

124 1975

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**SITUACION ACTUAL DE LA CAMPAÑA CONTRA  
EL GUSANO BARRENADOR EN EL ESTADO DE  
SONORA.**  
1978

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A

**LUIS BENJAMIN SILVA MISUGAY**

ASESOR: MVZ. ANTONIO ACEVEDO HERNANDEZ

México, D. F.

1979

8307



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## CAPITULO I

## RESUMEN.

La elaboración de este trabajo se ha hecho en base a experiencias y trabajos realizados en el Centro de distribución de mosca estéril de la Comisión México-Americana para la erradicación del gusano barrenador del ganado, en la ciudad de Hermosillo Sonora, en conjunto, dichos trabajos nos reportan un material informativo que se ha utilizado en este trabajo.

Se ha hecho un análisis, del problema que hasta estos momentos representa para la ganadería el gusano barrenador del ganado. La razón de dicho análisis es que éste parásito ocasiona grandes pérdidas económicas a la ganadería Sonorense y del País.

La forma en que se realizó este trabajo, fué haciendo una recopilación de los datos obtenidos hasta ahora de la campaña contra el gusano barrenador del ganado. Estos datos permitieron conocer la situación de la campaña contra éste parásito, en éste caso, en el Estado de Sonora.

Se han logrado buenos resultados en la lucha para la erradicación del gusano barrenador; no obstante, que no ha sido posible su eliminación total.

En conclusión, el gusano barrenador del ganado es uno de los principales enemigos a los que se enfrenta la ganadería ya que las pérdidas económicas que produce, se debe en gran parte a las numerosas infestaciones en el ganado.

## CAPITULO II

### INTRODUCCION.

El hombre en su lucha por la obtención de satisfactores que le permitan la supervivencia, ha dirigido sus esfuerzos hacia el desarrollo de nuevos métodos y sistemas encaminados a la resolución de su problema más importante, el hambre.

Durante siglos el hombre ha combatido a los insectos como portadores de enfermedades y como destructores de su alimento; éste combate continuará por mucho tiempo, ya que los insectos, intencionalmente combatidos por el hombre, siguen ganando la guerra aunque pierdan muchas batallas, contrario a lo que sucede con múltiples especies mayores, que le han sido o podrían haber sido de mayor utilidad, las cuáles fueron aniquiladas inconscientemente.

El gusano barrenador del ganado, es conocido en varias partes de nuestro país como "Queresa", "Gusano de la mosea verde", además de la muerte de animales que ocasiona, los gastos indirectos que ocasiona suman buenas cantidades que a veces pasan desapercibidas; la utilización de horas-hombre para localizar el ganado afectado, llevarlo y curarlo, la compra de "matagusanos", el deterioro de pieles, la inutilización de animales (muchas veces permanente), las enfermedades secundarias, que ocasionan la compra de antibióticos, la disminución diaria de la producción de leche y carne y la vigilancia constante de los animales de un rancho y durante la movilización a otras regiones, la restricción ocasional para las operaciones de marcaje, castrado o descorne, etc.

Cuando en una región se conoce la presentación constante -

de la infestación, son poco notorios los gastos en personal y material, pero cuando se logra obtener un control temporal del gusano barrenador, los ganaderos lamentan mucho el retorno de las "gusaneras" y los gastos y molestias que ocasiona. (2)

#### GUSANO BARRENADOR DEL GANADO.

DEFINICION.- Es la larva de una mosca de la América cálida: - Coehlicomyia hominivorax. Sinonimia: Callitroga americana. Vive libre en la naturaleza, infestando las heridas de toda suerte de animales de sangre caliente (aves y mamíferos). (14)

#### MIASIS.

(Término derivado del griego Mya: mosca). Se conoce como miasis las invasiones producidas por la presencia de las larvas de ciertas moscas (dípteros-braquíceros), parásitos obligatorios, facultativos o accidentales a los tejidos de un animal vivo o del hombre. Algunas de estas larvas ocasionan una lesión local, con lisis tisular, supuración y a veces trayectos fistulosos. (5) El gusano barrenador del ganado (GBG) vive en los tejidos vivos a diferencia de las larvas de otras especies de mosca que solo se nutren del tejido esfacelado, es decir de materiales putrefactos, o a veces de los humores, pero sin producir una real destrucción tisular. El GBG no lo encontramos formando gusaneras en cadáveres de ninguna clase. (10)

#### DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

El gusano barrenador del ganado, se encuentra desde el sur de los Estados Unidos hasta la Argentina, incluyendo todas las islas del Caribe. (4)

#### HUESPEDES.

Todos los animales de sangre caliente: bovinos, equinos, caprinos, ovinos, suinos, aves, animales silvestres y el hombre. (14)

## LOCALIZACION.

Cualquier herida es suficiente para abrir una puerta de entrada a la infestación del GBG, aún la más leve escoriación cutánea o una irritación en una mucosa accesible, es una invitación a la mosca verde para depositar sus huevos en las márgenes de la herida. (12)

Las heridas, que con más frecuencia predisponen a la infestación en orden de importancia son: ombligos de los animales recién nacidos, rasguños por alambres, palos o espinas, cambio de dientes, heridas por parto en las hembras. Enfermedades como el cáncer del ojo y pezuña podrida (gabarro), prepusitis, oornadas, mordeduras de vampiro, perro, coyote o garrapata. Las múltiples intervenciones por manejo: castración, descorne (bovinos), corte de cola, trasquila (borregos), marcas o señales con fierro caliente. Intervenciones quirúrgicas, tumores u otros padecimientos, prolapsos uterinos, mataduras por arneses y sillas, etc. (14)

## TRANSMISION.

La propagación de gusano barrenador se produce por el transporte de animales infestados a regiones libres del parásito, o bien por la migración de las moscas que pueden recorrer hasta 300 kilómetros. (4)

## PATOGENIA.

Las heridas atraen a las moscas a depositar sus huevos en ellas, los cuales se transforman rápidamente en larvas que empiezan a alimentarse, rasgando con sus ganchos orales los tejidos vivos. Esto significa, que la herida va adquiriendo olor más intenso y ocasiona la visita de más y más moscas listas para la oviposición. (9)

Es necesario recordar que la herida está siendo constantemente reinfestada, que las heridas viejas son más atractivas que las nuevas. La herida infestada tiene como característica un escurrimiento sanguíneo y un olor repulsivo, al ser observada de cerca revela los gusanos, con sus cabezas metidas en la carne.

Todas las larvas del GBG se mueven en forma característica desgarrando las fibras musculares y conectivas, produciendo exudado constante de líquidos orgánicos, de los cuales se alimentan los gusanos. (3)

En estas condiciones la muerte es imminente, aunque debe señalarse que en regiones con pocas moscas o de clima difícil, pueden ocurrir infestaciones ligeras que permitan a la herida, su curación espontánea al ser abandonada por las larvas. Sin embargo, las infecciones secundarias pueden difundirse inmediatamente por el torrente sanguíneo ocasionando artritis, enteritis y septicemias, que son factor preponderante en la muerte de los animales infestados. (13)

Una vez que el animal ha muerto, las larvas inmediatamente empiezan a abandonarlo, enterrándose en el suelo a no menos de 60 cm. del cadáver para pupar, las que están suficientemente desarrolladas, en tanto que las inmaduras son eliminadas por las bacterias de la putrefacción y por las larvas de moscas necrófagas. (3)

#### SITUACION TAXONOMICA.

La mosca del GBG es un insecto por lo cual es un animal invertebrado perteneciente al Phylum Arthropoda (patas articuladas y simetría bilateral)

El gusano barrenador del ganado está clasificado de la siguiente manera: (14)

Reino ----- Animal  
 Phylum ----- Arthropoda  
 Clase ----- Insecta  
 Orden ----- Cyclorhapha  
 Familia ----- Calliphoridae  
 Género ----- Cochliomyia  
 Especie ----- Roizinivorax

#### MORFOLOGIA DE LA LARVA DEL GUSANO BARRENADOR.

El cuerpo de la larva de GEG es de sección transversal redonda, posee 12 segmentos, cubiertos de espinas las cuales tienen una punta, existiendo además de dos y tres puntas; las más abundantes son las de una y dos puntas. Las espinas son numerosas y hacen un círculo completo, excepto en la banda anterior del segmento once que es casi siempre incompleto. (13)

El extremo anterior de la larva es abusado (en punta), el cual forma el esqueleto cefálico, que a su vez es parte del aparato bucal, el cual cuenta con un gancho oral de curva regular y que se halla hacia el interior de las heridas infestadas.

El extremo posterior cuenta con dos espiráculos posteriores sésiles o ligeramente abultados, algunas veces dentro de una cavidad. (13)

Los órganos respiratorios, los constituyen un par de tráqueas, mismas que en sus dos últimos tercios son intensamente pigmentadas, lo cual permite puedan verse a través de la cutícula del gusano, como un par de líneas paralelas. Estas líneas rectas oscuras en la parte posterior del cuerpo de la larva son el rasgo de distinción del gusano barrenador. A la parte externa de la larva se le denomina peritremas.

Las larvas del GEG pasan por tres etapas nominadas ordinal-

mente la., 2a., y 3a.; cada una tiene diferente duración y las características distintivas cambian sobre todo porque en la primera su tamaño es pequeño. En esta primera etapa miden 1.2 mm. de largo al principio, momento de la eclosión, y 3.4 mm. de largo al final. Al principiar la segunda etapa miden 3.5 mm. de largo y 0.6 mm. de grueso; al final han alcanzado de 6.3 a 7.4 mm. de largo y 1.5 de grueso. En la tercera etapa tienen una longitud de 7.4 a 17.0 mm. y un grosor de 1.6 a 3.5 mm. (14)

Al finalizar las tres etapas larvarias, se transforma en pupa; durante este nuevo estadio el insecto permanece enterrado en la tierra, completando su metamorfosis para transformarse en mosca. Las pupas no ofrecen características muy notables para diferenciarlas de especies afines, por lo que no se acostumbra su clasificación para fines prácticos, aparte de que es difícil obtenerlas en el campo. (8)

#### MORFOLOGIA DE LA MOSCA DEL GUSANO BARRENADOR.

La mosca del GEG, generalmente el macho es mayor que la hembra.

El cuerpo de la mosca del GEG se divide en: cabeza, tórax y abdomen. Posee antenas de tres segmentos o con los segmentos apicales más o menos unidos, alas con 4 o 5 lóbulos posteriores, usualmente posee cuatro pelos notopleurales.

El GEG como mosca, presenta caracteres distintivos como son: En el ala de la cuarta vena longitudinal se encuentra fuertemente angulada, la base del ala es de color café-amarillento, tórax con tres líneas oscuras, la de enmedio es más corta. (9)

Las moscas del GEG, presentan el cuerpo de un color azul metálico brillante con algunas variaciones en el tono debidas a las condiciones ecológicas. Los especímenes de los trópicos -

suelen ser más pequeñas y con colores más brillantes.

Longitud de 8 a 10 mm.

Los ojos son de color amarillo claro o naranja. (4)

DESCRIPCION DEL CICLO BIOLÓGICO DEL GUSANO BARRERADOR DEL GANADO.

Una vez fecundada la mosca hembra efectúa hasta cuatro oviposiciones en una herida, con intervalos de tres días depositando en masas de 200 a 400 huevos en cada uno.

Al ser depositada una masa de huevos, se inicia la vida de los insectos. La incubación de los huevos en las condiciones que ofrece una herida dura de 11 a 21 horas para que empiecen a eclosionar, las larvas que van naciendo inician su alimentación de la herida, en un período de cuatro a ocho días, los gusanos que han alcanzado la madurez, se arrastran hasta el borde de la herida y se dejan caer al suelo para convertirse en pupas. En este período, los gusanos se alimentan de los exudados de los tejidos vivos de la herida, eliminando al exterior sus excreciones. Cabe mencionar que una herida infestada va aumentando sus dimensiones y su profundidad y puede estar continuamente reinfestándose, y si el animal no recibe ~~un~~ tratamiento puede morir. En este caso, las larvas empiezan de inmediato a abandonar la herida, en 48 horas prácticamente se transforma en pupas y otras emigran a distancias menores de 60 cm. Una vez que la larva ha abandonado la herida, se entierra generalmente a una profundidad no mayor de 3.5 cm. de la superficie. Ya en el sitio apropiado, adquiere una inmovilidad creciente, una coloración oscura y su tegumento externo se engrosa. (14)

Finalmente, su color es café ~~rojizo~~ y la capa de quitina -

ha alcanzado su máximo grosor y su tamaño aproximado es de 10.2 mm. de longitud y 4.3 mm. de diámetro. En épocas de clima favorable (25<sup>00</sup>) la pupa tarda en transformarse en mosca y eclosionar aproximadamente 8 días y en tiempo desfavorable, hasta 60 y aún 72 días. Los tiempos de sequía o frío prolongado lo pueden matar dado que no es una vida vegetativa. (4)

Las moscas emergen de la pupa en las primeras horas de la mañana, la ruptura de la capa quitinosa se produce por un aumento de la presión interna, se hace un abultamiento en la zona anterior a la cabeza y se rompe de esta forma un extremo de la pupa, por donde sale la mosca. En el momento de eclosionar, la mosca tiene las alas plegadas y completamente arrugadas (da la apariencia de tenerlas quemadas). En los primeros quince o veinte minutos, las alas se empiezan a estirar y con la ayuda de las patas posteriores, las alisa, hasta que quedan completamente estiradas. El tegumento externo es transparente y permite observar los movimientos del líquido y órganos interiores; en las articulaciones de las patas se pueden ver los vasos pulsátiles, y las venas de las alas se van tensando y aumentando de grosor. El tegumento que inicialmente fué transparente, se empieza a oscurecer hasta que llega el momento en que es imposible ver a través de él. En éste corto período (15 a 20 minutos) tiene muy poco movimiento, haciendo solo los indispensables, posteriormente adquiere movilidad constante. En el tiempo transcurrido entre la eclosión y el momento del apareamiento (2 a 4 días). (14)

Ya apareadas, las hembras necesitan de uno a dos días para su oviposición. Esta debe efectuarse siempre en heridas de animales de sangre caliente y en un tiempo de 4 a 6 minutos. Una

sola hembra puede poner hasta 2 853 huevos en tiempo de postura.

En términos generales, el ciclo biológico del gusano barrenador del ganado, consta de las fases de: huevo, larva, pupa y mosca, tiene un promedio de 21 días, la longevidad de una mosca es de 14 días. (4)

#### SINTOMATOLOGIA.

Los animales infestados por GBG frecuentemente se apartan del rebaño y se esconden en el monte entre ramas, vegetación, etc. Parecen nerviosos y hacen esfuerzos constantes por rasarse o lamer la herida, manifiestan sufrir dolores muy fuertes a causa del traumatismo y la infección local, hay aumento en la temperatura corporal. (11)

En el período terminal de la enfermedad, el animal está deprimido y con frecuencia postrado. La muerte sobreviene al cabo de diez días aproximadamente. (13)

#### DIAGNOSTICO.

Las lesiones producidas por el parásito, resultan características, por lo tanto el diagnóstico es sencillo realizarlo.

En base a la morfología de la larva se puede determinar un diagnóstico preciso, la mayoría de los caracteres, se pueden observar con la ayuda del microscopio, de preferencia entomológico. (12)

#### TRATAMIENTO.

Uno de los insecticidas más antiguos usado para matar las larvas de las heridas es el que resulta de la combinación de benzol y aceite de pino. Durante muchos años se utilizó esta mezcla y se comprobó la eficacia del benzol como insecticida y del aceite de pino como ovicida y repelente; sin embargo, su poder es efímero y se debía aplicar día tras día hasta que la

la herida cicatrizara. (14)

En Estados Unidos, para el año 1941, se contaba ya con una mezcla más prometedora: (14)

Difenilamina  
Benzol  
Negro de humo y  
Aceite rojo

Se le dió el nombre de Unguento 62 y permitía la curación de las heridas infestadas con dos tratamientos por semana.

En 1950 arribó a la lista de productos larvicidas el EQ--- 335 elaborado con: (14)

Lindanos  
Aceite de pino  
Aceite mineral  
Sílice

Este producto es eficaz pero también necesita ser aplicado dos veces por semana. (4)

En 1958 se comenzaron a usar larvicidas fosforados en forma líquida aplicados por aspersión; el Co-ral y el Ronnel (Korlan) proporcionaban acción efectiva y protección para reinfestaciones por mayor tiempo; casi siempre bastaba una aplicación al 0.25% para que curara una herida. (4)

En poco tiempo se noto que el hecho de mojar animales con un larvicida durante el invierno ofrecía problemas para la salud de los animales, por lo tanto se inició la utilización de polvos. solamente el Co-ral ofrecía seguridad al 5%, aunque -- su efecto duraba menos que en las aspersiones. Resultó de gran utilidad, para tratar casos aislados o casos en estaciones de inspección. (4)

En éstos últimos años se encontró, después de probar numerosos larvicidas, el de mayor efectividad específica para el -

GBC; su nombre es Coumaphos y la concentración adecuada es al 5% para su aplicación local en polvo. (14)

Por su parte el Coumaphos, cuando es aplicado, dilata varias horas en producir su efecto sobre las larvas y matarlas, pero no tienen escape posible a donde quiera que vayan una vez que las ha tocado el polvo, además, la herida empieza a cicatrizar por sus procesos naturales y como el producto no es repelente a las moscas, se posan con toda tranquilidad a depositar sus huevos, estando comprobado que ninguna larva vivirá más de unas horas y las moscas mismas morirán poco después. En esta forma, se evita la situación de que una mosca repelida deposite sus huevos en otras heridas. (4)

El Coumaphos, por su baja concentración, ofrece cierta seguridad en el manejo, seca las heridas húmedas y lo más importante, después de su efectividad como larvicida, su poder residual que permite a un solo vaquero curar muchos animales, ya que se reducen las reaplicaciones. Este poder residual varía con el tamaño de la herida, ya que en lesiones grandes, el exudado es tal, que constantemente lava la superficie y arrastra el polvo. En condiciones experimentales el efecto residual del Coumaphos excede los veinte días, lo cual es más que suficiente para la curación de una herida. (14)

La recomendación final se encauza a la desinfección repetida de cualquier herida por pequeña que sea y posteriormente la revisión constante hasta la completa cicatrización. Es obvio que si se llega a encontrar una masa de huevos o bien larvas en desarrollo, se deben retirar inmediatamente con unas pinzas pequeñas y seguir con desinfección y revisión minuciosas. (4)

**SALUD PUBLICA.**

El GCG constituye también una amenaza para el hombre y es necesario dedicar ciertos cuidados a las heridas expuestas - para evitar infestaciones.

En la literatura alusiva ( 5 ), se mencionan 55 infestaciones en el hombre, durante un brote en el sur de Estados Unidos (1935) y ocho más en la declinación del brote (1936), así mismo se menciona el primer caso registrado en Estados Unidos durante el año de 1833 en un hombre escalpado por los indios; en Puerto Rico se registraron 11 casos entre 1958 y 1965; En 1968 se confirmó la invasión de larvas de GCG a la garganta de una mujer en Atascosa, Texas, la cual murió. ( 5 )

## ANTECEDENTES DE LA LUCHA CONTRA EL GUSANO BARRENADOR.

La técnica sobre el uso de moscas estériles para erradicar - el gusano barrenador del ganado no es nueva, esta data del año - 1938 cuando el Dr. E.F. Knipling (4), condució la investigación sobre la mosca del gusano barrenador en Menard, Texas, y sugirió que tal vez se podría encontrar un medio por el cual las moscas pudieran ser esterilizadas sexualmente, y al producir y liberar moscas estériles en cantidad suficiente podría exterminarse el - gusano barrenador. (4)

En 1951, no dieron buen resultado las pruebas que se hicieron para esterilizar las moscas con substancias químicas; sin embargo, se logró esterilizar sexualmente al gusano barrenador, - aplicando a las pupas de 5 días de edad, radiación gamma (cobalto 60). (1)

En 1952 y 1953 se efectuaron algunas pruebas preliminares en el campo, en la isla Sanibel, que está frente a la costa de Florida, y quedó demostrado que los machos estériles criados artificialmente podían competir en las funciones de apareamiento con sus congéneres silvestres hasta reducir en forma efectiva las poblaciones de moscas nativas. (1)

De 1957 a 1959 el sistema fué utilizado con todo éxito en la eliminación del gusano barrenador en Florida y en los estados del sureste de los Estados Unidos. (1)

Un programa similar fué establecido para el suroeste, siendo la primer dispersión de moscas en febrero de 1962. (4)

Temporalmente se llevó a cabo la esterilización de moscas en Kerville, Texas, hasta que la primera planta productora de mosca estéril en Mission, Texas fué terminada en junio de 1962. (1)

## EL PROGRAMA DE ERRADICACION DEL GUSANO BARRENADOR.

Los objetivos del programa de erradicación del gusano barrenador en México son lograr su eliminación dentro de una área determinada y mantenerla libre de reinfestaciones.

Los métodos para lograr los objetivos arriba citados consisten en las dispersiones continuas y sistemáticas de moscas estériles, hasta que todas las hembras del campo produzcan huevos estériles. ( 2 )

El programa de erradicación de éste insecto, está dirigido por una Comisión México-Americana integrada por representantes de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de México y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Para los fines de este proyecto se ha construido cerca de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, una planta productora de moscas para control biológico del gusano barrenador. ( 2 )

### FUNCION DE LA PLANTA.

Esta planta tiene como objetivo producir moscas para control biológico de la especie del barrenador que posteriormente se liberan mediante aviones especialmente equipados.

La distribución de moscas para control biológico se realiza en las áreas más afectadas por el gusano barrenador. ( 2 )

Estas moscas se aparean con las nativas pero los huevos resultan infértiles, por lo que interrumpen el ciclo biológico y el insecto va disminuyendo gradualmente hasta que desaparece.

La planta productora de mosca de Tuxtla Gutiérrez, es la tercera en su género y a la vez la más grande del mundo.

Se emplean en ella los últimos adelantos científicos para la erradicación del gusano barrenador, según las experiencias logradas en dos plantas similares en Estados Unidos. ( 2 )

## SISTEMA DE OPERACION.

La planta Mexicana abarca una superficie total de 19 000 - metros cuadrados y en ella se adaptan los más estrictos controles de seguridad para impedir la fuga de insectos. Estas medidas de seguridad se extienden a trabajadores y empleados. ( 2 )

En la planta se alojan colonias de moscas especialmente - desarrolladas para el programa de erradicación mediante una - larga selección genética. Los huevos que depositen, se recogerán para producir hasta 300 millones de moscas para control - biológico, cada semana. Todas las operaciones en la planta - tratan de imitar todas las condiciones naturales para que el - gusano barrenador pueda completar su ciclo de vida; se crían - artificialmente en ella, los huevos, las larvas, las pupas, - las moscas, se favorece la cópula entre éstas últimas y se obtiene nuevamente los huevos con los que se cierra el ciclo. En la planta todas las condiciones son artificiales incluyendo el alimento, que consiste en una mezcla de harina de sangre, leche y huevo en polvo y queso cottage. ( 2 )

Para producir 300 millones de moscas por semana, se requiere de aproximadamente 30 toneladas de harina de sangre, 16 toneladas de leche en polvo, 16 toneladas de huevo en polvo y -- 10 1/2 toneladas de queso cottage.

En el estado de pupa, en la planta se expone a éste insecto a rayos gamma emitidos por un irradiador atómico de Cesium-137. Existen tres de éstas máquinas irradiadoras, traídas de - E.U.A. en la planta, todas dirigidas por control remoto en un área especial de seguridad.

Las pupas irradiadas se empaacan y después de que se trans-

forman en moscas se distribuyen por medio de aviones en las zonas más afectadas. Actualmente se producen moscas para control biológico de este tipo en una planta en Mission, Texas. Parte de la producción está distribuyéndose en el norte de México para controlar la infestación, y otra parte en el sur de Estados Unidos.

Conviene señalar que con este nuevo sistema de combate de insectos, se evita la contaminación ambiental que producen los insecticidas. ( 2 )

#### OBJETIVOS.

Este trabajo pretende divulgar la información hasta hoy — obtenida de uno de los enemigos que tiene la ganadería en México, en especial el Estado de Sonora; el gusano barrenador — del ganado, por tanto los objetivos del presente son:

- 1.- En primer término, la elaboración de un análisis de los logros y problemas que hasta el momento representa la campaña contra el gusano barrenador en el Estado de Sonora.
- 2.- Determinar tasas de morbilidad de GEG por especies animales, de acuerdo a estadísticas y reportes en el transcurso de los meses del año 1978.
- 3.- Conocer los diversos tipos de heridas producidas en el ganado, donde la localización de GEG es más frecuente.
- 4.- Determinar el número de casos positivos en los distritos ubicados por el programa de erradicación en el Estado de Sonora.
- 5.- Evaluación de los resultados obtenidos del proyecto de erradicación del GEG en el Estado de Sonora, en el año de 1978.

## SITUACION GEOGRAFICA DEL ESTADO DE SONORA.

el Estado de Sonora se encuentra situado en un gran plano - inclinado, comprendido desde la sierra Madre Occidental hasta - las playas del Golfo de California, afecta la forma de un triángulo isósceles, con una extensión de 182 553 kilómetros cuadrados, entre los 26° 13' y los 32° 30' de latitud, y 108° 27' 17" y 115° 3' 28" de longitud oeste.

### LIMITES.

Siendo sonora un estado fronterizo, tiene por límites: al norte el estado de Arizona (EE.UU.), al sur y sureste el estado de Sinaloa, al este el estado de chihuahua y al oeste el Golfo de California.

### GROGRAFIA.

En el estado de Sonora existen dos zonas bien definidas; - una montañosa, con elevados picos y perfectos valles, y la otra de terreno plano en su mayor extensión, hostil a la vida.

En los límites con Chihuahua principia la región montañosa, atravesada de norte a sur por la Sierra Madre Occidental con sus derivaciones de sur a sureste y de norte a noreste. El promedio de altura de sus cordilleras más elevadas es de 2500 metros sobre el nivel del mar.

### HIDROGRAFIA.

Siendo el estado de Sonora de constante declive hacia el - Golfo de California, los ríos que lo riegan no pueden detenerse puesto que sus corrientes son torrenciales; los ríos de Sonora pertenecen a la vertiente del Pacífico, siendo los principales: Río Magdalena (320 km), Río Sonora (420 km), Río Yaqui (680 km), Río Mayo (350 km), Río Mátape, Río Colorado.

### CLIMA.

Debido a su configuración orográfica, Sonora presenta su cli-

ma muy variado, pudiendo por lo tanto distinguir tres zonas climáticas bien diferenciadas que son; la región noroeste que es una zona cálida desértica, la zona sub-tropical que se localiza - desde el centro hasta el sur del litoral del estado; el resto de la entidad tiene clima frío con nevadas en la parte nor-este.

#### DIVISION POLITICA.

Sonora, al igual que todas las entidades de la república, se encuentra dividido en municipios. Estos municipios, en número de 69, tienen una superficie media de 2 535 46 km<sup>2</sup>, con una extensión de 182 553 km<sup>2</sup>.

Según el censo de población de 1970 el estado de Sonora tiene 1 100 000 habitantes con una densidad de población de 6.4 habitantes por kilómetro cuadrado.

#### LA GANADERIA EN EL ESTADO DE SONORA.

Entre las actividades a que se dedican los habitantes, la ganadería se desarrolla en doce zonas de concentración bien definidas, tanto por la existencia de pastos, como por las vías de comunicación principalmente los ferrocarriles. Estas zonas están localizadas en la parte norte-central y suroeste del estado. Existe una Unión Ganadera Regional, autorizada por la Secretaría de Agricultura y Ganadería, a la que están afiliadas las asociaciones locales.

El Estado dispone de 17 666 000 hectáreas para la explotación ganadera. (6 )

#### POBLACION GANADERA.

(de acuerdo al censo de población de ganado en 1978 de la Unión Ganadera Regional de Sonora).

Bovinos -----	2 000 000
Equinos -----	126 000
Suinos -----	84 000
Caprinos -----	81 985
Asnos -----	61 483
Mulas -----	42 962
Ovinos -----	15 713

## M A T E R I A L Y M E T O D O S

## CAPITULO III

## MATERIAL Y METODOS.

El material empleado en la elaboración de este trabajo está basado en la información recabada en base a la documentación correspondiente a: Las relaciones de datos de los trabajos realizados hasta el momento en el Estado de Sonora de la campaña contra el gusano barrenador del ganado (7), así como los boletines, circulares, folletos y publicaciones de la Comisión México-Americana para la erradicación del gusano barrenador del ganado, en el Centro de Distribución de mosca estéril, en la ciudad de Hermosillo Sonora; además de la información recopilada de los registros de la Unión Ganadera Regional de Sonora, en lo referente a gusano barrenador. (6)

## METODO.

Para el logro de los objetivos a realizar en este trabajo el método de su desarrollo consistió en las visitas mensuales al Centro de Distribución de mosca estéril, con la siguiente metodología: se hizo una revisión de los antecedentes existentes sobre el problema que representa el GBG en el Estado de Sonora, con la finalidad de efectuar un análisis de los datos y trabajos que se hicieron en el año 1978, los cuales se encuentran en dicho centro. (7)

Se formuló una relación de las tasas de morbilidad de GBG en cada una de las especies animales afectadas, de acuerdo a estadísticas y reportes en cada uno de los meses del año 1978, así como la relación de los tipos de heridas en el ganado y la determinación de casos positivos a GBG. (7)

La representación de los conceptos requeridos por los objetivos antes mencionados, fueron los que se usan tradicionalmente en dicho centro, como en el caso de los lineamientos y sistemas empleados para los reportes de muestras de larvas y dispersión de mosca estéril.

## RESULTADOS

ANÁLISIS DE LOS LOGROS Y PROBLEMAS DE LA CAMPAÑA CONTRA EL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO.

El programa de erradicación del gusano barrenador en el estado de Sonora se inició en el invierno del año de 1963; en las riberas de los ríos de cinco valles se hicieron las primeras dispersiones de moscas. Además, en mayo de 1964, fué establecida una barrera en Arizona (EE.UU.) para proteger Nuevo México ya que Arizona no estaba incluida en el programa. (7)

No obstante que desde 1963 a 1978, cada año se ha incrementado la dispersión de moscas estériles en Sonora, no ha sido posible disminuir el total de infestaciones, pues han aparecido nuevos brotes en zonas consideradas como limpias. (6)

Las causas de que las infestaciones continúan apareciendo aún en áreas en que la dispersión de moscas estériles ha sido incrementada cada año son:

- 1.- El movimiento de ganado en grandes masas, desde áreas infestadas, a tierras de agostadero y centros de exportación con el mercado de los Estados Unidos, en el norte de Sonora; esto se debe a que gran número de animales tienen heridas frescas antes de la movilización, éstas heridas se infestan y al trasladarse el ganado, se produce la difusión de GEG a otras regiones. (6)
- 2.- Pruebas en el campo, utilizando moscas marcadas han revelado la emigración hasta de 300 kilómetros del punto donde fueron arrojadas.
- 3.- En terrenos montañosos, valles profundos y cañones muy altos la efectividad del tratamiento es desconocida.
- 4.- Los machos estériles no tendrán efecto si la hembra fértil fué apareada antes de entrar en aquella área.
- 5.- Los cálculos de las moscas a dispersar por kilómetro cuadrado, en un área de terreno plano, es muy diferente a los

cálculos hechos para terrenos montañosos, donde la superficie -  
aumenta. (7)

Aún cuando los problemas mencionados no son de naturaleza -  
continua, extensos periodos de condiciones climáticas desfavorables,  
pueden impedir seriamente el tratamiento efectivo. (7)

En base a estudios realizados por el programa de erradicación  
se considera que el 98% de la población ganadera en el estado -  
de sonora se encuentra afectada. (6)

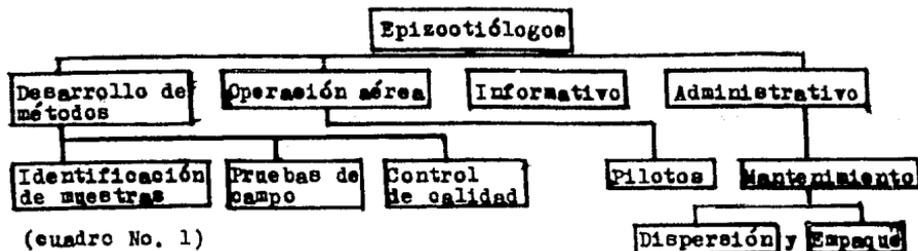
El estado de Sonora ocupa el lugar más alarmante en cuanto a  
infestación de gusano barrenador se refiere, se estima que las  
pérdidas económicas que ocasiona éste parásito a la ganadería -  
Sonorense sea de un 5% del total de crías que nacen anualmente -  
en el Estado (500 000 crías), que traducidas a dinero nos arroja  
una cantidad de 75 millones de pesos, sin contar con la muerte  
de animales adultos que en total nos daría una cifra de pérdidas  
de cien millones de pesos para la ganadería Sonorense y diez  
mil millones de pesos para la ganadería del País. (6).

El GBG También representa un problema de tipo salud pública.  
En forma irregular pero constante, en el Servicio de Infectología  
del Hospital General del Estado de Sonora, se recibieron las  
más variadas formas de miasis humanas, de 14 casos atendidos en  
dicho servicio, siendo 7 por GBG y 7 por otras especies de moscas,  
de 1969 a 1974. (5)

**DIVISION EN SECTORES DE TRABAJO DE EL ESTADO DE SONORA PARA LA CAMPAÑA CONTRA EL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO.**

El proyecto de división de la República Mexicana en zonas, se ha hecho por conveniencia en: Areas, Distritos y Sectores. El centro de operaciones de dichas áreas se ha fijado en las ciudades que ofrecen mayores ventajas en lo que respecta a servicios de comunicación y estancia, así como la localización estratégica, en este caso, en la ciudad de Hermosillo, Sonora, dicho centro, quedó organizado de la siguiente manera: ( 7 )

**ORGANIGRAMA DEL CENTRO DE DISTRIBUCION DE MOSCA ESTERIL EN HERMOSILLO SONORA DE LA COMISION MEXICO-AMERICANA PARA LA ERRADICACION DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO.**



El área correspondiente al estado de Sonora, se encuentra dividida en 2 Distritos; el Distrito No. 1 con 13 Sectores, de los cuales 5 de ellos son cabecera de Distrito, y el Distrito No. 2 con 12 Sectores, y de éstos, 4 son cabecera de Distrito; los sectores varían en número, debido a la superficie, topografía y comunicaciones de la región.

Las divisiones de Sectores obedecen a las relaciones con carreteras entre los municipios, más que a la división política, se le da mayor importancia a las zonas con ganado disperso, que aunque no es de gran valor ni es numeroso y tampoco se encuentra en grandes ranchos constituye un magnífico hospedador para el GBG. ( 7 )

**DIVISION DE SECTORES EN SONORA:**

**Distrito No. 1: (cuadro No. 2)**

**Sector 1-B.-** Cabecera en: Pitiquito, Son.  
**Sector 1-C.-** Cabecera en: Bacoachi, Son.  
**Sector 1-D.-** Cabecera en: Cuapas, Son.  
**Sector 1-E.-** Cabecera en: Agua Prieta, Son.  
**Sector 1-F.-** Cabecera en: Ures, Son.

**Distrito No. 2:**

**Sector 11-A.-** Cabecera en: Hermosillo, Son.  
**Sector 11-B.-** Cabecera en: Sahuaripa, Son.  
**Sector 11-C.-** Cabecera en: Esperanza, Son.  
**Sector 11-E.-** Cabecera en: Alamos, Son.

## TASAS DE MORBILIDAD DE GBG POR ESPECIES ANIMALES EN SONORA.

El estudio de la morbilidad del gusano barrenador del ganado que se realiza para recopilar toda clase de informes sobre el insecto, sirve de base para la preparación de un programa con miras a correr hacia el sur la actual barrera de protección, al menor costo y en el menor tiempo posible; al mismo tiempo proporcionar las bases para determinar el equipo, personal, dinero y otros elementos que se necesitan para la realización de un programa de erradicación. (4)

En la Unión Ganadera Regional de Sonora se reciben las muestras de larvas de GBG para su identificación, considerándose que el 90% de las infestaciones son producidas en el ganado bovino. (6)

## RELACION DE CASOS DE GUSANO BARRENADOR POR ESPECIES ANIMALES EN EL ESTADO DE SONORA, EN EL AÑO DE 1978. (cuadro No. 3)

	BOVINO		EQUINO		PORCINO		CAPRINO		OVINO		CANINO	
	Pos	Neg	Pos	Neg	Pos	Neg	Pos	Neg	Pos	Neg	Pos	Neg
ENERO	435	20	38	1	11	1	5					3
FEBRERO	272	16	12		7		3					1
MARZO	384	7	24	1	8		1		1			
ABRIL	558	15	38		19	2	7		3			4
MAYO	912	6	36		8		5					1
JUNIO	1044	9	39		7	1	2					
JULIO	864	8	48		8		4		1			3
AGOSTO	524	6	24		3		1					2
SEPTIEMBRE	1324	6	73		19		4		5			12
OCTUBRE	755	4	46	1	16		4		3			2
NOVIEMBRE	685	10	43		16		7		4			5
DICIEMBRE	315	7	10		7		2					2
TOTAL	8072	114	431	3	129	44	45		17			35

CASOS DE INFESTACION DE GUSANO BARRENADOR POR TIPO DE HERIDA  
EN EL ESTADO DE SONORA, EN EL AÑO DE 1978. (cuadro No. 4)

## BOVINO

Tipo de herida	No. de casos	Porcentaje
Obligo -----	3146 -----	40.68%
Otro -----	1855 -----	23.98%
Castración ---	1451 -----	18.50%
Marca -----	640 -----	8.27%
Descorne -----	554 -----	7.16%
Corte de cola -	107 -----	1.38%
Total --	7733 -----	

## EQUINO

OTRO -----	310 -----	74.51%
Castración ---	52 -----	12.5 %
Marca -----	24 -----	5.76%
Obligo -----	20 -----	4.80%
Corte de cola -	10 -----	2.40%
Total --	416 -----	

## PORCINO

Otro -----	84 -----	73.68%
Castración ---	21 -----	18.42%
Marca -----	4 -----	3.50%
Corte de cola -	3 -----	2.63%
Obligo -----	2 -----	1.75%
Total --	114 -----	

## CAPRINO

Otro -----	29 -----	56.86%
Castración ---	14 -----	27.45%
Obligo -----	6 -----	11.76%
Marca -----	1 -----	1.96%
Corte de cola -	1 -----	1.96%
Total --	51 -----	

## OVINO

Corte de cola -	2 -----	33.33%
Castración ---	4 -----	26.66%
Otro -----	4 -----	26.66%
Obligo -----	5 -----	13.33%

## CANIDEO

Otro -----	24 -----	96.00%
Obligo -----	1 -----	4.00%
Total --	25 -----	

## DISPERSION DE MOSCA ESTERIL.

En el estado de Sonora, las moscas son dispersadas dos veces por semana, en una cantidad aproximada de 50 millones de moscas, en vuelos que abarcan la superficie de todo el estado, partiendo de la base aérea de Hermosillo. En caso de reportes de brotes del parásito se efectúan vuelos especiales para dispersar moscas en el punto indicado. (7)

CASOS DE GBG Y DISPERSION DE MOSCA ESTERIL REGISTRADOS POR MES DURANTE EL AÑO DE 1978 EN EL ESTADO DE SONORA. (cuadro No. 5)

	MUESTRAS		ACUMULADO			
	POS	NEG	POS	NEG	MOSCA	ACUMULADO
ENERO	514	22			139 779 902	
FEBRERO	311	16	225	38	127 602 902	267 382 804
MARZO	425	8	1250	46	159 854 702	427 237 506
ABRIL	646	17	1896	63	218 100 000	645 337 506
MAYO	968	6	2864	69	130 955 000	776 292 506
JUNIO	1102	10	3966	79	148 716 000	925 008 506
JULIO	928	8	4894	87	148 113 792	1073 122 298
AGOSTO	560	6	5454	93	150 966 822	1224 089 120
SEPTIEMBRE	1439	2	6893	95	115 067 278	1339 156 398
OCTUBRE	831	5	7724	100	164 631 969	1503 788 367
NOVIEMBRE	780	10	8504	110	285 090 000	1788 878 367
DICIEMBRE	337	1	8841	111	506 950 000	2295 828 367

## PROCEDIMIENTO DE DISPERSION.

Las pupas de GBG, tras su irradiación en la planta productora de Tuxtla Gutiérrez, son cuidadosamente empacadas en cajas de cartón, utilizando para ello un equipo que comúnmente es empleado por la industria empacadora de alimentos, para su transporte a los centros de distribución, y se mantienen en condiciones óptimas para usarse en el momento de requerirse. (2)

En el centro de distribución de Hermosillo se cuenta con aviones que tienen cupo para mil seiscientas cajas de mosca cada uno, y están equipados, para que un operador ocupando un asiento que da la espalda al piloto, coloque las cajas en un dispositivo automático calibrado de antemano para soltar las cajas a determinados intervalos en el lugar del objetivo; los aviones efectúan cada uno, dos vuelos diarios, el recorrido por cada vuelo es de 365 kms., y la ruta a seguir es previamente estudiada, para elaborar el itinerario correspondiente. ( 7 )

#### EVALUACION.

Al formular el programa de dispersión de moscas estériles, es necesario conocer, dentro de cada región, la localización e intensidad de cada foco de infestación y distribuir las moscas estériles en la misma proporción a la densidad de casos confirmados. Es importante subrayar que en ningún momento, más de la tercera parte de la superficie total de México, tenga el 80% de las infestaciones reportadas por el envío de muestras de larvas.

Para superar el número de las moscas silvestres, las estériles deberán dispersarse en proporción a las que se encuentran en la naturaleza. ( 4 ). Ahora bien, no se conoce todavía la proporción de tiempo y espacio que existe entre las moscas silvestres capaces de ser apareadas, y las heridas infestadas, están en proporción directa al tiempo y al espacio. ( 4 )

De acuerdo a evaluaciones realizadas por la Comisión México-Americana para la erradicación del gusano barrenador del ganado, hasta el año de 1978, se han observado disminuciones notables en los reportes de brotes de infestaciones en el estado de Sonora. ( 7 )

D I S C U S S I O N

## CAPITULO V

## DISCUSION.

- 1.- Suponemos que debido a que el control del gusano barrenador del ganado ha sido irregular en el estado de Sonora, este se encuentra ampliamente distribuido causando grandes daños.
- 2.- Con respecto a uno de los objetivos marcados por este trabajo, sobre el análisis del problema que hasta estos momentos representa el gusano barrenador del ganado en el estado de Sonora, se ha observado que en la mayor parte de la entidad, se encuentra el insecto durante todo el año. Esto puede deberse a que existen los conocidos factores naturales tales como; Extensos períodos de condiciones climáticas favorables al GEG, que dificultan los sistemas de control, así como terrenos montañosos, valles profundos y cañones muy altos en los que la efectividad del tratamiento con moscas estériles es desconocida.
- 3.- Es evidente que la migración de moscas a otras regiones, así como la movilización de grandes masas de ganado, propician la difusión de GEG, a zonas que se consideran libres del parásito.
- 4.- Se calcula por otra parte, que las muestras de larvas de GEG que llegan al laboratorio para su identificación representan solo una parte, del número total de infestaciones basando esta idea en el hecho de que el personal de la lucha contra el gusano barrenador del ganado en el estado de Sonora, al salir al campo, encuentran muchos becerros agusanados del ombligo, en ranchos donde sus dueños aseguran que en ese momento no tienen ningún animal afectado.
- 5.- También se han encontrado gentes de campo que desconocen los-

trabajos en contra del gusano; esto se debe principalmente a que no asisten a las juntas de la Unión Ganadera, cuando los dirigentes los citan en forma extraordinaria.

- 6.- El número de infestaciones que no se reportan, se calcula - que son superiores en siete, ocho, o nueve veces al número que se han identificado como positivas en el laboratorio;-- se estima así porque, en las muestras que envían los gana-  
deros frecuentemente reportan otras gusaneras de las que no mandan muestras en la cantidad que pidan en la Unión Gana-  
dera local, generalmente se encuentran tan ocupados en sus quehaceres, que mandan una mínima parte de las muestras que en realidad existen.
- 7.- En lo que se refiere a las tasas de morbilidad de GBG en -  
las diversas especies animales, de acuerdo a estadísticas y reportes, nos indican que el ganado bovino es el más afectado, dada la gran población de dicha especie en el estado de Sonora, siguiendo en orden descendiente, equinos, porcinos, caprinos, ovinos y canideos.
- 8.- En cuanto a las heridas producidas en el ganado bovino, las umbilicales en los recién nacidos atraen más a las moscas - por lo que se deduce que es en ellas donde la localización del gusano barrenador es más frecuentemente en este tipo de ganado.
- 9.- Al observar las cifras relacionadas con los casos positivos a GBG, y el tipo de heridas más frecuente en otras especies animales, podemos observar que las umbilicales, no son las más frecuentes, ya que en todos los casos positivos mencionados en estas especies animales, se observa en primer lugar este tipo de heridas como las producidas por cas-

**BIBLIOGRAFIA**

## CAPITULO VII

## BIBLIOGRAFIA.

- 1.- BAUMHOVER, H. ALFRED.  
La erradicación de la mosca del gusano barrenador del ganado.  
Symposium Insectos y Enfermedades.  
Journal of the American Medical Association, April 18, 1966,  
Vol. 196, pp. 240-248
- 2.- BOLETINES INFORMATIVOS DE LA COMISION MEXICO-AMERICANA PARA  
LA ERRADICACION DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO.  
GB-01-01, Enero 1976, pp. 1-4 y Moscas para control biológico,  
pp. 1-3, 1978.
- 3.- BUSHLAND, R.C.  
Screw-Worm Research and Eradication.  
Veterinary Science, Vol. 6, pp. 13-21, 1960
- 4.- CAMPAÑA NACIONAL CONTRA EL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO.  
Vol. I, II, III, S.A.G. 1974.
- 5.- CASO AVILA GASTON.  
Miasis humanas.- Infestaciones por gusano barrenador del ga-  
nado. Hospital General del Estado, servicio de infestología,-  
Hermosillo, Sonora, pp. 1-7, 1975.
- 6.- Comunicaciones personales de la Unión Ganadera Regional de -  
Sonora.
- 7.- Comunicaciones personales de el Centro de Distribución de -  
mosca estéril de la Comisión México-Americana para la erradi-  
cación del gusano barrenador del ganado en Hermosillo, Sonora.
- 8.- GELORMINI, NICOLAS.  
Enfermedades parasitarias en Veterinaria.  
Buenos Aires, El Ateneo, pp. 223, 1967.
- 9.- GIL COLLADO JUAN.  
Insectos y ácaros de los animales domésticos.  
Barcelona, Salvat, pp. 221-223, 1961.
- 10.- GUSANO BARRENADOR DEL GANADO.  
Preguntas y respuestas sobre la campaña.  
S.A.G. y U.S.D.A., pp. 1-18 1978.
- 11.- KRULL, WENDELL HENRY.  
Notes in veterinary Parasitology.  
Lawrence University, pp. 101, 1969.
- 12.- LAPAGE GEOFFREY.  
Parasitología Veterinaria.  
Editorial Continental, pp. 350-361, 1971.
- 13.- NEMESERI, L.  
Diagnóstico parasitológico veterinario.  
Zaragoza, Acribia, pp. 57, 1965.
- 14.- VILLASEÑOR MARCO ANTONIO, M.V.Z.  
La mosca de las gusaneras (gusano barrenador del ganado)  
Manual de laboratorios de diagnóstico, S.A.G.