphona irritans</i>	Reportada por el Ministerio de Agricultura e Industrias de Costa Rica
ô	Tabanidae (sp. no clasificada)	Neiva y Gómez 1917
ô	Tipulidae (todas las especies)	Neiva 1910
+	<i>Volucella obesa</i> (Syrphidae)	Neiva 1910
	<i>Wyomyia</i> spp	Bates 1943

\* Reportadas como vectores en Costa Rica por la Sección de Entomología del Ministerio de Agricultura e Industrias de Costa Rica.

∕ Observadas como vectores en el area de Turrialba por W. W. Neel.

- ô Coleccionado el insecto en el área de Turrialba por W. W. Neel
- + Coleccionado el insecto en diferentes lugares de Costa Rica por la Sección de Entomología del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

## EXPERIMENTACION

### 1. Estudios de Pupación

#### Materiales y Métodos.

El objetivo de estos experimentos fue el de observar el comportamiento de las larvas de Dermatobia en su estado pupal, bajo diferentes condiciones ecológicas, con el fin de determinar algunos de los factores que más influencia tienen en su desarrollo, y la forma en que ellos las afecta.

El desarrollo del estado pupal se llevó a cabo en cuatro tipos diferentes de suelo y bajo dos condiciones de humedad (expuesto a lluvia y seco) y también dos condiciones de insolación (sol natural y sombra).

Se usaron dos cajas, divididas en celdas de 21.25 cm por 15 cm y 12.5 cm de profundidad, las que se llenaron con los suelos hasta una altura de 9 cm.

El diseño empleado fue el de parcelas sub-subdivididas, con dos repeticiones, tomando como tales las "Siembras" de larvas, dispuestos de la siguiente manera:

<u>Condición de Humedad</u>	<u>Condición de Luz</u>	<u>Tipo de Suelo</u>	<u>Identificación del Cajón</u>
SECO	SOL	Arcilloso	A1
		Franco Limo arcilloso	A2
		Franco arenoso grueso	A3
		Arenoso grueso	A4
	SOMBRA	Arcilloso	B1
		Franco Limo arcilloso	B2
		Franco arenoso grueso	B3
		Arenoso grueso	B4
HUMEDO	SOL	Arcilloso	C1
		Franco Limo arcilloso	C2
		Franco arenoso grueso	C3
		Arenoso grueso	C4
	SOMBRA	Arcilloso	D1
		Franco Limo arcilloso	D2
		Franco arenoso grueso	D3
		Arenoso grueso	D4

Los suelos usados fueron preparados en el laboratorio, buscando diferentes condiciones físicas para el desarrollo pupal:

<u>Suelo No.</u>	<u>Tipo</u>	<u>% Mat. Org.</u>	<u>pH</u>
1	Arcilloso	4.9	6.2
2	Franco Limo arcilloso	8.8	6.4
3	Franco arenoso grueso	3.3	6.4
4	Arenoso grueso	0.0	6.6

Se tomó la temperatura en cada suelo mediante un tubo de vidrio, de 1 cm de diámetro y 10 cm de largo, enterrado hasta 1 cm del borde, midiendo la temperatura del agua que lo llenaba, en grados centígrados. Las lecturas se hicieron a diferentes horas del día, en la mañana, medio y tarde, a 7 cm de profundidad.

También se registró la temperatura ambiental y precipitación siendo la media durante el tiempo que duraron las larvas pupando, de 27.8 °C, con una máxima y mínima de 27.8 °C y 11.7 °C respectivamente. En promedio cayeron 4.55 mm diarios de precipitación, siendo la más abundante de 26.25 mm.

Todas las larvas colocadas en los cajones, para observar el estado pupal, se obtuvieron por extracción a mano, de animales que por lo menos en los tres meses anteriores no habían recibido baño antiparasitario alguno, escogiéndose las más "maduras", correspondientes al tercer estado larval.

Se colocaron cuatro larvas en cada celda observándose sus movimientos y conducta, así como el tiempo empleado en su penetración total.

La profundidad de las cámaras pupales se midió con una regla al desenterrarlas, una vez comprobado la no emergencia de más moscos.

Para medir la duración del estado pupal, así como la emergencia de moscas se hicieron dos nuevas "siembras", de cuatro larvas por celda cada una, y con un intervalo de

15 días. Las moscas quedaban prisioneras en las celdas por medio de una tela metálica, y fueron removidas de ellas diariamente para evitar confusiones.

## Resultados.

### A. Penetración de Suelos.

Las larvas mostraron mucha movilidad, comenzando a introducirse inmediatamente o recorriendo la superficie entera del suelo, hasta los bordes del cajón buscando un lugar propicio para enterrarse.

Se observó mucho mayor dificultad de penetración en los suelos secos, tardando algunas larvas más de 20 horas para introducirse, mientras que en los suelos húmedos penetraron rápidamente, en menos de dos horas.

En general los suelos No. 4 (arenosos) de las cuatro series, y el A3 y B3 (Franco arenoso) mostraron mayor dificultad de penetración mientras que en los suelos No. 2 (Franco Limo arcilloso) se enterraron rápidamente, efectuándose totalmente en un lapso de 25 minutos, con excepción del A2 y B2 (Franco Limo arcilloso) en los cuales tardaron hasta 45 minutos.

### B. Temperatura del Suelo.

Fueron tomadas por la mañana y en la tarde; correspondiendo los números I, II, III, IV y V, a las 11:45, 12:30, 14:10, 6:30 y 8:40 horas respectivamente. (Tabla No. 1). Se encontró diferencias altamente significativas entre las horas en que se tomaron las temperaturas (Tabla No. 3), entre las condiciones de Sol y Sombra, así como para las interacciones suelos x sol-sombra y suelos x seco húmedo, mientras que para los diferentes suelos las diferencias solo fueron significativas al nivel de 0.05 (Tabla No. II).

Tabla No. 1. Temperatura de los Suelos en °C.

<u>Humedad</u>	<u>Luz</u>	<u>Suelo</u>	<u>Identificación del Cajón</u>	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>	<u>IV</u>	<u>V</u>
	SOL	1	A-1	30.0	31.0	30.0	24.0	25.0
		2	A-2	31.0	31.5	30.0	24.0	25.0
		3	A-3	31.0	31.5	30.0	23.0	24.0
		4	A-4	30.0	31.0	29.5	23.5	24.5
<hr/>								
SECO	SOMBRA	1	B-1	30.0	31.0	30.0	22.0	24.0
		2	B-2	29.0	30.0	29.5	23.0	24.0
		3	B-3	29.0	30.0	29.5	22.5	24.0
		4	B-4	29.0	30.0	30.0	23.0	24.0
<hr/>								
	SOL	1	C-1	30.0	31.0	30.0	23.5	24.5
		2	C-2	31.0	31.5	30.5	24.0	24.5
		3	C-3	30.0	31.0	30.5	24.0	24.5
		4	C-4	31.0	31.5	31.0	24.0	25.0
<hr/>								
HUMEDO	SOMBRA	1	D-1	29.0	30.0	30.0	23.5	24.5
		2	D-2	29.0	30.0	30.0	23.5	24.5
		3	D-3	29.0	30.0	30.5	23.0	24.0
		4	D-4	30.0	30.0	30.5	24.0	24.5

Los datos presentados en la Tabla No. 1 están muy pobremente dispuestos para el análisis estadístico, el cual puede ser hecho directamente a partir de los datos organizados en la Tabla No. 2, pero para una mejor comprensión de él se incluye los cuadros para las interacciones así como el planteo del procedimiento.

Tabla No. 2. Organización de los Datos.

		SECO					HUMEDO					SUB-TOTALES				
HORA		S u e l o s					S u e l o s					S u e l o s				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
I	Sol	30,0	31,0	31,0	30,0	122,0	30,0	31,0	30,0	31,0	122,0					
	Sombra	30,0	29,0	29,0	29,0	117,0	29,0	29,0	29,0	30,0	117,0					
	S	60,0	60,0	60,0	59,0	239,0	59,0	60,0	59,0	61,0	239,0					478
II	Sol	31,0	31,5	31,5	31,0	125,0	31,0	31,5	31,0	31,5	125,0					
	Sombra	31,0	30,0	30,0	30,0	121,0	30,0	30,0	30,0	30,0	120,0					
	S	62,0	61,5	61,5	61,0	246,0	61,0	61,5	61,0	61,5	245,0					491
III	Sol	30,0	30,0	30,0	29,5	119,5	30,0	30,5	30,0	31,0	121,5					
	Sombra	30,0	29,5	29,5	30,0	119,0	30,0	30,0	30,5	30,5	121,0					
	S	60,0	59,5	59,5	59,5	138,5	60,0	60,5	60,5	61,5	242,5					381,0
IV	Sol	24,0	24,0	23,0	23,5	94,5	23,5	24,0	24,0	24,0	95,5					
	Sombra	22,0	23,0	22,5	23,0	90,5	23,5	23,5	23,0	24,0	94,0					
	S	46,0	47,0	45,5	46,5	185,0	47,0	47,5	47,0	48,0	189,5					374,5
V	Sol	25,0	25,0	24,0	24,5	98,5	24,5	24,5	24,5	25,0	98,5					
	Sombra	24,0	24,0	24,0	24,0	96,0	24,5	24,5	24,0	24,5	97,5					
	S	49,0	49,0	48,0	48,5	194,5	49,0	49,0	48,5	49,5	196,0					390,5
Sub-Total	Sol	140,0	141,5	139,5	138,5	559,5	139,0	141,5	139,5	142,5	562,5	279,0	283,0	279,0	281,0	1,122,0
	Sombra	137,0	135,5	135,0	136,0	543,5	137,0	137,0	136,5	139,0	549,5	274,0	272,5	271,5	275,0	1,093,0
	S	277,0	277,0	274,5	274,5	1.103,0	276,0	278,5	276,0	281,5	1,112,0	553,0	555,5	550,5	556,0	2,215,0

Tabla No. 3. Análisis de Variancia de la Temperatura de los Suelos.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	Suma Cuadrados	Cuadrados Medios	F.
Parcela Principal	9	778.81		
Horas	4	776.34	194.08	924.19 **
Seco-Húmedo	1	1.01	1.01	4.809
Error (1)	4	0.86	0.21	
Sub-Parcelas en Parcela Principal	10	14.63		
Sol Sombra	1	10.51	10.51	21.02 **
Sol Sombra x Seco Húmedo	1	0.12	0.12	0.24
Error (2)	8	4.00	0.50	
Sub-Sub-Parcelas en Parcela Principal	60	9.25		
Suelos	3	0.96	0.32	2.909 *
Suelos x Seco Húmedo	3	1.72	0.57	5.181 **
Suelos x Sol Sombra	3	0.17	0.56	5.090 **
Suelos x Seco Húmedo x Sol Sombra	3	0.90	0.30	2.727
Error (3)	48	5.50	0.11	
<b>TOTAL</b>	<b>79</b>	<b>802.69</b>		

$$S_x \bar{f} = 2.215.00 \quad S_x^2 = 62.130.50$$

$$F_c - \frac{2.215^2}{8} = \underline{\underline{61.327.81}}$$

$$S.C.T. = 62.130.50 - 61.327.81 = \underline{\underline{802.69}}$$

Tabla No. 4. Seco-Húmedo x Horas.

	I	II	III	IV	V	Total
Seco	239.0	246.0	238.5	185.0	194.5	1.103.0
Húmedo	239.0	245.0	242.5	189.5	196.0	1.112.0
<b>Total</b>	<b>478.0</b>	<b>491.0</b>	<b>481.0</b>	<b>374.5</b>	<b>390.5</b>	<b>2.215.0</b>

$$S.C. \text{ Parcela Principal} = \frac{239.0^2 + \dots + 196.0^2}{8} - F_c = \underline{\underline{778.81}}$$

$$S.C. \text{ Horas} = \frac{478.0^2 + \dots + 390.5^2}{16} - F_c = \underline{\underline{776.34}}$$

$$S.C. \text{ Seco-Húmedo} = \frac{1.103.0^2 + \dots + 1.112.0^2}{40} - F_c = \underline{\underline{1.01}}$$

Tabla No. 5. Totales de Sub-Parcelas.

SUELOS	H O R A S					Total	
	I	II	III	IV	V		
SECO	Sol					559.5	
	Sombra	117.0	121.0	119.0	90.5	96.0	543.5
HUMEDO	Sol	122.0	125.0	121.5	95.5	98.5	562.5
	Sombra	117.0	120.0	121.0	94.0	97.5	549.5
						2,215.0	

$$S.C. \text{ Sub-parcela} = \frac{122.0^2 + \dots + 97.5^2}{20} - F_c = \underline{793.44}$$

$$S.C. \text{ Sub-parcela en parcela principal (S.C. Sub-parcela)-(S.C. parcela principal)} = 793.44 - 778.81 = \underline{14.63}$$

Tabla No. 6. Sol-Sombra x Seco Húmedo.

	Sol	Sombra	Total
SECO	559.5	543.5	1,103.0
HUMEDO	562.5	549.5	1,112.0
TOTAL	1,122.0	1,093.0	

$$S.C. \text{ Sub-Total} = \frac{559.5^2 + \dots + 549.5^2}{20} - F_c = \underline{11.64}$$

$$S.C. \text{ Sol Sombra} = \frac{1.122^2 + 1.093^2}{40} - F_c = \underline{10.51}$$

$$S.C. \text{ Sol-Sombra x Seco-Húmedo} = 11.64 - (S.C. \text{ Sol Sombra}) - (S.C. \text{ Seco Humedo}) = 11.64 - (10.51 + 1.01) = \underline{0.12}$$

$$S.C. \text{ Sub-Sub Parcelas en Parcela Principal} = (S.C. \text{ Total}) - (S.C. \text{ Sub-parcelas}) = 802.69 - 793.44 = \underline{9.25}$$

Tabla No. 7. Suelos x Sol Sombra.

	S U E L O S				TOTAL
	1	2	3	4	
SOL	279.0	283.0	279.0	281.0	1.122.0
SOMBRA	274.0	272.5	271.5	275.0	1.093.0
TOTAL	553.0	555.5	550.5	556.0	2.215.0

$$S.C. \text{ Sub-Total} = \frac{279.0^2 + \frac{275.0^2}{10}}{10} - F_c = \underline{\underline{12.34}}$$

$$S.C. \text{ Suelos} = \frac{553.0^2 + \frac{556.0^2}{20}}{20} - F_c = \underline{\underline{0.96}}$$

$$S.C. \text{ Suelos x Sol-Sombra} = (S.C. \text{ Sub Total}) - (S.C. \text{ Suelos}) - S.C. \text{ Sol Sombra} = 11.64 - (0.96 + 10.51) = \underline{\underline{0.17}}$$

Tabla No. 8. Suelos x Seco Húmedo.

	S U E L O S				TOTAL
	1	2	3	4	
SECO	227.0	277.0	274.5	274.5	1.103.0
HUMEDO	276.0	278.5	276.0	281.5	1.112.0
TOTAL	553.0	555.5	550.5	556.0	2.215.0

$$S.C. \text{ Sub-Total} = \frac{277.0^2 + \frac{281.5^2}{10}}{10} - F_c = \underline{\underline{3.69}}$$

$$S.C. \text{ Suelo x Seco-Húmedo} = (S.C. \text{ Sub-Total}) - 0.96 - (S.C. \text{ Seco Húmedo}) = 3.69 - (0.96 + 1.01) = \underline{\underline{1.72}}$$

Tabla No. 9. Suelos x Sol-Sombra x Seco Húmedo.

		S U E L O S			
		1	2	3	4
SECO	Sol	140.0	141.5	139.5	138.5
	Sombra	137.0	135.5	135.0	136.0
HUMEDO	Sol	139.0	141.5	139.5	142.5
	Sombra	137.0	137.0	136.5	139.0

$$S.C. \text{ Sub-Total} = \frac{140.0^2 + \text{-----} + 139.0^2}{5} - F_c = \underline{\underline{15.39}}$$

$$S.C. \text{ Suelos x Sol-Sombra x Seco Húmedo} = (S.C. \text{ Sub-total}) - (S.C. \text{ Suelo}) - (S.C. \text{ Sol Sombra}) - (S.C. \text{ Suelos x Sol Sombra}) - (S.C. \text{ Seco Húmedo}) - (S.C. \text{ Suelos x Seco-Húmedo}) - (S.C. \text{ Sol Sombra x Seco Húmedo}) = 15.39 - (0.96 + 10.51 + 0.17 + 1.01 + 1.72 + 0.12) = \underline{\underline{0.90}}$$

Tabla No. 10. Resumen del análisis de la Variancia y los Totales de la Temperatura de los Suelos.

FUENTE ERROR	F. Calculada	F. Tabulada	
		0.05	0.01
Horas	924.19 **	7.	21.
Sol Sombra	21.02 **	5.	11.
Suelos	2.909 *	2.8	4.22
Suelos x Seco Húmedo	5.181 **	2.8	4.22
Suelos x Sol Sombra	5.090 **	2.8	4.22
	Totales (°C)	Promedios (°C)	
Suelo No. 4	556.0	27.8	
Suelo No. 2	555.5	27.7	
Suelo No. 3	553.0	27.6	
Suelo No. 1	550.5	27.5	
Sol	1.122.0	28.0	
Sombra	1.093.0	27.3	
Húmedo	1.112.0	27.8	
Seco	1.103.0	27.5	

C. Duración Período Pupal.

El período pupal de las larvas correspondientes a las primeras siembras, las cuales sirvieron para determinar la profundidad de las cámaras pupales duró entre 29 y 34 días, y el de las últimas dos siembras con las que se hizo el análisis de emergencia de moscas, duró de 27 a 35 días, con un promedio de 29.6 días.

Tabla No. 11. Frecuencia de la Duración del Estado Pupal. Para las últimas dos siembras.

Días x	f.	f. x.
27	1	27
28	7	196
29	10	290
30	3	90
31	2	62
32	2	64
33	1	33
34	1	34
35	1	35
S	28	831

$$\bar{x} = 29.6 \text{ días.}$$

Se hizo el análisis estadístico del período del estado pupal únicamente para los suelos bajo condición húmeda (en los cuales puparon normalmente alcanzando el estado de mosca, 26 larvas,) en tanto que en los suelos secos únicamente dos lo lograron, en lo cual se nota fácilmente la importancia de la humedad en esta etapa del ciclo biológico de este díptero.

Tabla No. 12. Distribución del Período Pupal en las últimas dos siembras.

		D I A S										S	$\bar{x}$
		Suelos	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
Sol	1			1	1					1		3	30.3
	2				1	1					1	3	31.3
	3		1	1	1	1						4	28.5
	4				1				1			2	30.5
HUMEDO													
Sombra	1			1	1		1		1			4	30.2
	2			2	1		1					4	29.0
	3			2	1	1						4	28.7
	4				2							2	29.0
S			1	7	9	3	2	1	1	1	1	26	29.6

$$S. DIAS = 770$$

$$\bar{x} DIAS = \frac{770}{26} = 29.6$$

Se usaron los promedios de vida pupal de las moscas que emergieron en cada suelo (Tabla No. 12), para hacer el análisis estadístico no encontrándose diferencias significativas para suelos, ni para la condición SOL SOMBRA (Tabla No. 13).

Tabla No. 13. Duración del Estado Pupal. Promedios en días.

HUMEDO	S U E L O S				Total	$\bar{x}$
	1	2	3	4		
Sol	29.5	30.5	28.6	30.0	118.6	29.6
Sombra	30.3	28.6	28.3	29.0	116.2	29.0
Total	59.8	59.1	56.9	59.0	234.8	
$\bar{x}$	29.9	29.5	28.4	29.5		29.3
$x^2$	1.788.34	1.748.21	1.618.85	1.741.00	6.896.40	

Tabla No. 14. Análisis de la Variancia de la duración del Estado Pupal.

Fuente Error	G. L.	Suma de Cuadrados	Variancia
Suelos	3	2.35	0.783
Sol Sombra	1	0.72	0.72
Error (Sx.S.S.)	3	47.13	15.71
Total	7	50.2	

$$F_c = \frac{234.8^2}{8} = \underline{\underline{6.891.38}}$$

$$S.C.T. = 6.896.40 - 6.891.38 = \underline{\underline{50.2}}$$

$$S.C. Suelo = \frac{59.8^2 + \dots + 59.0^2}{2} - F_c = \underline{\underline{2.35}}$$

$$S.C. Sol Sombra = \frac{118.6^2 + 116.2^2}{4} - F_c = \underline{\underline{0.72}}$$

#### D. Profundidad Cámaras Pupales.

Comprobada la nó emergencia de más moscas se procedió al recuento de las cámaras pupales y a la determinación de su profundidad, encontrándose únicamente 55 de ellas, de las 104 larvas que lograron penetrar totalmente, o sea que el 47.12% de las larvas no llegaron a pupar.

El análisis hecho con los promedios (Tabla No. 15) de la profundidad de las cámaras demostró que únicamente tenía efecto significativo, y altamente, la condición Sol-Sombra, existiendo también significancia para la interacción Suelo x Sol Sombra (Tabla No. 17).

Tabla No. 15. Distribución y frecuencia de la profundidad de las Cámaras Pupales.

		Profundidad cm.				No. Cámaras	$\bar{x}$	Sub $\bar{x}$			
SECO	Sol	1	4.1	4.5	4.6	5.6	4	4.7			
		2	7.3				1	7.3			
		3	1.5	2.4	2.9	3.8	4.5	5.5	8.0	7	4.0
		4	6.0	7.4	8.8	9.0				4	7.8
	Sub Total						16		6.2		
	Sombra	1	2.9	3.1	4.4	4.4	4	3.7			
		2	2.5	4.0	5.5	6.2	4	4.5			
		3	3.0	3.3	3.9	4.7	6.2	5	4.3		
		4	4.5	6.9				2	5.7		
	Sub total						15		4.5		
Total						31		5.3			
HUMEDO	Sol	1	3.3	3.3	4.8		3	3.8			
		2	6.9				1	6.9			
		3	3.0				1	3.0			
		4	4.2	4.8	6.5	6.6	4	5.5			
	Sub Total						9		4.8		
	Sombra	1	3.0	3.2	3.6	4.0	4	3.4			
		2	3.3	6.2	6.3		3	5.2			
		3	2.7	3.8	3.8	4.0	4	3.5			
		4	1.8	3.1	4.2	4.8	4	3.4			
	Sub Total						15		3.9		
Total						24		4.3			
S						55		4.8			

Tabla No. 16. Organización de los Datos.

		S U E L O S				
		1	2	3	4	S
SECO	Sol	4.7	7.3	4.0	7.8	23.8
	Sombra	3.7	4.5	4.3	5.7	18.2
	S	8.4	11.8	8.3	13.5	42.0
HUMEDO	Sol	3.8	6.9	3.0	5.5	19.2
	Sombra	3.4	5.2	3.5	3.4	15.5
	S	7.2	12.1	6.5	8.9	34.7
SUB TOTAL	Sol	8.5	14.2	7.0	13.3	43.0
	Sombra	7.1	9.7	7.8	9.1	33.7
	S	15.6	23.9	14.8	22.4	76.7

$$F_c = \frac{76.7^2}{16} = 367.68$$

$$S_x^2 = 400.85$$

$$S.C.T. = 400.85 - 367.68 = \underline{33.17}$$

Tabla No. 17. Análisis Variancia profundidad Cámaras Pupales.

Fuente Error	G. L.	Suma Cuadrados	Variancia	F <sub>o</sub>
Suelos	3	16.16	5.38	5.1
Seco Húmedo	1	3.33	3.33	3.2
S. x. S. H. (Error (a))	3	3.12	1.04	
Sol-Sombra	1	5.40	5.40	77.1 **
S. x. S. S.	3	4.72	1.57	22.4 *
S. S. x S. H.	1	0.23	0.23	3.2
S. x. S. H. x. S. S. Error (b)	3	0.21	0.07	
Total	15	33.17		

$$S.C. \text{ Suelos} = \frac{15.6^2}{4} + \frac{22.4^2}{8} - F_c = 16.16$$

$$S.C. \text{ Seco-Húmedo} = \frac{42.0^2}{8} + \frac{33.7^2}{8} - F_c = 3.33$$

$$S.C. \text{ Parcela Principal} = \frac{8.4^2}{2} + \frac{8.9^2}{2} - F_c = 22.64$$

$$S.C. \text{ S. x. S. H.} = S.C. \text{ Parcela Principal} - (S.C. \text{ Suelos} + S.C. \text{ Seco-Húmedo}) = 3.15$$

$$S.C. \text{ Sol-Sombra} = \frac{43.0^2 + 33.7^2}{4} - F_c = 5.40$$

$$S.C. \text{ Sub Total} = \frac{8.5^2 + \dots + 9.1^2}{2} - F_c = 26.28$$

$$S.C. S. \times S.S. = S.C. \text{ Sub Total} - (S.C. \text{ Suelos} + S.C. \text{ Sol-Sombra}) = 4.72$$

$$S.C. \text{ Sub Total} = \frac{23.8^2 + \dots + 15.5^2}{4} - F_c = 8.96$$

$$S.C. S.S. \times S.H. = S.C. \text{ Sub Total} - (S.C. \text{ Sol-Sombra} + S.C. \text{ Seco Húmedo}) = 0.23$$

E. Emergencia de Moscas.

Existió una diferencia muy marcada en la emergencia de moscas entre los suelos secos y húmedos como se dijo anteriormente, saliendo solo una mosca de los secos B1 y B4, (bajo sombra), y 26 en los húmedos, por lo cual se realizó el análisis únicamente en éstos.

El análisis estadístico no demostró significancia en el nivel de 0.05, para ninguno de los efectos de Humedad, Luz ó Suelo (Tabla No. 19), pero se notó una emergencia ligeramente mayor en los suelos a la sombra (Tabla No. 18).

Tabla No. 18. Organización de los Datos.

Repeticiones	Tratamientos	S U E L O S				S
		1	2	3	4	
I	Sol	2	2	2	1	7
	Sombra	3	2	1	2	8
	S	5	4	3	3	15
II	Sol	1	1	2	1	5
	Sombra	1	2	3	0	6
	S	2	3	5	1	11
Sub-Total	Sol	3	3	4	2	12
	Sombra	4	4	4	2	14
	S	7	7	8	4	26

$$S_x^2 = 52$$

$$F_c = \frac{26^2}{16} = 42.25$$

$$S.C.T. = 52 - 42.25 = \underline{\underline{9.75}}$$

Tabla No. 19. Análisis de la Variancia de la Emergencia de Moscas.

FUENTE ERROR	G. L.	Suma Cuadrados	Variancia	F.
Repeticiones	1	1.00	1.00	0.862
Suelos	3	2.25	0.75	0.646
Repeticiones x Suelos; Error (a)	3	3.50	1.16	
Tratamientos	1	0.25	0.25	4.166
Suelos x Tratamientos	3	0.25	0.08	1.333
S. x R. x T. Error (b)	4	0.25	0.06	
TOTAL	15	9.75		

$$S.C. Parcela Principal = \frac{5^2 + \dots + 1^2}{2} - F_c = 6.75$$

$$S.C. Repeticiones = \frac{15^2 + 11^2}{8} - F_c = 1.00$$

$$S.C. Suelos = \frac{7^2 + 7^2 + 8^2 + 4^2}{4} - F_c = 2.25$$

$$S.C. R \times S Error (a) = (S.C. Parcela Principal) - (S.C. R. + S.C. S.) = 3.5$$

$$S.C. Sub-Parcela = \frac{3^2 + \dots + 2^2}{2} - F_c = 2.75$$

$$S.C. Sub-Parcelas en Parcela Principal = (S.C. Sub Parcela) - (S.C. Parcela Principal) = 1.25 - 1. = 0.25$$

$$S.C. Tratamientos = \frac{12^2 + 14^2}{8} - F_c = 0.25$$

$$S.C. S. \times T. = S.C. Sub-Parcela - (S.C. Tratamientos - S.C. Suelos) = 0.25$$

### Discusión.

Los estudios de pupación llevados a cabo en los meses de mayo a agosto, mostraron la decisiva importancia de la humedad en el desarrollo ninfal de la Dermatobia. La poca emergencia de moscas en los suelos secos se debió a la incapacidad de las larvas para pupar faltas de humedad, así como a la baja penetración de estos suelos, por las larvas.

La diferencia en temperatura de los cuatro tipos de suelo no parece tener ninguna influencia en la duración del período pupal, pero sí influye en la profundidad de las cámaras pupales, aumentando ésta en los suelos expuestos al sol, los cuales son más calientes.

Sin embargo la emergencia de adultos fue menor en estos suelos expuestos al sol, debido posiblemente a la mayor variación en humedad causada por los movimientos de agua capilar al evaporarse, y a la dificultad que encuentra la mosca para recorrer una distancia mayor desde la cámara pupal hasta la superficie. Esto lo hace suponer el haberse encontrado cadáveres de moscas, que no llegaron a salir, a corta distancia de sus cámaras, pero para su comprobación sería necesario experimentar más ampliamente al respecto.

Las interacciones altamente significativas de suelo x sol sombra y suelo x seco húmedo indican que cada tipo de suelo se comporta en forma independiente y diferente en cuanto a su temperatura, según sean las condiciones de solaridad y humedad, o sea que mientras que en unos se aumenta su temperatura cuando secos en otros disminuye. Estas interacciones no parece haber influenciado el resultado de la emergencia de moscas y dadas las condiciones en que se llevó a cabo la experimentación se debe considerar que los suelos a la sombra y húmedos son los más apropiados para el desarrollo pupal.

Estos resultados obtenidos confirman las observaciones hechas por Ribeiro (23) y

explican en parte el control natural de la infestación que se aprecia en zonas con estaciones de lluvias y sequía bien marcadas, en la que ésta última es prolongada.

## 2. Control por medio de Insecticidas.

### Materiales y Métodos.

#### A) En animales Santa Gertrudis.

El experimento con vacas Santa Gertrudis fue comenzado el 7 de agosto de 1952 por W. W. Neel, con un hato, en parte importado años atrás del King Ranch de Texas, dividido en cinco grupos de ocho animales cada uno, comparables entre sí, y seleccionados al azar al distribuir los tratamientos, que consistieron en: Testigo, baños con toxafeno al 0.35 y 0.5% cada dos semanas, y al 0.5% y 0.75% cada tres semanas.

Las soluciones de toxafeno se prepararon con un concentrado emulsificable, al 50% y se aplicaron en forma de suspensión, a 250-300 libras de presión, gastándose aproximadamente 2 1/2 litros por cabeza.

Los diferentes grupos se mantuvieron en potreros aparte, durante todo el tiempo, intercambiándolos una sola vez, en noviembre de 1953, con el fin de distribuir mejor la infestación de tórsalo, ya que a los pocos meses de empezado el experimento se notó que en algunos potreros era más acentuada que en otros.

El recuento de parásitos se llevó a cabo en cada animal únicamente en el lado izquierdo, tomando la precaución de incluir sólo las larvas vivas, y no aquellas que ya hubieran muerto, o los tumores que persisten después de su salida.

Este experimento duró en conjunto 24 meses, terminándose el 12 de agosto de 1953.

#### B) En animales Brangus.

Veinte vacas encastadas de la raza Brangus fueron escogidas para observar la infestación de tórsalo, dividiéndolas en dos grupos, lo más homogéneos posible en cuanto a infestación y peso de los mismos. Uno de ellos sirvió de Testigo y el otro fue

tratado con aspersiones de una solución de toxafeno en agua al 0.5% cada dos semanas, haciéndose los recuentos de larvas en la misma forma que en el Hato Santa Gertrudis.

Estos grupos se intercambiaron de potrero cada quince días, mientras duró el experimento para exponerlos a una infestación similar.

C) En becerros Santa Gertrudis y Brangus.

Tres grupos, de cinco terneros con igual número de machos y hembras de ambas razas en cada uno fueron tratados con: toxafeno al 0.5% toxafeno al 0.5% + P.E. P.S. (polisulfuro de polietileno), un nuevo adherente que se agregó a razón de 10 cc. por cada galón de la solución de toxafeno, y el tercer grupo se usó como Testigo.

Las aplicaciones se hicieron en forma de aspersión, a 250-300 libras de presión, cada dos semanas, y todos los grupos pastaron juntos en un mismo potrero con severa infestación de tórsalos.

Resultados.

A) En animales Santa Gertrudis.

Los resultados en ambos experimentos se obtuvieron por medio del análisis estadístico, utilizando el promedio de larvas en cada grupo para cada fecha de recuento, y haciendo comparaciones entre tratamientos durante todo el experimento, en las épocas de mayor y menor infestación, y calculando el porcentaje de control tomando como 100% la infestación de los grupos testigos en cada caso.

Los resultados obtenidos pueden observarse graficamente en la Figura No. 1, haciéndose notar que en el caso del tratamiento de toxafeno al 0.35% aplicado cada dos semanas, en vacas Santa Gertrudis, durante los meses de diciembre de 1942 y enero y febrero de 1953, el control tan alto se debió en parte a que el grupo estuvo en un potrero de muy

baja infestación, del cual se pasó a otro más infestado a principios de marzo. Los datos para el análisis estadístico se corrigieron promediándolos con los recuentos de otro grupo con el mismo tratamiento que pastaba en un área más infestada.

En las tablas del 1 al 9 aparecen arreglados los datos para el análisis y sus resultados.

FIGURA N°1

Incidencia de la infestación de tórsalo de Agosto 1952 a Agosto 1954.  
Cada línea representa el promedio de larvas contadas, sólo en el lado izquierdo del animal en cada grupo.

CONCENTRACION DE TOXAFENO

Aplicación cada 2 semanas

Aplicación cada 3 semanas

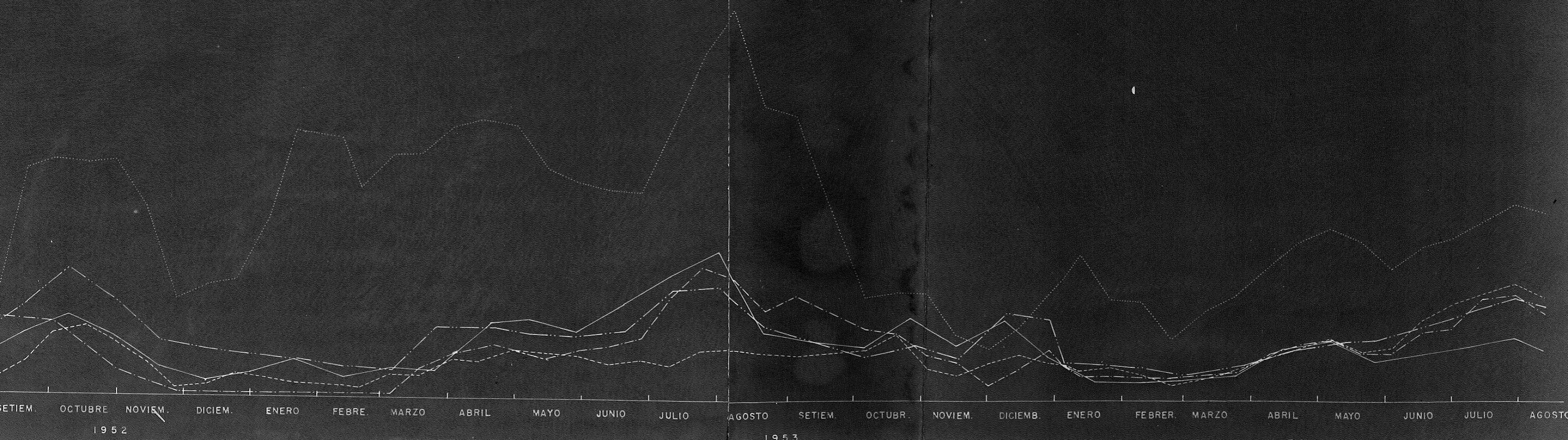
0.35 %

0.5 %

0.5 %

0.75 %

Testigo



19-1-54				4.1	7.8	
26-1-54	22.4	5.2	7.2			
9-2-54	22.2	4.8	5.5	4.0	6.7	
23-2-54	13.5	4.7	3.3			
1-3-54				4.4	6.1	
10-3-54	19.7	5.5	4.8			
25-3-54	23.7	6.0	6.8	5.4	7.3	
8-4-54	29.7	10.0	9.2			
15-4-54				11.4	10.2	
22-4-54	35.4	12.1	11.3			
5-5-54	38.5	13.1	13.6	13.7	12.5	
20-5-54	35.7	10.2	10.7			
27-5-54				8.5	12.8	
3-6-54	29.2	9.7	11.6			
17-6-54	34.5	14.7	17.6	10.2	16.2	
1-7-54	36.4	15.8	21.6			
3-7-54				11.8	19.5	
15-7-54	40.0	21.5	23.8			
29-7-54	44.2	23.4	26.0	14.0	22.4	
12-8-54	41.9	19.2	22.8	11.0	20.7	
<hr/>						
S	2,056.5	526.3	486.3	426.0	496.6	3,991.7
n	52	50	52	36	36	226
$\bar{x}$	39.54	10.52	9.35	11.83	13.48	126,934.93
Control	0%	73.4%	76.36%	70.09%	65.13%	

Datos tomados por W. W. Neel

Datos tomados por J. R. Havis

Tabla No. 1. Promedio de Incidencia de Tórsalo en los grupos Santa Gertrudis.

Fecha de Observación y Aplicación	Aplicación cada 2 semanas			Aplicación cada 3 semanas	
	Testigo	0.35%	0.5%	0.5%	0.75%
* 7-8-52	7.1	13.9	7.0	6.1	17.5
* 28-8-52				8.4	12.8
* 4-9-52	21.3	17.1	3.5		
* 18-9-52	50.5		7.4	13.9	20.0
* 2-10-52	52.9	16.3	13.8		
* 9-10-52				17.9	28.1
* 17-10-52	52.0		15.4		
* 30-10-52	52.9	5.6	12.1	13.8	21.1
* 13-11-52	42.1	3.0	7.4		
* 20-11-52				6.3	11.6
* 27-11-52	21.5	0.4	1.8		
* 11-12-52	24.8	0.0	2.4	3.6	9.9
* 24-12-52	25.9	0.1	5.1		
* 31-12-52				5.3	9.0
* 8-1-53	39.6	0.1	3.9		
* 22-1-53	59.6	0.1	3.0	8.4	8.0
* 10-2-53	58.1	0.4	2.4		
* 12-2-53				4.4	6.3
* 19-2-53	47.3	0.6	2.1		
* 5-3-53	54.1	0.7	4.9	6.7	5.5
* 18-3-53	54.6	6.6	4.9		
* 26-3-53				6.0	6.0
* 2-4-53	60.7	9.9	8.6		
* 16-4-53	62.4	12.1	8.3	17.0	15.8
* 30-4-53	60.9	12.4	10.8		
* 7-5-53				17.9	14.3
* 15-5-53	51.4	9.0	10.1		
* 29-5-53	48.4	10.4	9.4	15.0	13.9
* 12-6-53	46.7	11.6	7.8		
* 19-6-53				21.4	15.0
* 26-6-53	46.4	13.7	8.6		
* 10-7-53	61.4	23.1	7.6	27.9	23.9
* 24-7-53	77.6	29.9	10.9		
* 31-7-53				33.7	25.1
* 7-8-53	87.6	27.3	11.6		
* 21-8-53	60.1	19.9	10.5	15.1	15.8
+ 4-9-53	63.7	23.6	10.0		
+ 6-10-53	23.2	15.8	11.5	12.2	9.4
+ 20-10-53	24.3	15.1	14.8		
+ 27-10-53				18.9	11.7
+ 3-11-53	23.9	9.9	7.0		
+ 17-11-53	14.6	8.4	5.5	12.4	8.9
1-12-53	11.4	3.3	8.1		
8-12-53				18.3	19.1
15-12-53	16.1	6.8	10.0		
29-12-53	24.3	11.0	8.1	9.5	17.7
5-1-54	27.7	7.2	7.6	7.4	8.0
12-1-54	32.4	5.1	6.6		

**Tabla No. 2. Análisis de la Variancia de la Incidencia de tórsalo en los cinco grupos.**

Fuente Error	G. L.	Suma Cuadrados	Variancia	F.
Tratamientos	5	32,806.65	6,561.33	61.14 **
Error	220	23,625.33	107.3	
Total	225	56,431.98		

D.M.S. = 1.91

Testigo 0.35% C/2 s. 0.5% C/2 s. 0.5% C/3 s. 0.75% C/3 s.

Testigo	-	-	-	-	-
0.35% C/2 S.	29.02	-	-	-	-
0.5% C/2 S.	30.19	1.17	-	-	-
0.5% C/3 S.	27.71	1.31	2.48	-	-
0.75% C/3 S.	25.75	3.24	4.44	1.96	-

**Tabla No. 3. Promedios de Incidencia de Tórsalos en el Hato Santa Gertrudis. Re-cuentos cada seis semanas.**

No.	Fecha de Observación	Cada dos semanas			Cada tres semanas		
		Testigo	0.35%	0.50%	0.5%	0.75%	
1	7-8-52	7.1	13.9	7.0	6.1	17.5	
2	30-10-52	52.9	5.6	12.1	13.8	21.1	
3	11-12-52	24.8	0.	2.4	3.6	9.9	
4	22-1-53	59.6	0.1	3.0	8.4	8.0	
5	5-3-53	54.1	0.7	4.9	6.7	5.5	
6	16-4-53	62.4	12.1	8.3	17.0	15.8	
7	29-5-53	48.4	10.4	9.4	15.0	13.9	
8	10-7-53	61.4	23.1	7.6	27.9	23.9	
9	21-8-53	60.1	19.9	10.5	15.1	15.8	
10	6-10-53	23.2	15.8	11.5	12.2	9.4	
11	17-11-53	14.6	8.4	5.5	12.4	8.9	
12	29-12-53	24.3	11.0	8.1	9.5	17.7	
13	5-1-54	27.7	7.2	7.6	7.4	8.0	
14	9-2-54	22.2	4.8	5.5	4.0	6.7	
15	25-3-54	23.7	6.0	6.8	5.4	7.3	
16	6-5-54	38.5	13.1	13.6	13.7	12.5	
17	17-6-54	34.5	14.7	17.6	10.2	16.2	
18	29-7-54	44.2	23.4	26.0	14.0	22.4	
19	12-8-54	41.9	19.2	22.8	11.0	20.7	
n =95	S	725.6	209.4	190.2	213.4	261.2	1,599.8
	$\bar{x}$	38.18	11.02	10.01	11.23	13.74	
	Sx <sup>2</sup>	33,106.58	3,265.24	2,612.36	2,977.98	7,177.38	49,139.54
	Control	0%	71.14%	73.79%	70.59%	65.76%	

Tabla No. 4. Análisis de la Variancia de los Recuentos cada seis semanas.

Fuente Error	G. L.	Suma Cuadrados	Variancia	F.
Tratamientos	4	10.969.09	2.742.27	21.97 **
Error	90	11.229.82	124.77	
Total	94	22.198.91		

D. M. S. = 3.21

Testigo 0.35% C/2 S. 0.5% C/2 S. 0.5% C/3 S. 0.75% C/3 S.

Testigo	-	-	-	-	-
0.35% C/2 S.	27.16	-	-	-	-
0.5% C/2 S.	28.17	1.01	-	-	-
0.5% C/3 S.	26.95	0.21	1.22	-	-
0.75% C/3 S.	24.44	2.72	3.73	2.01	-

Tabla No. 5. Comparación de las medias.

	Testigo	Cada dos semanas		Cada tres semanas	
		0.35%	0.5%	0.5%	0.75%
6 semanas	38.18	11.02	10.01	11.23	13.74
3 semanas				11.83	13.79
2 semanas	39.54	10.52	9.35	0.50	0.05

Tabla No. 6. Promedio de incidencia de Tórsalos en la época de mayor infestación. Julio 10-Setiembre 4, 1953, Julio 1-Agosto 12, 1954, en el Hato Santa Gertrudis.

No.	Fecha de Observación	Testigo	Cada dos semanas		Cada tres semanas		
			0,35%	0,50%	0,50%	0,75%	
1	10-7-53	61.4	23.1	7.6	27.9	23.9	
2	24-7-53	77.6	29.9	10.9			
3	31-7-53				33.7	25.1	
4	7-8-53	87.6	27.3	11.6			
5	21-8-53	60.1	19.9	10.5	15.1	15.8	
6	4-9-53	63.7	23.6	10.0			
7	1-7-54	36.4	15.8	21.6			
8	8-7-54				11.8	19.5	
9	15-7-54	40.0	21.5	23.8			
10	29-7-54	44.2	23.4	26.0	14.0	22.4	
11	12-8-54	41.9	19.2	22.8	11.0	20.7	
S		512.9	203.7	144.8	113.5	127.4	1.102.3
$\bar{x}$		56.98	22.63	16.08	18.91	21.23	
$Sx^2$		31.769.39	4.753.97	2.750.22	2.598.35	2.761.36	44.633.29
n		9	9	9	6	6	39.
Control		0%	60.29%	71.78%	66.82%	62.75%	

Tabla No. 7. Análisis de la Variancia de la incidencia de Tórsalo en la época de mayor infestación.

Fuente Error	G. L.	Suma Cuadrados	Variancia	F <sub>o</sub>
Tratamientos	4	9.866.33	2.466.58	23.22 **
Error	34	3.611.45	106.21	
TOTAL	38	13.477.78		

D.M.S. = 4.72

Testigo 0,35% C/2 S. 0,5% C/2 S. 0,5% C/3 S. 0,75% C/3 S.

Testigo	-	-	-	-	-
0,35% C/2 S.	34.35	-	-	-	-
0,5% C/2 S.	40.90	6.55	-	-	-
0,5% C/3 S.	38.07	3.72	2.83	-	-
0,75% C/3 S.	35.75	1.40	5.15	2.32	-

Tabla No. 8. Promedios de incidencia de Tórsalo en la época de menor infestación. Noviembre 13, 1952-Enero 8, 1953, Noviembre 3-Diciembre 29, 1953 en el Hato Santa Gertrudis.

Fecha	Testigo	Cada dos semanas		Cada tres semanas		S
		0.35%	0.5%	0.5%	0.75%	
13-11-52	42.1	3.0	7.4			
20-11-52				6.3	11.6	
27-11-52	21.5	0.4	1.8			
11-12-52	24.8	0.0	2.4	3.6	9.9	
24-12-52	25.9	0.1	5.1			
31-12-52				5.3	9.0	
8-1-53	39.6	0.1	3.9			
3-11-53	23.9	9.9	7.0			
17-11-53	14.6	8.4	5.5	12.4	8.9	
1-12-53	11.4	3.3	8.1			
8-12-53				18.3	19.1	
15-12-53	16.1	6.8	10.0			
29-12-53	24.3	11.0	8.1	9.5	17.7	
S	244.20	43.0	59.3	55.4	76.20	478.10
$\bar{x}$	24.42	4.3	5.93	9.23	12.70	
$Sx^2$	6.852.70	355.88	415.45	659.64	1.070.88	9.354.55
n	10	10	10	6	6	42
Control	0%	82.4%	75.72%	62.21%	48%	

Tabla No. 9. Análisis de la Variancia de la incidencia de Tórsalo en la época de menor infestación.

Fuente Error	G. L.	Suma Cuadrados	Variancia	F.
Tratamientos	4	2.536.8	634.20	17.062 **
Error	37	1.375.38	37.17	
Total	41	3.912.18		

D. M. S. = 2.69

Testigo 0.35% C/2 S. 0.5% C/2 S. 0.5% C/3 S. 0.75% C/3 S.

Testigo	-	-	-	-	-
0.35% C/2 S.	20.12	-	-	-	-
0.5% C/2 S.	18.49	1.63	-	-	-
0.5% C/3 S.	15.19	4.93	3.30	-	-
0.75% C/3 S.	11.72	8.40	6.77	3.47	-

Tabla No. 10. Promedio de incidencia de Tórsalo en el Hato Brangus.

Fecha	Testigo	0.5% cada dos semanas
28-11-53	12.3	13.4
12-12-53	26.4	18.2
26-12-53	29.1	19.0
9-1-54	25.4	16.8
23-1-54	29.1	15.5
6-2-54	26.8	14.0
20-2-54	25.2	10.6
5-3-54	26.2	8.9
19-3-54	29.6	8.9
2-4-54	36.6	6.6
17-4-54	34.2	8.3
1-5-54	30.7	5.8
5-5-54	28.1	8.6
29-5-54	27.1	5.6
12-6-54	32.9	5.7
26-6-54	43.7	7.6
10-7-54	51.8	12.4
24-7-54	60.6	15.1
7-8-54	63.3	17.4
21-8-54	38.4	14.2
4-9-54	36.7	14.8
18-9-54	40.1	14.7
S	754.3	262.1
n	22.	22.
$\bar{x}$	34.28	11.91
Control	0%	65.26%

B) En animales Brangus.

En este experimento se obtuvo un control de la infestación del 65.26%, apareciendo los resultados resumizados en la Tabla No. 10. Al hacer el análisis de la variancia se eliminó el primer recuento, de noviembre que no estuvo influenciado por el baño en el segundo grupo, obteniéndose resultados altamente significativos para tratamientos, mientras que para meses no se obtuvo significancia al nivel de 0.05 Tablas Nos. 11 y 12.

Tabla No. 11. Incidencia mensual de Tórsalos en el Hato Brangus.

Mes	Tratamiento		S	$\bar{x}$	Sx <sup>2</sup>
	Testigo	0.5%			
Diciembre	27.7	18.6	46.3	23.1	1.097.18
Enero	27.2	16.1	43.3	21.6	999.05
Febrero	26.0	12.3	38.3	19.1	827.29
Marzo	27.9	8.9	36.8	18.4	857.62
Abril	35.4	7.4	42.8	21.4	1.307.92
Mayo	28.6	6.6	35.2	17.6	861.52
Junio	38.3	6.6	44.9	22.4	1.510.45
Julio	56.2	13.7	69.9	34.9	3.346.13
Agosto	50.8	15.8	66.6	33.3	2.830.28
Setiembre	38.4	14.7	53.1	26.5	1.690.65
S	356.5	120.7	477.2		
$\bar{x}$	35.6	12.0		23.8	
Sx <sup>2</sup>	13.708.19	1.619.90			15.328.09

Tabla No. 12. Análisis de la Variancia de la incidencia de Tórsalos en el Hato Brangus.

Fuente Error	G. L.	Suma Cuadrados	Variancia	F.
Tratamientos	1	2.780.08	2.780.08	48.67 **
Meses	9	647.90	71.98	1.26
Error	9	514.12	57.12	
Total	19	3.942.10		

Tabla No. 11. Recuentos de Tórsalo en Becerros Santa Gertrudis y Brangus.

Tratamiento	Identifi- cación Becerro	F E C H A S																S	$\bar{x}$	Sx <sup>2</sup>	Control
		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre							
		8	26	9	23	7	21	4	18	2	16	31	13	27	10	24					
Toxafeno	31 G.M.	1	2	4	2	0	1	6	12	31	46	47	27	11	10	11					
	56 A.M.	18	14	18	19	8	8	12	16	35	30	38	17	15	21	34					
	43 G.H.	2	0	0	0	0	0	0	6	6	16	18	15	10	18	21					
	50 G.H.	13	5	4	3	0	0	2	4	9	10	10	8	7	9	8					
	65 A.H.	0	0	0	1	1	0	1	4	2	3	3	1	0	4	5					
	S	34	21	26	25	9	9	21	42	83	105	116	68	43	62	79					
	$\bar{x}$	6.8	4.2	5.2	5.0	1.8	1.8	4.2	8.4	16.6	21.0	23.2	13.6	8.6	12.4	15.8	148.1	9.8	2.111.37	71.6%	
Toxafeno + P. E. P. S.	38 G.M.	18	12	11	9	4	3	4	9	15	18	23	15	11	22	23					
	52 A.M.	8	18	8	6	1	0	0	1	5	7	4	2	1	2	1					
	37 G.H.	27	13	11	9	1	1	3	6	6	5	5	3	5	7	8					
	34 G.H.	34	37	30	24	18	15	21	30	51	41	37	28	25	31	40					
	72 A.H.	5	3	0	0	1	1	1	1	1	2	1	0	2	2	9					
	S	92	73	60	48	25	20	29	47	78	73	70	48	44	64	81					
	$\bar{x}$	18.4	14.6	12.0	9.6	5.0	4.0	5.8	9.4	15.6	14.6	14.0	9.6	8.8	12.8	16.2	170.4	11.3	2.199.28	66.7%	
Testigo	30 G.M.	14	23	20	24	25	23	42	58	67	87	97	75	62	98	105					
	57 A.M.	21	34	38	43	28	30	32	43	51	59	61	60	52	55	60					
	40 G.H.	2	10	10	6	2	3	6	19	45	55	60	38	22	29	37					
	48 G.H.	7	10	15	16	3	6	12	25	32	51	55	46	48	59	65					
	69 A.H.	3	5	5	7	10	11	17	28	29	40	35	30	26	43	41					
	S	48	82	88	96	68	73	109	173	224	292	308	249	210	284	308					
	$\bar{x}$	9.8	16.4	17.2	19.2	13.6	14.6	21.8	34.6	44.8	58.4	61.6	45.8	42.0	56.8	61.6	518.2	34.5	23.194.63		

C) En becerros Santa Gertrudis y Brangus.

Se obtuvo una diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo pero no se encontró diferencia significativa entre ellos. Tabla No. 14.

Tabla No. 14. Análisis de la Variancia.

Fuente Error	G. L.	Suma Cuadrados	Variancia	F.
Tratamiento	2	5.743.02	2.871.51	5.553 *
Error	12	6.205.22	517.10	
Total	14	11.948.24		

D.M.S. = 18.08

	Toxafeno	Toxafeno + P.E.P.S.	Testigo
Toxafeno	-	-	-
Toxafeno + P.E.P.S.	1.5	-	-
Testigo	24.7	23.2	-

## Discusión

Los resultados del análisis de la incidencia de tórsalos durante los dos años de la prueba, en el hato de vacas Santa Gertrudis, Tablas Nos. 1 y 2, varían ligeramente de los obtenidos al analizar los datos tomados cada seis semanas, intervalos en que coincidirían los recuentos de los grupos con tratamientos bi y tri semanales, Tablas Nos. 3 y 4.

Esto se debe a más exactitud en el primer caso, dado al mayor número de observaciones y no a diferencia de infestación en las fechas de los recuentos, ya que el efecto de infestación es acumulativo y el período larval es mayor de un mes. Se comprueba que las diferencias no son importantes al examinar las medias de infestación de los tratamientos, tomados cada 2 y 3 semanas, comparándolas con las tomadas cada 6 semanas, Tabla No. 5, en las que la diferencia mayor correspondiente al testigo, 1.36, es apenas una fracción de las infestaciones medias observadas, aun en casos de mínima infestación con 9.3 tórsalos en el tratamiento al 5% cada 2 semanas.

Al comparar los tratamientos, en las mismas vacas, todos son altamente significativos con respecto al testigo. No existieron diferencias significativas dentro de las aplicaciones quincenales de Toxafeno al 0.35% y 0.5%, mientras que en los tratamientos hechos cada 3 semanas la diferencia fué ligeramente mayor a la diferencia mínima significativa quedando la concentración de 0.5% como más efectiva que la de 0.75%. En el nivel de 0.5% las aplicaciones quincenales resultaron significativamente superiores a las hechas cada 3 semanas. El mejor tratamiento fué el de 0.5% cada dos semanas, con el que se obtuvo un control sobre la infestación del 76.36%, siguiéndoles el de 0.35% cada dos semanas, con 73.4%, el de 0.5% cada 3 semanas con 70.09% y por último el de 0.75% cada tres semanas con 65.13%.

En el mismo experimento, cuando existió una infestación severa, juzgada a través de la elevación del número de parásitos en el grupo testigo, los baños con 0.5% y 0.75% cada tres semanas ejercieron mayor control, 66.82% y 62.75% que cuando se baño con 0.35% cada 2 semanas, control 60.29%, sin ser las diferencias entre ellos significativas, al nivel de 5% (Tablas nos. 6 y 7) manteniéndose siempre como mejor el de 0.5% cada dos semanas.

En la época de menor infestación aparece como más eficaz el 0.35% cada dos semanas, Tablas Nos. 8 y 9, y aunque la diferencia no es significativa comparado con el 0.5% cada dos semanas, la interpretación de estos resultados debe ser prudente ya que en esa época los animales tratados con toxafeno al 0.35% estuvieron en un potrero con una notoria infestación más baja que los otros, octubre, noviembre y diciembre de 1952, obteniéndose un alto control sobre la infestación. Cuando otro grupo igualmente tratado estuvo en un potrero de infestación mayor, el control disminuyó, noviembre y diciembre de 1953. Se puede observar por estos hechos la importancia de la naturaleza del potrero sobre la infestación, y la mayor o menor efectividad del tratamiento empleado para combatir el parásito.

En el hato Brangus la diferencia entre el tratamiento con toxafeno al 0.5% cada dos semanas y el testigo, fué altamente significativa, Tabla No. 12, y esta efectividad de los baños se observa fácilmente en el gráfico de la figura No. 2.

El bajo control, 65.26% que se obtuvo en este grupo, Tabla No. 10, en comparación con el del mismo tratamiento en el hato Santa Gertrudis, aún para las fechas de mayor incidencia, 71.78%, puede explicarse por la mayor infestación que sufrió el hato Brangus al haber estado pastando en potreros aparentemente más poblados que por el parásito y sus vectores, sobre todo el "Toronto", y quizás a que el efecto residual del toxafeno en el ganado Brangus sea menor que en el Santa Gertrudis, por tener éste el pelo más largo.

Aparentemente el adherente, P. E. P. S. ensayado en el hato de becerros no contribuyó a aumentar el poder residual del toxafeno debido a que el análisis estadístico no arrojó diferencias significativas entre los dos tratamientos y a que el control logrado con él fué inferior, 66.7% al obtenido cuando se usó toxafeno solo, 71.6%. Tabla No. 13.

Sin embargo estos resultados deben interpretarse cuidadosamente, ya que al comenzar el experimento el grupo bañado sólo con toxafeno tenía tres meses de estar bajo aspersiones quincenales, mientras que el del adherente no había recibido baños. Además, observando los recuentos de tórsalos de la Tabla No. 13 se nota que en los animales tratados con toxafeno + P. E. P. S. únicamente dos, el 38 G. M. y el 40 G. H. adquirieron un número mayor de tórsalos, en la época de infestación severa, que el que tenían al comenzar la prueba, mientras que en los tratados con solo toxafeno esto le sucedió a cuatro de ellos. Por otra parte, la infestación inicial fué casi tres veces mayor en el grupo con P. E. P. S. siendo la final prácticamente igual en ambos grupos. No fue posible determinar estadísticamente la efectividad de los tratamientos sobre las razas, ya que en este sentido los grupos no fueron comparables debido a la gran variación en la resistencia a la infestación que presentan los individuos dentro de una misma raza, y al reducido número de animales de cada una de ellas, presentes en el experimento.

Haciendo las anteriores consideraciones y por el aspecto general más saludable (pelo liso y brillante, menos infecciones secundarias y mayor vivacidad) que presentaron los terneros bañados con P. E. P. S. puede decirse que este tratamiento fué mejor que el del toxafeno solo, pero sería bueno experimentar más ampliamente para poder fijar hasta qué punto alcanza superioridad.

El control obtenido en estos experimentos resultó más bajo que los reportados por Adams en Nicaragua, alrededor del 90%, Pinheiro en Brazil, 82.3%, y otros, debido probablemente a que las condiciones de lluvia fueron más severas en esta área de Turrialba durante el tiempo de experimentación. Además en este caso se experimentó durante dos años, en los cuales difícilmente no cayó una fuerte precipitación entre un baño y el subiguiente, y ese lapso de tiempo comprendió todas las épocas de alta y baja infestación que se presentan en esta zona.

### 3. Características de Piel e Infestación.

#### Materiales y Métodos.

Para los estudios se dispuso de los hatos Santa Gertrudis y Brangus ya descritos, de un grupo de vacas y vaquillas Brahman, puras y encastadas, y de algunos ejemplares de la raza Criollo seleccionada para la producción de leche, la cual se empleó solo como referencia, ya que este hato había estado bajo el régimen del ganado lechero y no se tenían suficientes recuentos de tórsalo, como para compararlo con el ganado de carne.

Las observaciones que se hicieron fueron de grosor de la piel, longitud, diámetro, peso, densidad del pelo, y grasa del mismo, relacionándolos con la susceptibilidad de las razas a la infestación.

El grado de susceptibilidad se determinó mediante el análisis de dos recuentos de tórsalos en cada raza, correspondientes a los meses de junio y agosto, épocas de baja y alta infestación, respectivamente (Tabla No. 1). Se usaron los grupos Testigos de los Hatos Santa Gertrudis y Brangus, con diez animales cada uno, y todas las hembras mayores de dos años del Hato Brahman.

El grosor de la piel se tomó con un cutímetro, haciendo tres lecturas en el cuello, y tres en el costillar y el promedio de estas medidas se utilizó en el cálculo de las correlaciones Tórsalo-Piel, en las tres razas.

En los Hatos Brangus y Santa Gertrudis se corrigió la infestación de los grupos bajo tratamiento con insecticida, calculando el porcentaje de control ejercido en cada caso, sobre la base de que el testigo representa 100% de infestación, y elevando el número de tórsalos proporcionalmente en cada animal, según la efectividad del tratamiento aplicado,

hasta 100% que sería la infestación que hubieran tenido si no se les hubiera tratado con baños antiparasitarios.

En las vacas Santa Gertrudis se tomó el promedio de once recuentos en los grupos con baño cada dos semanas y Testigo, y siete para los grupos con baño cada tres semanas. En las Brangus la media de 11 recuentos, y en los Brahmans el de 6 recuentos, abarcando el mismo período de tiempo en el que se hicieron los de las otras razas.

La longitud de los pelos se midió con un compás, regla graduada en 0,5 mm y la ayuda de un lente de aumento, y el grosor se determinó al microscopio, con un micrómetro. Los pelos se tomaron al azar de muestras recolectadas sobre el anca de cada vaca, seleccionadas también al azar dentro de los hatos. Se usó la longitud del pelo, en su estado natural, tomando en cuenta su curvatura, ya que no se encontró diferencia de importancia entre esta medida y la realizada con el pelo recto, después de analizar sesenta mediciones en la Raza Santa Gertrudis, que es la que tiene el pelo más largo y rizado. Tabla No. 6.

Para la determinación de la densidad del pelo se tomaron muestras representativas de un área de 4 cm<sup>2</sup> de piel, una por animal y 6 animales por raza, (15 en las Santa Gertrudis), usándose los promedios de peso de las seis muestras para los cálculos posteriores. Se contaron y pesaron 1000 pelos de cada muestra (500 en las Santa Gertrudis), calculándose la densidad por cm<sup>2</sup>, así:

$$D = \frac{\text{Peso muestra} \times \text{número pelos pesados (1000)}}{\text{Peso pelos contados} \times \text{área de la muestra (4)}}$$

Brahman.

Peso 1000 pelos	=	0.0140 gr.	
Peso muestra	=	0.7687 gr.	
Area muestra	=	4 cm <sup>2</sup>	
Número pelos/cm <sup>2</sup>	=	$\frac{0.7687 \cdot 1000}{0.0140 \cdot 4} =$	<u>13.726</u>

Criollo.

Peso 1000 pelos	=	0.0077 gr.	
Peso muestra	=	0.2188 gr.	
Area muestra	=	4 cm <sup>2</sup>	
Número pelos/cm <sup>2</sup>	=	$\frac{0.2188 \cdot 1000}{0.0077 \cdot 4} =$	<u>7.103</u>

Santa Gertrudis.

Peso 500 pelos	=	0.0135 gr.	
Peso muestra	=	0.3165 gr.	
Area muestra	=	4 cm <sup>2</sup>	
Número pelos/cm <sup>2</sup>	=	$\frac{0.3165 \cdot 500}{0.0135 \cdot 4} =$	<u>2.930</u>

Brangus.

Peso 1000 pelos	=	0.0070 gr.	
Peso muestra	=	0.2532 gr.	
Area muestra	=	4 cm <sup>2</sup>	
Número pelos/cm <sup>2</sup>	=	$\frac{0.2532 \cdot 1000}{0.0070 \cdot 4} =$	<u>9.040</u>

La exactitud del método de muestreo se comprobó en el Hato Brangus, estableciendo las diferencias de peso en muestras de una misma vaca, tomadas en puntos homólogos a ambos lados del animal. Tabla No.12.

Como grasa del pelo se consideró el peso del extracto de xilol obtenido al lavar las muestras con xilol, e vaporándolo luego en una estufa a 50-65 °C y pesando el residuo.

Tabla No. 1. Suceptibilidad a la infestación por Tórsalo de las Razas, Santa Gertrudis, Brangus y Brahman.

Vaca	Brahman		Santa Gertrudis		Brangus			
	Junio	Agosto	Junio	Agosto	Junio	Agosto		
1	0	0	16	21	38	81		
2	0	0	27	49	36	61		
3	0	1	5	20	8	15		
4	0	0	50	63	37	102		
5	0	1	21	20	28	65		
6	0	0	48	54	50	79		
7	0	6	33	42	35	57		
8	0	0	15	21	43	73		
9	0	0	46	60	38	70		
10	0	0	84	92	16	30		
11	0	0						
12	2	6						
13	2	4						
14	3	0						
15	5	2						
16	11	27						
17	26	24						
S	49	71	345	442	329	633	1.869	
n	17	17	10	10	10	10	74	
$\bar{x}$	2.92	4.1	34.5	44.2	32.9	63.3		
Sx <sup>2</sup>	839	1.399	16.471.	24.796.	12.231.	45.735.	101.741	
S. Junio	= 723							
S. Agosto	= 1.146						Fc = 30.459.30	
S. Brahman	= 120							
S. Santa Gertrudis	= 787							
S. Brangus	= 962							

Tabla No. 2. Análisis de la Variancia de la suceptibilidad a la infestación por Tórsalo de las Razas Santa Gertrudis, Brangus y Brahman.

Fuente Error	G. L.	Suma Cuadrados	Variancia	F.
Razas	2	30.459.30	15.229.65	49.20 **
Fechas	1	2.417.96	2.417.96	7.81 **
Error	70	21.658.87	309.41	
Total	73	54.536.13		

D.M.S. Razas = 215.79  
D.M.S. Fechas = 36.18

	<u>Brahman</u>	<u>Santa Gertrudis</u>	<u>Brangus</u>
Brahman	-	-	-
Santa Gertrudis	667	-	-
Brangus	842	175	-
	<u>Junio</u>	<u>Agosto</u>	
Junio	-	-	
Agosto	423	-	

**Tabla No. 3.** Regresión infestación Tórsalo-grosor piel en el Hato Santa Gertrudis.

Identificación de la Vacca.	n	Grosor Piel, mm. x	Infestación y
93	1	14.3	60
92	2	12.8	53
S. 6	3	11.3	53
21	4	11.2	47
78	5	12.6	44
113	6	6.1	40
S.4	7	8.1	40
9	8	14.2	36
83	9	10.2	35
117	10	14.4	33
15	11	8.9	33
12	12	10.9	32
S.21	13	11.9	30
3	14	11.5	30
80	15	10.3	30
25	16	11.5	26
20	17	14.2	26
13	18	14.6	26
28	19	9.9	22
23	20	12.3	21
107	21	13.5	20
S.17	22	10.0	19
103	23	10.2	18
109	24	10.8	17
S.10	25	8.2	17
116	26	11.1	16
18	27	10.4	16
2	28	14.6	15
97	29	12.3	14
S.24	30	10.7	14
88	31	10.9	13
99	32	11.4	13
5	33	11.5	13
94	34	13.3	11
S.22	35	12.1	9
S.23	36	5.1	8
11	37	13.0	7
19	38	11.3	4
S.18	39	11.2	3
S		442.8	964
$\bar{x}$		11.35	$\bar{y} =$ 24.71
b =	0.663	t =	0.619
r =	0.429		

La regresión no dá significancia al nivel de 5%.

Tabla No. 4. Regresión infestación Tórsalo Grosor Piel en el Hato Brangus.

Identificación de la Vaca	n	Grosor Piel, mm. x	Infestación y
54	1	11.9	0
29	2	9.5	0
15	3	9.3	1
32	4	9.8	8
S.29	5	10.5	13
44	6	10.2	13
47	7	10.1	13
9	8	8.6	17
45	9	12.5	18
22	10	11.0	18
34	11	12.4	25
4	12	12.7	25
14	13	10.0	26
8	14	13.3	28
42	15	10.9	43
49	16	11.9	44
23	17	13.7	47
S.8	18	9.9	55
30	19	9.2	55
16	20	11.6	59
36	21	11.0	74

S	230.0		528
$\bar{x}$	10.95	$\bar{y}$	27.71

$b = 3.11$        $t = 0.93$   
 $r = 0.20$

La regresión no dá significancia al nivel de 5%.

Tabla No. 5. Regresión infestación Tórsalo-Grosor Piel en el Hato Brahman.

Identificación de la Vaca	n	Grosor Piel, mm. x	Infestación y
5	1	7.0	0
14	2	8.0	0
56	3	8.0	0
31	4	8.1	0
824	5	8.1	0
15	6	8.2	0
12	7	8.2	0
117	8	9.5	0
552	9	9.6	0
65	10	10.5	0
66	11	10.5	0
43	12	8.2	2
239	13	8.7	2
40	14	7.8	3
11	15	6.3	5
52	16	7.8	11
714	17	6.0	26

S	140.5		49
$\bar{x}$	8.2	$\bar{y}$	2.92

b = - 3.02 \*

r = 0.567

Tabla No. 6. Longitud del Pelo en la Raza Santa Gertrudis.

Longitud Natural m.m.			Longitud Recto, m.m.		
x	f	xf	x	f	xf
3.0	1	3.0	3.0	1	3.0
3.5	1	3.5	3.5	1	3.5
4.5	3	13.5	4.5	3	13.5
5.0	2	10.0	5.0	2	10.0
5.5	1	5.5	5.5	1	5.5
6.0	1	6.0	6.0	1	6.0
8.0	2	16.0	8.0	2	16.0
8.5	2	17.0	9.0	3	27.0
9.0	2	18.0	9.5	2	19.0
9.5	2	19.0	10.0	2	20.0
10.0	3	30.0	10.5	3	31.5
10.5	3	31.5	11.0	5	55.0
11.0	4	44.0	11.5	4	46.0
11.5	5	57.5	12.0	4	48.0
12.0	4	48.0	12.5	2	25.0
12.5	4	50.0	13.0	3	39.0
13.0	1	13.0	13.5	2	27.0
13.5	2	27.0	14.0	5	70.0
14.0	7	98.0	14.5	3	43.5
15.0	2	30.0	15.0	1	15.0
15.5	1	15.5	15.5	1	15.5
16.0	3	48.0	16.0	3	48.0
16.5	1	16.5	16.5	2	33.0
17.0	1	17.0	17.0	1	17.0
17.5	1	17.5	17.5	1	17.5
21.0	1	21.0	18.0	1	18.0
			22.0	1	22.0
S	60	676.0		60	694.5
$\bar{x}$		11.26		$\bar{x}$	11.57

Tabla No. 7. Medidas de los Pelos en mm.

	BRAHMAN		CRIOLLO		BRANGUS		SANTA GERTRUDIS	
	Largo	diámetro	Largo	diámetro	Largo	diámetro	Largo	Diámetro
1	2.5	0.034	2.0	0.034	2.5	0.034	3.0	0.034
2	2.5	0.034	2.5	0.034	2.5	0.034	3.5	0.034
3	2.5	0.034	3.0	0.034	2.5	0.034	4.5	0.051
4	2.5	0.042	3.0	0.034	3.0	0.042	5.0	0.051
5	3.0	0.051	3.0	0.034	3.0	0.042	5.5	0.051
6	3.0	0.051	3.5	0.042	3.0	0.042	6.0	0.051
7	3.0	0.051	3.5	0.042	3.5	0.042	8.0	0.051
8	3.5	0.051	3.5	0.042	3.5	0.042	8.5	0.051
9	3.5	0.051	3.5	0.042	3.5	0.042	9.0	0.068
10	3.5	0.051	3.5	0.042	4.0	0.042	9.5	0.068
11	4.0	0.051	3.5	0.051	4.0	0.042	10.0	0.068
12	4.0	0.051	4.0	0.051	4.0	0.051	10.5	0.068
13	4.0	0.051	4.0	0.051	4.5	0.051	11.0	0.068
14	4.0	0.051	4.0	0.051	4.5	0.051	11.0	0.068
15	4.5	0.051	4.0	0.051	4.5	0.051	11.5	0.068
16	4.5	0.051	4.0	0.051	5.0	0.051	12.0	0.068
17	5.0	0.051	4.5	0.051	5.0	0.051	12.0	0.068
18	5.0	0.059	4.5	0.051	5.0	0.051	12.5	0.085
19	5.0	0.059	4.5	0.051	5.5	0.051	12.5	0.085
20	5.0	0.059	4.5	0.059	5.5	0.051	13.0	0.085
21	5.0	0.059	4.5	0.059	5.5	0.051	13.5	0.085
22	5.5	0.068	4.5	0.059	5.5	0.051	14.0	0.085
23	6.0	0.068	4.5	0.059	5.5	0.059	14.0	0.085
24	7.5	0.068	4.5	0.059	6.0	0.059	15.0	0.085
25	8.0	0.068	5.0	0.059	6.0	0.059	15.5	0.085
26	8.0	0.068	5.5	0.059	6.5	0.068	16.0	0.085
27	8.5	0.068	5.5	0.068	6.5	0.068	16.0	0.085
28	9.5	0.076	6.0	0.085	7.0	0.068	17.0	0.102
29	9.5	0.085	6.0	0.119	7.0	0.085	17.5	0.102
30	10.0	0.119	7.0	0.119	7.5	0.085	21.0	0.102
S	152.0	1.733	125.5	1.733	141.5	1.550	338.0	2.142
$\bar{x}$	5.06	0.057	4.18	0.054	4.71	0.051	11.26	0.071

Tabla No. 8. Análisis Peso Pelo.

No.	Santa Gertrudis	Brangus	Criollo	Brahman	
1	0.3090	0.2338	0.2054	0.7622	
2	0.3222	0.2606	0.2917	0.7228	
3	0.4758	0.2734	0.2501	0.7992	
5	0.3894	0.3165	0.2279	0.7316	
6	0.4067	0.2690	0.1966	0.8518	
n	6.	6.	6.	6.	
S	2.2018	1.6125	1.4285	4.7097	9.9525
$\bar{x}$	0.3669	0.2687	0.2381	0.7849	
$Sx^2$	0.8319	0.4367	0.3464	3.7119	5.3269

$$F_c = 4.1271$$

Tabla No. 9. Análisis de la Variancia de Peso del Pelo.

Fuente Error	G. L.	Suma Cuadrados	Variancia	F.
Razas	3	1.1517	0.3839	159. **
Error	20	0.0481	0.0024	
Total	23	1.1998		

$$D.M.S. = 0.7079$$

	<u>Santa Gertrudis</u>	<u>Criollo</u>	<u>Brangus</u>	<u>Brahman</u>
Santa Gertrudis	-	0.7733	0.5893	2.5079
Criollo	-	-	0.1840	3.2812
Brangus	-	-	-	3.0972
Brahman	-	-	-	-

Tabla No. 10. Análisis del Peso de Extracto de Xilol.

No.	Santa Gertrudis	Brangus	Criollo	Brahman	
1	0.0527	0.0068	0.0077	0.0229	
2	0.0329	0.0185	0.0166	0.0128	
3	0.0283	0.0208	0.0245	0.0070	
4	0.0291	0.0220	0.0182	0.0259	
5	0.0398	0.0051	0.0301	0.0167	
6	0.0454	0.0198	0.0190	0.0126	
n	6.	6.	6.	6.	
S	0.2289	0.0930	0.1161	0.0976	0.5356
$\bar{x}$	0.0381	0.0155	0.0193	0.0162	
$Sx^2$	0.0092	0.0017	0.0026	0.0020	0.0155

$F_c = 0.0119$

Tabla No. 11. Análisis de la Variancia del peso del Extracto de Xilol.

Fuente Error	G. L.	Suma Cuadrados	Variancia	F.
Razas	3	0.0021	0.0007	10 **
Error	20	0.0015	0.00007	

D.M.S. = 0.1189

	<u>Santa Gertrudis</u>	<u>Criollo</u>	<u>Brahman</u>	<u>Brangus</u>
Santa Gertrudis	-	0.1128	0.1313	0.1359
Criollo	-	-	0.0185	0.0231
Brahman	-	-	-	0.0046
Brangus	-	-	-	-

Tabla No. 12. Muestras repetidas en cada animal. Hato Brangus.

Número de la Vaca	Lado	Peso Pelo gr.	Peso Extracto Xilol gr.
16	Izquierdo	0.2317	0.0065
	Derecho	0.2338	0.0068
22	Izquierdo	0.2394	0.0164
	Derecho	0.2606	0.0185
45	Izquierdo	0.2405	0.0198
	Derecho	0.2734	0.0208

Tabla No. 13. Resumen.

	Brahman	Brangus	Santa Gertrudis	Criollo
Densidad pelos x cm <sup>2</sup>	13.726	9.040	2.930	7.103
Largo mm.	5.02	4.71	11.57	4.18
Diámetro mm.	0.057	0.051	0.071	0.054
Peso Pelo (área 4 cm <sup>2</sup> ) gr.	0.7849	0.2687	0.3669	0.2381
Peso Extracto Xilol gr.	0.0162	0.0155	0.0381	0.0193
Grosor piel mm.	8.2	10.95	11.35	-

## Resultados.

La diferencia en susceptibilidad de infestación entre las razas Santa Gertrudis, Brangus y Brahman, es altamente significativa, Tabla No. 2, lo mismo que las intensidad de la infestación, para los meses de junio y agosto, apareciendo como más resistente la Brahman, siguiéndole la Santa Gertrudis y después la Brangus, aunque entre estas dos últimas no hay diferencia significativa al nivel del 5%.

Las regresiones de infestación tórso-piel, no fueron significativas en las Santa Gertrudis y Brangus, Tabla No. 3 y 4, mientras que en las Brahman fue negativa y significativa al 5%. Tabla No. 5.

En la tabla No. 7 las medidas de largo y diámetro que coinciden en el renglón, no corresponden al mismo pelo, sino que se dispusieron arbitrariamente en esa forma para observar mejor el rango y la frecuencia de las medidas.

Los promedios del diámetro no difieren grandemente entre sí, Tabla No. 7, con excepción de los Santa Gertrudis, en los cuales el largo es también bastante mayor que en las otras razas. Los criollos aparecen con la capa más corta, siguiéndoles los Brangus y Brahman, con una diferencia de pocos décimos de milímetro.

El peso del pelo de las áreas muestreadas, 4 cm cuadrados, no varió mucho entre los animales de una misma raza, Tabla No. 8, pero la variancia entre razas fue altamente significativa, Tabla No. 9, no existiendo diferencias significativas al 5% entre la Brangus con la Santa Gertrudis y la Criolla.

En cuanto al peso del extracto de xilol hubo diferencia altamente significativas para las razas, Tabla No. 11, pero solamente la Brahman y la Brangus comparada con la Santa Gertrudis sobrepasaron el límite de la Diferencia Mínima Significativa, aunque la Criolla

se le acercó mucho.

Las medias de las observaciones hechas, referentes a las características de pelo y piel, sumariadas en la Tabla No. 13, indican a la Santa Gertrudis en primer lugar en cuanto a grosor de piel, peso del extracto de xilol, diámetro y largo de los pelos, siendo la raza de capa menos densamente poblada. La Brahman aparece con la piel más delgada, mayor número de pelos por unidad de superficie y mayor peso de los mismos. Y finalmente, la Brangus es la que tiene los pelos más cortos y con menos grasa o extracto de xilol.

### Discusión.

Ninguna de las características de la piel estudiada parece tener marcada influencia sobre la susceptibilidad o resistencia de los animales a la infestación por tórsalo.

Las regresiones y correlaciones Tórsalo-Grosor piel al no alcanzar significancia en los hatos Santa Gertrudis y Brangus, indican que no existe ninguna relación apreciable entre el grosor de la piel y el grado de infestación. En el hato Brahman, la regresión negativa y significativa al nivel de 0,05% señala una tendencia a disminuir el grado de infestación conforme aumenta el grosor de la piel, pero este resultado no es representativo de la raza debido al reducido número de animales observados, y al hecho de no existir en la mayoría de ellos ninguna larva parasitando, por lo cual no se puede concluir que el número de tórsalos sea inversamente proporcional al grosor de la piel. Por el contrario, haciendo la comparación entre razas, y no entre individuos de una misma raza, al examinar las medias de los hatos, a la Brahman que es la más resistente corresponde la piel más delgada mientras que la Brangus y Santa Gertrudis las tienen más gruesas. La diferencia en grosor entre estas dos razas es de apenas 0,4 mm. y entre ellas no hay diferencia significativa en cuanto a infestación. Sin embargo, se necesitaría hacer la relación en un número mayor de razas para poder asegurar que las que tienen la piel más delgada son más resistentes al tórsalo, pues parece que esta resistencia se debe más que al grosor, a la constitución de la piel en sí (histología), a su dureza, elasticidad, movilidad, exudación, pigmentación y color de la capa, etc., factores que no han sido estudiados con relación a la resistencia de la Dermatobia.

Al largo, diámetro, densidad y peso del pelo tampoco se les encontró relación directa con el grado de infestación, pero sería interesante investigar estos caracteres con referencia al efecto residual de los insecticidas y a la toxicidad de ellos para las larvas que se encuentran parasitando.

FIGURA N° 2

Infestacion de torsalos en el hato Brangus promedio en cada recuento

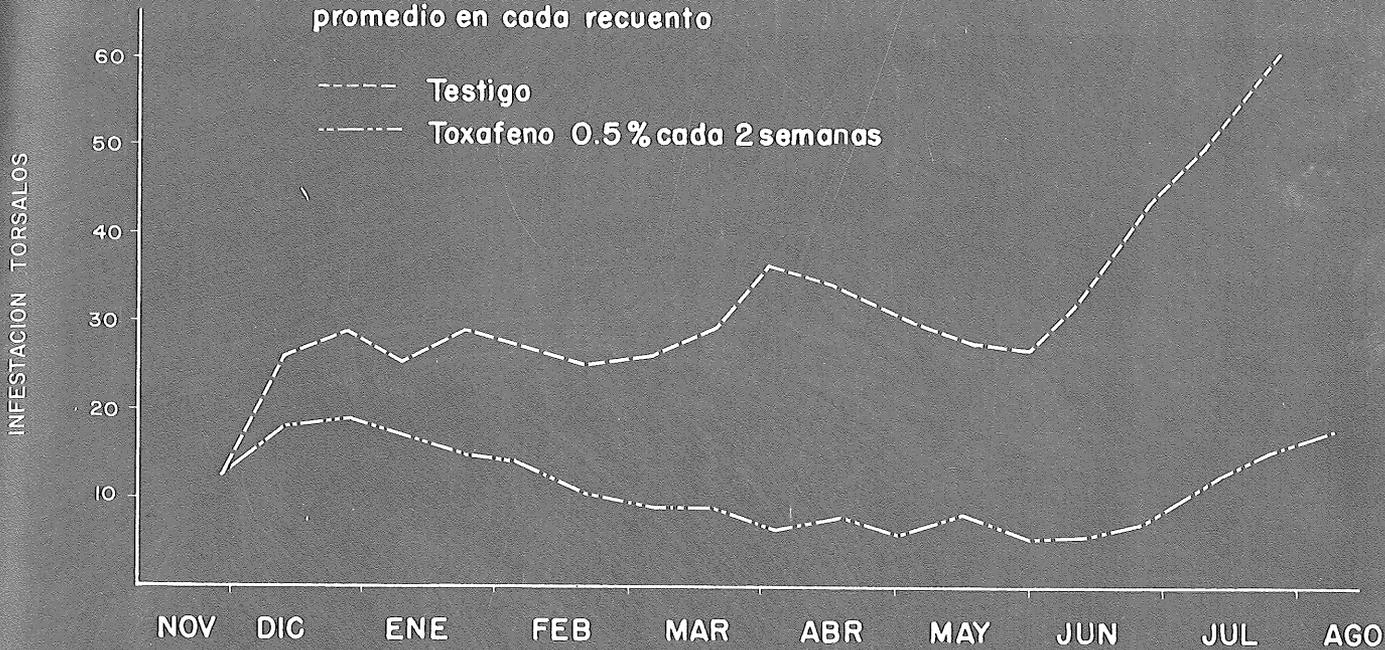
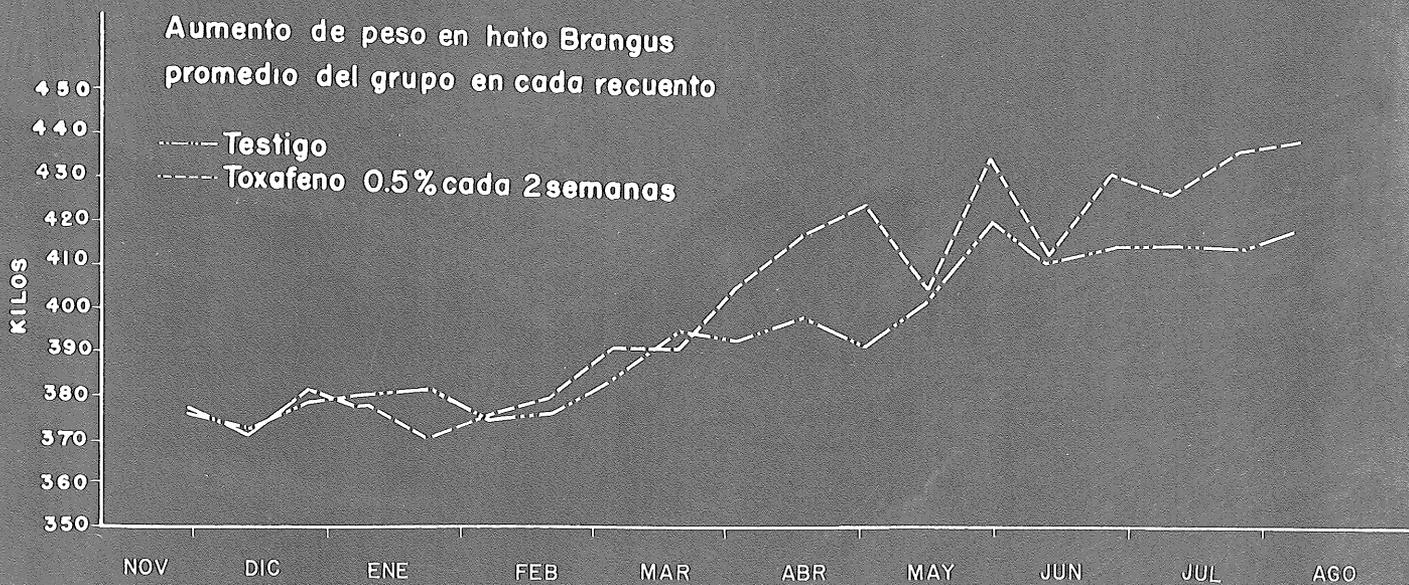


FIGURA N° 3

Aumento de peso en hato Brangus promedio del grupo en cada recuento



#### 4. Diferencias en Productividad.

##### Materiales y Métodos.

###### A) En vacas Brangus.

Se seleccionaron dos grupos de vacas Brangus lo más uniformes posible en cuanto a tamaño y peso total de los animales. El primer grupo, de 10 vacas, fungió como testigo, y al segundo, de 11 vacas, se le aplicaron aspersiones de toxafeno al 0.5% cada dos semanas.

Estos grupos pastaron separadamente en potreros no contiguos, entre los cuales habían diferencias apreciables en infestación de tórsalo y cantidad y calidad del forraje, intercambiándolos quincenalmente, para brindarles igual oportunidad de alimentación e infestación.

Durante los nueve meses que duró el experimento, las vacas no entraron en estado avanzado de gestación, de tal suerte que los pesos, usados como índice de productividad, no fueron viciados por este motivo. Estos mismos grupos fueron los usados en el Experimento No. 2, control del tórsalo por medio de insecticidas.

###### B) En becerros Santa Gertrudis y Brangus.

Se formaron cuatro grupos con becerros de destete, con un macho y dos hembras Santa Gertrudis y un macho y una hembra Brangus en cada uno, difiriendo el promedio de peso de los grupos en 2 Kg. como máximo. La distribución de los tratamientos fue la siguiente:

Grupo I	Toxafeno
Grupo II	Toxafeno + fenotiazina
Grupo III	Fenotiazina
Grupo IV	Testigo

El toxafeno se aplicó en forma de aspersión, al 0.5% en sal acuosa y 250-300 libras de presión, y la fenotiazina se administró individualmente disuelta en medio litro de agua

y en dosis de 12 gr. por cada 100 Kg. de peso vivo. Ambos tratamientos, así como los recuentos de tórsalo y pesadas de los animales se hicieron cada dos semanas.

Todos los grupos pastaron juntos en un potrero altamente infestado, de bastante extensión y abundante forraje.

Posteriormente se formó un nuevo grupo, igualmente dispuesto en cuanto a razas y sexo que los anteriores, pero de más edad y mayor peso. Se trató con aspersiones de toxafeno en la misma concentración y con igual frecuencia que los grupos, 1 y 11, agregándosele un adherente, P. E. P. S. (polisulfuro de polietileno) a razón de 10 cc. por galón de la solución de toxafeno. Este grupo recibió el mismo manejo que los otros, durante todo el tiempo que duró el experimento de febrero 12 a setiembre 24.

#### Resultados.

##### A) En Vacas Brangus.

El análisis estadístico, prueba de "t", acusa una variancia altamente significativa en los pesos de las vacas Brangus bajo tratamiento y testigo, Tabla No. 1, siendo esta diferencia promedio de 26 Kg. por animal, o sea de un 6.86% ya que el grupo testigo hizo ganancias del 12.23% sobre el peso inicial, mientras que en el bañado con toxafeno las ganancias fueron del 19.09%.

##### B) En becerros Santa Gertrudís y Brangus.

Entre los grupos de becerros no se encontró diferencias significativas en cuanto al aumento de peso, expresado en porcentaje con base al peso inicial, Tabla No. 6, y tampoco dió significancia al análisis por covariancia entre el peso inicial y el final de cada ternero, Tabla No. 8, Aun los grupos de toxafeno vs. nó toxafeno, que arrojan la mayor diferencia, Tabla No. 5, en aumento de peso, 77% vs 68% no dieron una

F significativa al analizarlos estadísticamente. Tabla No. 8.

El comportamiento en productividad de las dos razas, bajo las condiciones del experimento, fue prácticamente el mismo: 69.2% de aumento en peso hecho por la Brangus y 68.7% por la Santa Gertrudis. En cambio, entre los sexos si hubo una diferencia más notoria: 70.8% para las hembras y 66.1% para los machos. Tabla No. 4.

Aunque el grupo V, tratado con toxafeno + P.E.P.S. no es comparable con los otros, debido a la mayor edad y peso de los terneros, se le incluyó al calcular los promedios generales para razas y sexos, en la Tabla No. 4, ya que el comportamiento de los animales dentro de los grupos es similar en todos los casos. Este grupo a pesar de haber hecho el mayor aumento, 120 Kg. queda en último lugar si se considera el aumento en relación con el peso inicial, 54.8%, contrastando con el grupo II, que casi con la misma ganancia, 119 Kg, obtuvo 77.1% de incremento sobre el peso inicial. Tabla No. 3.

Tabla No. 1. Pesos del Hato Brangus. Promedio por animal.

Fecha	Testigo Kg.	Toxafeno 0.5% Kg.	Diferencia
28-11-53	376 *	377 +	
12-12-53	372 +	371 *	
26-12-53	379 *	386 +	
6-1-54	380 +	378 *	
9-1-54	380 *	378 +	
23-1-54	382 +	370 *	
6-2-54	375 *	376 +	
20-2-54	376 +	380 *	
4-3-54	384 *	391 +	
19-3-54	395 +	391 *	
2-4-54	393 *	405 +	
17-4-54	398 +	417 *	
1-5-54	392 *	424 +	
15-5-54	403 +	405 *	
29-5-54	420 *	435 +	
12-6-54	411 +	412 *	
26-6-54	414 *	431 +	
10-7-54	415 +	426 *	
24-7-54	414 *	436 +	
7-8-54	419 +	438 *	
21-8-54	421 *	444 +	
4-9-54	427 +	450 *	
18-9-54	422 *	449 +	27
Aumento Kg.	46	72	
Aumento %	12.23	19.09	6.86

† = 19.22 \*\*

\* = Pesos tomados después de pastar en el potrero Toronto

+ = Pesos tomados después de pastar en el potero Ciento Nueve.

Tabla No. 2. Aumento en Peso por Individuo en el Hato Brangus.

Animal	Testigo Kg.	Toxafeno 0.5% Kg.
1	2	36
2	24	49
3	27	53
4	32	53
5	37	65
6	46	73
7	55	81
8	71	86
9	82	94
10	99	97
11		99
S	415	802
$\bar{x}$	41.5	72.9

Tabla No. 3. Pesos de los Becerros Santa Gertrudis y Brangus. Promedio por animal.

Fecha	Toxafeno	Toxafeno + Fenotiazina	Fenotiazina	Testigo	Toxafeno + P. E. P. S.
12-2-54	160	159	161	159	-
18-2-54	163	158	162	165	-
24-2-54	163	159	155	160	223
8-3-54	168	162	156	162	219
26-3-54	180	175	170	175	239
9-4-54	190	185	183	182	251
23-4-54	191	191	182	188	252
7-5-54	201	199	194	195	263
21-5-54	214	213	206	208	274
4-6-54	222	219	216	211	283
18-6-54	234	232	227	222	291
2-7-54	236	235	231	226	295
16-7-54	245	243	235	231	303
31-7-54	252	254	245	239	314
13-8-54	258	257	248	241	317
27-8-54	267	268	255	249	330
10-9-54	273	273	258	253	333
24-9-54	276	278	264	257	343
Aumento Kg.	116	119	103	98	120
Aumento %	77.	77.1	67.6	68.3	54.8

Tabla No. 4. Peso de los Becerros Santa Gertrudis y Brangus en % de aumento sobre el peso inicial.

Sexo	Raza	Toxafeno	Toxafeno + Fenotiazina	Fenotiazina	Testigo	Tox. + P.E.P.S	Promedio General
M.	S. G.	70.9	72.1	71.6	30.1	73.6	
M.	Br.	84.8	121.9	54.2	37.2	45.6	
H.	S. G.	66.7	68.8	42.2	88.6	50.4	
H.	S. G.	108.6	67.3	103.4	73.5	44.0	
H.	Br.	54.1	55.6	66.9	112.5	60.4	
Promedio Grupos		77.0	77.1	67.6	68.3	54.8	
Promedio Hembras		76.4	63.9	70.8	91.5	51.6	70.8
Promedio Machos		77.8	97.0	62.9	33.6	59.6	66.1
Promedio Brangus		69.4	88.7	60.5	74.8	53.0	69.2
Promedio Santa Gertrudis		82.0	69.4	72.4	64.0	56.0	68.7
Promedio aumento sobre el Testigo		8.7	8.8%	0.7			

Tabla No. 5. Análisis del peso de los becerros Santa Gertrudis y Brangus. Datos en % de aumento sobre el peso inicial.

Tratamiento	Fenotiazina	No Fenotiazina	Sub-Total
Toxafeno	72.1	70.9	
	121.9	84.8	
	68.8	66.7	
	67.3	108.6	
	55.6	54.1	
S	385.7	385.1	770.8
$\bar{x}$	77.1	77.0	77.0
No Toxafeno	71.6	30.1	
	54.2	37.2	
	42.2	88.6	
	103.4	73.5	
	66.9	112.5	
S	338.3	341.9	680.2
$\bar{x}$	67.6	68.3	68.0
Sub-Total S	724.0	727.0	1.451.0
$\bar{x}$	72.4	72.7	

$$F_c = 105.270.05 \quad S_x^2 = 117.010.14$$

Tabla No. 6. Análisis de la Variancia de los % de aumento de peso de los becerros Santa Gertrudis y Brangus.

Fuente Error	G. L.	Suma Cuadrados	Variancia
Toxafeno	1	410.41	410.41
Fenotiazina	1	0.45	0.45
Toxafeno x Fenotiazina	1	1.30	1.30
Error	16	11.327.93	707.99
Total	19	11.740.09	

Tabla No. 7. Covariancia Peso Inicial (X) y Final (Y) en Becerras Santa Gertrudis y Brangus.

	T R A T A M I E N T O S							
	Toxafeno		Toxafeno + Fenot.		Fenotiazina		Testigo	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	196	335	183	315	169	290	246	320
2	138	255	105	233	155	239	145	199
3	186	300	199	336	237	337	140	264
4	105	219	165	276	118	240	151	262
5	181	279	142	221	127	212	112	238
S	800	1.378	794	1.391	806	1.318	794	1.283
Sx <sup>2</sup> Y <sup>2</sup>	133.646	393.052	131.504	391.427	138.808	357.334	136.466	336.985
Sx Y	228.334		225.896		221.168		210.753	

Totales S. X. = 3.194 S. Y. = 5.370 S. X. Y. = 886.161 S. X. <sup>2</sup> = 540.444 S. Y. <sup>2</sup> = 1.478.798

Tabla No. 8. Análisis de Covariancia y Prueba de significancia para las medias ajustadas del Peso inicial (X) y final (Y) en Becerras Santa Gertrudis y Brangus.

Fuente Error	G. L.	Suma de Cuadrados y Productos			Errores de Estimación		
		Sx <sup>2</sup>	Sxy	Sy <sup>2</sup>	S. Cuadrados	G. L.	Variancia F.
Total	19	30.362.4	28.572	36.953	10.065.8	18	
Tratamiento	3	20.0	16.2	1.550.6	1.598.8	3	532.9
Error	16	30.342.4	28.588.2	35.402.4	8.447.0	15	564.4
Total	17	30.344.4	28.536.6	36.813.6	9.977.1	16	
Tox. vs no Tox.	1	2.	51.6	1.411.2	1.510.1	1	1.510.1 2.675
Fen. vs no Fen.							
Error	16	30.342.4	28.588.2	35.402.4	8.467.0	15	564.4

### Discusión.

En las vacas Brangus sometidas a baños antiparasitarios, que ejercieron un control sobre la infestación por tórsalo, del 65.26%, Tabla No. 10, Exp. 2, se produjo un aumento en peso del 19.09% sobre el peso inicial, Tabla No. 1. De haberse obtenido un control del 100%, el aumento habría ascendido al 29.25% sobre el peso inicial, de tal manera que puede asegurarse que en este caso la infestación de tórsalo redujo la productividad del hato Brangus, en un 17.02% cuando no se trató con insecticida, y en un 10.16% cuando éste fue usado. La efectividad de las aspersiones con toxafeno sobre el aumento de peso se hace patente observando la Tabla No. 2 en la que se nota el gran rango en los aumentos individuales del grupo testigo en comparación con los hechos por el grupo tratado.

En la Tabla No. 1, y más claramente en el Gráfico de la Figura No. 3 puede observarse que el aumento en peso en ambos grupos no sigue una línea ascendente continua, sino que hay retrocesos o pérdidas de peso, al pastar los hatos en el potrero Toronto, debido principalmente a la topografía del mismo y a la carencia de buenos forrajes. Es probable que en optimas condiciones nutricionales las pérdidas por infestación sean aun más altas, ya que después de cierto límite en la ceba los animales necesitan de mayores condiciones sanitarias para hacer ganancias.

A pesar de que el análisis estadístico no arrojó significancia para los diferentes tratamientos en los becerros Santa Gertrudis y Brangus, puede notarse que los grupos clasificados con fenotiazina no hicieron aumentos en peso superiores a los no dosificados, Tabla No. 5, mientras que los grupos tratados con toxafeno si aumentaron el peso apreciablemente en comparación con los no tratados 77% contra 68%. Este efecto casi nulo

(contraproducente en un 0.7%, Tabla No. 3) de la fenotiazina probablemente se deba a la falta de infección por parásitos internos, nemátodos, en el área en que pastaron los grupos, la cual no se hizo patente en los animales ni se trató de determinar por métodos de laboratorio.

El promedio de aumento en peso, sobre el testigo, de los grupos I, 8.7% y II, 8.8%, tratados con toxafeno concuerdan con los resultados obtenidos en el hato de vacas Brangus, 6.86%, de tal manera que puede asegurarse que las aspersiones quincenales de toxafeno al 0.5%, en una zona de severa infestación, como es esta de Turrialba, representan un aumento del 7.9% en la productividad del ganado de carne. Sin embargo en los becerros de destete los aumentos de peso de los tratados con toxafeno no son significativamente diferentes a los no tratados debido posiblemente a la disparidad de los grupos en cuanto a susceptibilidad de la infestación y a la edad, ya que los grupos se hicieron con base al peso y no al número de parásitos en ellos. La diferencia en edades, aunque sea pequeña es de importancia en este período del crecimiento, el destete, en el que observaciones realizadas en hatos del Instituto de Turrialba han demostrado gran variación en capacidad de aumentar de peso por parte de becerros de destete. Pérdidas de peso por varios meses antes de recuperar su crecimiento han sido frecuentes. En estas condiciones la gran variabilidad observada en el presente experimento persistió a pesar de los tratamientos de toxafeno y fenotiazina, resultando difícil la confirmación estadística de las diferencias.

Las variaciones decrecientes en el aumento de peso que se observan en las curvas del Gráfico de la Figura No. 4 para las fechas de Abril 23, Junio 4, Julio 2 y Agosto 13, no son atribuibles enteramente al grado de infestación, es decir al aumento de infección, ya que este no siempre concuerda con descensos en los pesos, Tabla No. 9, sino que se deben posiblemente a la influencia de otros factores tal como lluvia, estado nutritivo del forraje, etc.

Tabla No. 9. Infestación de Tórsalos en los Becerros Santa Gertrudis y Brangus. Pro-  
medio de los Grupos.

Fecha	Toxafeno	Toxafeno + Fenotiazina	Fenotiazina	Testigo	Toxafeno + P. E. P. S.
Marzo 8	6.8	4.2	7.4	9.8	18.4
Marzo 26	4.2	7.8	17.2	16.4	14.6
Abril 9	5.2	11.2	26.2	17.2	12.0
Abril 23	5.0	10.2	28.6	19.2	9.6
Mayo 7	1.8	6.0	22.2	13.6	5.0
Mayo 21	1.8	5.2	23.0	14.6	4.0
Junio 4	4.2	11.6	27.8	21.8	5.8
Junio 18	8.4	22.0	40.7	34.6	9.4
Julio 2	16.6	26.0	53.6	44.8	15.6
Julio 16	21.0	29.6	63.0	58.4	14.6
Julio 31	23.2	29.2	68.4	61.6	14.0
Agosto 13	13.6	21.4	61.4	45.8	9.6
Agosto 27	8.6	17.0	52.0	42.0	8.8
Setiembre 10	12.4	21.6	70.6	56.8	12.8
Setiembre 24	15.8	21.2	78.6	61.6	16.2
S	148.6	244.2	640.7	518.2	170.4
$\bar{x}$	9.9	16.2	42.7	34.5	11.3

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

Con el fin de determinar algunos de los factores que influyen en la infestación del ganado bovino por tórsalo, Dermatobia hominis, así como para precisar la efectividad del toxafeno en su combate, y el daño que esta plaga causa en la productividad del ganado de carne, se llevaron a cabo experimentos de pupación en cuatro tipos de suelo, bajo diferentes condiciones de insolación y humedad. Se hicieron aspersiones con toxafeno a cuatro niveles de concentración y dos intervalos de tiempo diferentes entre las aplicaciones. Se estudiaron algunos caracteres sobresalientes de la piel, en relación con la incidencia de larvas parasitando en los animales y se hicieron experimentos de productividad en becerros de destete, bajo tratamientos de toxafeno, fenotiazina y toxafeno +P.E.P.S, (un adherente), usándose como índice de productividad los aumentos en peso.

Los resultados obtenidos en estos experimentos indicaron que: (1) los suelos en que mejor se desarrolló el estado pupal de la Dermatobia, y del que emergió un mayor número de moscas, fueron los que estuvieron a la sombra y bajo condición de humedad. 2) Las larvas encontraron más dificultad para penetrar en los suelos secos que en los húmedos, y especialmente en los arenosos. 3) En los suelos expuestos al sol, la profundidad de las cámaras pupales fue mayor que en los que estuvieron bajo sombra, siendo en ellos menor la emergencia de moscas. 4) De las aspersiones con toxafeno, las hechas en el hato Santa Gertrudis cada dos semanas al 0.5% de concentración, fueron las más efectivas para combatir la infestación de tórsalos, comparándola con las de 0.35% cada dos semanas y 0.5% y 0.75% cada tres semanas. 5) El control que se obtuvo con baños quincenales de toxafeno al 0.5%, fluctuó entre el 65% en vacas Brangus, y 76% en vacas Santa Gertrudis. 6) El P.E.P.S. adicionado al toxafeno, hizo que los becerros de destete presentaran un aspecto más saludable que cuando se usó toxafeno solo, y pareció

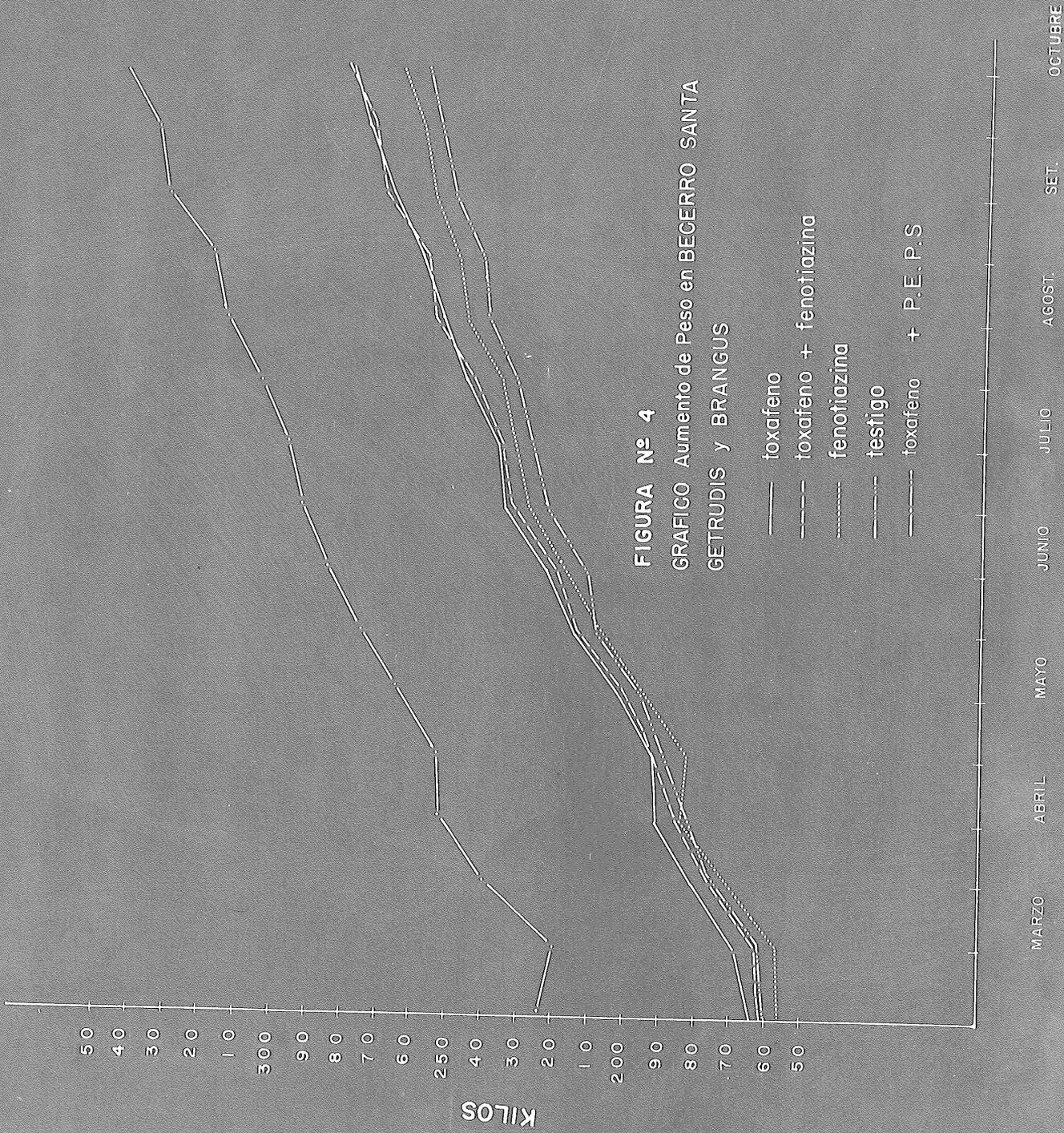
aumentar su poder residual. 7) Comparando un lote de hembras Brahman, que no recibió baños y a las cuales se les hizo recuentos de tórsalos durante dos meses diferentes, con los grupos testigos Santa Gertrudis y Brangus, resultó ser la Brahman más resistente a la infestación, no existiendo diferencias significativas en susceptibilidad entre la Santa Gertrudis y la Brangus. 8) El grosor de la piel, largo, diámetro, densidad y grasa (extracto de xilol), del pelo en las razas Brahman, Brangus y Santa Gertrudis, no tuvieron ninguna influencia sobre el grado de infestación de los animales de estas razas. 9) El tórsalo en zonas de alta infestación hace reducir la eficiencia de producción del ganado de carne posiblemente hasta en un 30%. 10) Las asperciones quincenales de toxafeno al 0.5% significaron un aumento en peso, en vacas Brangus y becerros Santa Gertrudis y Brangus, alrededor del 7% mayor que cuando no se bañaron. 11) Bajo infestación severa, los becerros de destete Santa Gertrudis y Brangus se comportaron igual en cuanto a productividad. 12) La fenotiazina en dosis quincenales de 12 gramos por cada 100 kilogramos de peso vivo, no contribuyeron a mejorar los aumentos en peso de los becerros de destete.

## SUMMARY

Studies were conducted in the Turrialba area to determine some of the factors that influence torsalo, Dermatobia hominis, infestation in cattle breeding areas and the parasitism in the animals, as well as to determine the effectiveness of toxaphene for its control, and the damage that this plague causes in the productivity of beef cattle.

Pupation test were made in four soil types under several conditions of humidity and sun exposure. Toxaphene were sprayed at four concentration levels and a two and three weeks interval between treatments. Observation of some of the outstanding characteristics of the hide were made in relation to the incidence of larvae on the animals, and also experiments to detect the beef production of yearling heifers and steers under toxaphene, Phenothiazine and Toxaphene + P.E.P.S. (Sticker) the index of productivity was recorded on basis of weight increase. The animals used in these experiments were Santa Gertrudis and Brangus cows and weanling calves, and Brahman and Criollo cows.

The results obtained indicated that: 1) Moist and shaded soils are favorable for the pupal stage development of the grub. 2) The most effective toxaphene spray was 0.5% of concentration each two weeks, which increased the herd productivity as much as 7%, and resulted in a 65-76% control of the infestation. 3) Torsalo reduced beef production in a 30% in high incidence zones. Based on weanling calves and cow weight gains over an 8 months study period. 4) The length, diameter, density, and fat (xilol extract) of the hair, as well as the thickness of the skin, are not correlated with suceptibility or resistance of the animals to infestation.



LITERATURA CITADA

1. ADAMS, P. G., CASTILLO, C. H. & SALMERON, R., Application of toxaphene for torsalo fly control. *Agricultural Chemicals* 7(12):33-35, 119, 121, 123. Dec. 1952.
2. ATHANASSOF, N. O berne (Dermatobiose dos bovinos). *Revista de Agricultura (Brasil)* 21(5-6):227-232. Maio-Junho 1946.
3. BATES, MARSTON. Mosquitos as vectors of Dermatobia in Eastern Colombia. *Entomological Society of America. Annals* 36(1):21-24. 1943.
4. CASTRO, E. R. Experimentaciones con el toxafeno para determinar su poder parasiticida contra la garrapata y el berne. Uruguay. *Dirección de Ganadería. Boletín Mensual* 32(2):132-134. Abril-Junio 1951.
5. CEVALLOS G., MIGUEL A. Investigación sobre el control del "gusano de monte" y "garrapatas" del ganado vacuno, mediante el uso de los insecticidas toxaphene y BHC en el litoral Ecuatoriano. Manabí, Ecuador. *Consortio de Centros Agrícolas. Boletín* 12(65):15-21. Enero-Mar. 1951.
6. COCKEREL, T. D. A. Dermatobia in Guatemala. *Entomologist (London)* 47(611):131. April 1914.
7. DUNN, LAWRENCE H. Rearing the larvae of Dermatobia hominis Linn., in man. *Psyche (Boston)* 37(4):327-342. 1930.
8. GARCIA L., H. Campaña contra el gusano de monte o nuche. *Boletín Agrícola (Colombia)* no. 350-351:3004-3006. Agosto-Sept. 1948.
9. GRIFFING, J. B. Uso do canfeno clorado no combate a carrapatos em gado. *Asociacao Internacional Interamericana no Brasil, Circular mimeografiada.* 5 p.
10. HAMBLETON, EDSON J. New insecticides for control of tropical parasites of livestock. U. S. Department of State. *The Record* 7(1):32-34. Jan.-Feb. 1951.
11. KNAB, FREDERICK. Egg-disposal in Dermatobia hominis. *Entomological Society of Washington. Proceedings* 18(3):179-183. 1916.
12. \_\_\_\_\_ The life-history of Dermatobia hominis. *American Journal of Tropical Disease and Preventive Medicine* 1(6):464-467. 1913.

- ✓ 13. LAAKE, ERNEST W. Livestock parasite control investigations and demonstrations in Brazil. Journal of Economic Entomology 42(2):276-280. April 1949.
- ✓ 14. \_\_\_\_\_ Torsalo and tick control with toxaphene in Central America. Journal of Economic Entomology 46(3):454-458. June 1953.
- ✓ 15. LUTZ, ADOLPHO. Contribuicoes ao conhecimento dos Oestrideos brasileiros. Instituto Oswaldo Cruz. Memorias 9(1):94-113. 1917.
- ✓ 16. NEEL, WILLIAM W. The biology and control of Dermatobia hominis (L., Jr.). Unpublished Ph.D. dissertation. College Station, Texas Agricultural and Mechanical College, 1954. 67 p. (Typewritten)
- ✓ 17. \_\_\_\_\_ The biology life cycle, and control of Dermatobia hominis, Linn. Unpublished M.A. thesis. Gainesville, University of Florida, 1949. 95 p. (Typewritten)
- ✓ 18. NEIVA, A. & GOMEZ, J. F. Biologia da mosca do berne (Dermatobia hominis) observada em todas as suas phases. Annaes Paulistas de Medicina e Cirurgia 8(9):197-209. Set. 1917. (Año 5)
- ✓ 19. \_\_\_\_\_ & GOMEZ, J. F. El gusano de monte (Dermatobia). Revista de Agricultura de Puerto Rico 24(9):99-106, 123. Mar. 1930.
- ✓ 20. NETO, F. A. Toma um novo aspecto a luta ao carrapato e ao berne. Revista dos Criadores 20(6):37-41. Junho 1949.  
  
También en: Sociedade Rural Brasileira. Revista 31(367):42-44. Junho 1951.
- ✓ 21. OLIVEIRA FILHO, LOPES. Combate ao berne. Sao Paulo, Secretaria da Agricultura, Comercio e Obras Publicas, Servico de Publicacoes, 1922. 26 p.
- ✓ 22. PEÑA CHAVARRIA, A. & KUMM, H. W. Algunas consideraciones generales sobre la miasis cutánea (tórvalo) en Costa Rica. Revista Médica (Costa Rica) 3-(64):635-641. 1939.
- ✓ 23. RIBEIRO, RAYMUNDO. O berne. Correio Agrícola (Brasil) 4(9):257-260. 1926.
- ✓ 24. SQUIBB, R. L. Estudios sobre el control de la mosca nuچه (Dermatobia hominis) y la garrapata (Boophilus annulatus microplus) del ganado. Honduras Agrícola 1(12-13-14):14-15. 1945.
- ✓ 25. \_\_\_\_\_ Studies on the control of the nuچه fly and cattle tick. Journal of Animals Science 4(3):291-296. Aug. 1945.

26. SURCOUF, J. La transmission du ver macaque par un moustique. C. R. Hebd. Acad. Sci. (Paris) 156(18):1406-1408. Mai 1913.
27. SWAIN, RALPH B. Smear EQ-335 to kill torsalo larvae. Journal of Economic Entomology 45(6):1101. Dec. 1952.
28. TOLEDO, A. A. DE. Controle do berne e das bicheiras com o BHC (Hexacloro de benzeno). Biológico 16(7):133-136. Julho 1950.
29. \_\_\_\_\_ Experiencias sobre o combate ao berne por insecticidas. Biológico 17(7):123-129. Julho 1951.
30. \_\_\_\_\_ Nocividade das chuvas ao efeito dos insecticidas sobre o berne. Biológico 18(4):57-61. Abril 1952.
31. \_\_\_\_\_ Notas sobre a biología e control do berne. Biológico 14(11):264-267. Nov. 1948.
32. \_\_\_\_\_ & SAUER, H. F. G. Efeito de alguns insecticidas clorados sobre o berne. Biológico 16(2):25-34. Fev. 1950.
33. TOWNSEND, CHARLES H. T. On the reproductive and host habits of Cuterebra and Dermatobia. Science 42(1077):253-255. Aug. 1915.
34. TRAVASSOS, LAURO. Algumas observacoes sobre a Dermatobia hominis. Boletm Biológico (Sao Paulo) no. 18:35-38. Out. 1931.
35. VIALE, EMILIO. Los insecticidas orgánicos en la lucha contra el nucho y la garrapata. Agricultura Tropical (Colombia) 8(12):11-12. Dic. 1952.
36. VIVAS-BERTHIER, G. El gusano de monte, de zancudo o de mosquito (Dermatobia hominis Linne Junior, 1761). Revista de Medicina Veterinaria y Parasitología (Caracas) 3(1-4):129-152. Dic. 1941.
37. WARD, H. B. On the development of the Dermatobia hominis. The Mark Ann. Vol. 25:483-512. 1903.