

236
2ej



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

ESTUDIO RETROSPECTIVO DE LA ERRADICACION DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO (Cochliomya Hominivorax) (Coquerel) DE 1983 A 1988 EN LA REPUBLICA MEXICANA.



T E S I S

Que para obtener el título de:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

Jesús Alberto Varela Meléndez

Asesores: MVZ. Héctor Castell-Blanch Bueno
MVZ. Jaime Ortega Polo



México, D. F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1989



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

C O N T E N I D O

	PAG.
I.- INTRODUCCION -----	1
II.- PROCEDIMIENTOS -----	16
III.- RESULTADOS -----	23
IV.- DISCUSION -----	36
V.- LITERATURA CITADA -----	38

INTRODUCCION:

El Gusano Barrenador del Ganado, es una parásito producto del ciclo de vida de la mosca Cochliomya Homini-
vorax (Coquerel) en su etapa larvaria.

Estas larvas para desarrollarse tienen que parasitar obligadamente los tejidos vivos de animales de sangre caliente, incluyendo al ser humano (1).

Es originario de las regiones tropicales y subtropicales de Norte, Centro y Sudamérica. (2).

Sinonimias utilizadas en la literatura sobre la mosca del Gusano Barrenador del Ganado. Cochliomya Homi-
nivorax (Coquerel). (20).

Lucilia Hominivorax (Coquerel)

Calliphora Antropophaga (Conil)

Compsomya Macellaria (Fabricius)

Lucilia Macellaria (Fabricius)

Chrysomya Macellaria (Fabricius)

Crhysomaria Macellaria (Fabricius)

Cochliomya Macellaria (Fabricius)

Cochliomya Americana (Cushing y Patton)

Callitroga Americana (Cushing y Patton)

Callitroga Hominivorax (Coquerel)

Sinonimias Comunes: (17)

Cocliomiasis
 Gusaneras
 Queresá
 Cresa

Clasificación Taxonómica: (20)

Phylum	Artrópoda
Subphylum	Mandibulata
Clase	Insecta
Subclase	Pterigota
División	Endopterigota
Orden	Diptera
Suborden	Ciclophora
Sección	Echizoophora
Superfamilia	Oestroidea
Familia	Calliphoridae
Género	Cochliomya
Especie	Hominivorax (Coquerel)

Ciclo de vida: (17)

La mosca del Gusano Barrenador del Ganado, como ya se mencionó, puede vivir en regiones tropicales y sub tropicales; su tamaño es de aproximadamente dos veces más grande que el de la mosca doméstica. Sus ojos son de color castaño anaranjado y su cuerpo es de color azul verdoso, presentando tres rayas oscuras en el dorso. (17).

La hembra se aparea solamente una vez en su vida, con ésta cópula se fecundan todos sus huevos, los cuales deposita en grupos de hasta 300, acomodados en forma de teja en los bordes de cualquier herida, pudiendo ser ésta tan pequeña como el piquete de una garrapata. (17).

Después de 12 horas, eclosionan pequeñas larvas que penetran al fondo de la herida para alimentarse, egtas larvas o gusanos, rasgan el tejido vivo y se alimentan de las secreciones que se forman. (17).

Al alimentarse, las larvas aumentan el tamaño de la herida original, la cual es un gran atrayente para otras moscas del Gusano Barrenador y acuden a ovipositar en ésta. (17).

Frecuentemente las heridas se infectan causando enfermedades secundarias. Las infestaciones múltiples pueden causar la muerte de animales recién nacidos en menos de una semana, y en animales adultos en 10 días según el sitio de la miasis.

Las larvas se alimentan de la herida de siete a diez días, atravesando por 3 estadios y llegando a alcanzar de 2 a 2 y medio centímetros de largo.

Posteriormente migran al exterior de la herida, se desprende, caen y se entierran convirtiéndose en pupas para transformarse en mosca, la cual emerge como tal en condiciones normales, en aproximadamente una semana, pero en climas fríos su eclosión puede ser retrasada hasta 9 semanas.

Al emerger como mosca, a los 3 días a lo sumo está lista para aparearse.

En clima templado, el promedio del ciclo de vida del Gusano Barrenador del ganado es de 3 semanas.

Así mismo se ha determinado a través de investigaciones, que esta especie puede emigrar hasta 300 kilómetros por sí misma.

Antecedentes en Salud Pública:

Las estadísticas escritas de infestación en humanos por este parásito datan de 1833, y aún cuando ésta se presenta en condiciones muy especiales, se mencionan algunos reportes de ellos:

- a) En 1934 reportan 179 casos con 15 muertes. (20).
- b) En 1943 se describen 5 casos especialmente nasales. (20).
- c) En 1939 se mencionan un total de 226 casos en humanos, (20), de 1920 a 1935 en la ciudad de Mendoza, Argentina, de los cuales 10 murieron.
- d) En 1858 fueron descritas, larvas de Gusano Barrenador colectadas de los senos frontales de un convicto, en Cayene (Devil's Island) Guayana Francesa. Este convicto murió y casos similares en humanos, con alta mortalidad también

- fueron reportados. (20).
- e) En 1929 se describen 2 casos de miasis vulvar. (20).
 - f) En 1927 de 6 casos de presentación nasal. (20).
 - g) En 1941 de 3 casos vulvares. (20).
 - h) En 1923 se informa de 2 marineros atracados en República Dominicana que fueron infestados en los oídos. (20).
 - i) En 1951 de 35 casos en Arizona de infestación nasal, 5 causaron la muerte. (20).
 - j) En 1947 dieron a conocer 81 casos. (20).
 - k) En 1952 reportan 3 casos de miasis nasal en Texas. (20).
 - l) En 1944 reportan de casos en Chile. (20).
 - m) En 1943 se detalla un caso en una mujer de 58 años de edad, St. Joseph, Missouri. (20).
 - n) En 1947 de tres casos reportados, 2 se recuperaron y 1 murió. (20).
 - ñ) En 1934 un nuevo tratamiento a base de 15% de Cloroformo en aceite vegetal fué reportado efectivo en el control de 17 casos en humanos. (20).
 - o) En 1972 se reportaron 10 casos durante el año. Uno en niña de tres años en Hermosillo Sonora, México. (20).
 - p) En 1907 primer caso fatal que se recuerda de Nebraska. (20).
 - q) En 1834 El Gusano Barrenador del Ganado es reportado por primera vez en Texas. (20).
 - r) En 1907 se reportan 23 casos de los cuales 4 fueron fatales. (20).
 - s) De julio de 1969 a la fecha la Comisión México Americana tiene registrados 42 casos positivos en humanos. (17).

Pérdidas Económicas ocasionadas por el Gusano Barrenador del Ganado:

El Gusano Barrenador del Ganado, además de la importancia que representa en la Salud Pública, ha ocasionado grandes estragos en la industria Pecuaria de los países de donde es originario.

En los Estados Unidos de América, mediante un estudio realizado en el año de 1935 (3), demostraron que el parásito se encontraba en el Suroeste y extendido con dirección al norte de Texas dentro del medio Oeste.

Al mismo tiempo se observó que éste parásito provocaba pérdidas a la Ganadería Estadounidense, estimadas en 10 millones de dólares anualmente. (4).

Para el año de 1958 cuando el programa de erradicación se inició en los Estados Unidos de América, las pérdidas que ocasionaba a la ganadería se valoraban en 40 millones de dólares anuales. (5).

En México durante el año de 1970 la Secretaría de Agricultura y Ganadería, estimó una pérdida anual ocasionada por este parásito de 350 millones de pesos, estando la pariedad del Peso al \$12.50 con respecto al Dolar Estadounidense, para la cual se empleó el censo ganadero de 1960. (17).

El desglose de los conceptos tomados en cuenta para estimar tales pérdidas se detallan en la manera siguiente: (17).

Mortalidad de Bovinos	93,012,000
Mortalidad de Equinos	20,000,000
Mortalidad en Especies Menores	20,000,000

Pérdida de peso Bovinos	70,000,000
Pérdida de peso otras especies	24,000,000
Depreciación de Pieles	34,500,000
Disminución de Crecimiento	24,150,000
Gastos en medicamentos curativos	26,600,000
Salarios de personal adicional	21,600,000
Disminución en la producción Láctea	9,660,000
Infecciones secundarias, disminución de fertilidad y pérdidas de fauna silvestre	6,478,000

Total (Anual) 350,000.000 (17)

Antecedentes de la Erradicación del Gusano Barrenador del Ga
nado:

En 1933, investigadores del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, descubrieron que la mosca del Gusano Barrenador del Ganado era una especie diferente a Cochliomya Macellaria (Fabricius), la cual se alimenta de tejido muerto solamente. Por más de 100 años, se supuso que las pérdidas causadas por el Gusano Barrenador, resultaba de las infestaciones de dicho díptero.

Este descubrimiento desembocó en investigaciones sin precedente en la crianza y esterilización masiva de moscas del Gusano Barrenador, el cual fué el prototipo para todos los programas de control biológico en los que se utilizan insectos estériles para hacer que una especie se erradique sin el uso masivo de insecticidas. (6).

Después de tales investigaciones en el laboratorio de USDA ubicado en Kerrville Texas, se demostró que efectivamente era posible utilizar pupas de Gusano Barrenador del Ganado antes de su emergencia como moscas, exponiéndolas a la irradiación utilizando cobalto-60 o rayos X como fuente radiactiva. (19).

Knipling, E.F. Hopkins, y colaboradores propusieron que si esterilizaban un gran número de moscas machos del Gusano Barrenador del Ganado y fueran dispersadas sobre áreas infestadas para que se aparearan con moscas silvestres, basándose en que la hembra sólo se aparee una sola vez en su vida, al hacerlo con un macho esterilizado se podría parar la reproducción natural si los huevos que se produjeran fueran infértiles. (7).

Se probó esta técnica denominada "del macho estéril" por primera vez en la Isla de Curazao, a unos 80 kilómetros de la costa noreste de Sudamérica. Después de cuatro meses, se había eliminado el Gusano Barrenador del Ganado. (5).

En base al éxito de la prueba de Curazao, los productores de ganado del sureste de los Estados Unidos, solicitaron a sus respectivos gobiernos estatales y al gobierno federal que se estableciera un programa de erradicación en su región. Se inició un programa mixto de los gobiernos estatales y federales en 1958, utilizando moscas estériles criadas en la planta de Sebring, Florida, y para 1960 quedó erradicado el Gusano Barrenador del Ganado. (17).

Aunque la erradicación en el sureste de los Estados Unidos presentaba problemas que no existían en la región aislada del suroeste, los productores del ganado del suroeste, solicitaron un programa de erradicación de esta destructiva plaga. (17).

Se construyó una planta, para producir moscas estériles ubicada cerca de Mission, Texas, financiada en parte con fondos donados por productores de ganado a través de la Fundación para Investigaciones en Sanidad Animal del Suroeste (SWAHRF). La planta tenía capacidad para criar más de 150 millones de moscas estériles, para dispersar sobre áreas infestadas en Texas, Nuevo México, Arkansas, Louisiana y Oklahoma, más tarde se extendió el programa para incluir Arizona y California. (17).

Posteriormente se convino, entre México y los Estados Unidos, se incluyeron los estados del Norte de México; Baja California Norte, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, en el programa del Suroeste de los Estados Unidos. Estos estados integran parte de la barrera de

4,000 kilómetros a lo largo de la frontera entre México y los Estados Unidos de América, que se formó al dispersar continuamente moscas estériles, para prevenir o minimizar las reinfecciones en áreas libres de los Estados Unidos. (17).

Para 1966, se había eliminado la última población enzoótica del sureste de los Estados Unidos y en gran parte, se había reducido la población de moscas fértiles en el norte de México. Pero las migraciones constantes del Gusano Barrenador hacia el norte, procedentes del Centro y sur de México, continuaban causando pérdidas. (17).

Nacimiento de la Comisión México-Americana para la erradicación del Gusano Barrenador del Ganado:

Una vez más, los ganaderos tomaron la iniciativa, los productores de ganado de los dos países se reunieron para solicitar a sus respectivos gobiernos que se estableciera un programa de erradicación en México. Como resultado, los Secretarios correspondientes de los dos Países, firmaron un acuerdo internacional el 28 de agosto de 1972, por el cual se estableció la Comisión México-Americana para la erradicación del Gusano Barrenador del Ganado. (19).

Mencionando el primer párrafo del acuerdo, el objetivo establecido y que al pie de la letra dice:

El propósito de este Acuerdo es establecer un programa conjunto en la República Mexicana con el fin de erradicar al Gusano Barrenador del Ganado (Cochliomya Hominivorax), (Coquerel) en la región de México que está al Norte y al Oeste del punto más estrecho del Istmo de Tehuantepec, y establecer ahí una barrera de mosca estéril del Gusano Barrenador, cuyo propósito será, la protección de las regiones de México que hayan

quedado libres de infestaciones de esa plaga. La Secretaría de Agricultura y Ganadería de México, por conducto de la Subsecretaría de Ganadería, y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, por conducto del Servicio de Inspección y Sanidad de Animales y Plantas, participarán en este acuerdo de conformidad con las leyes respectivas. (10).

Una vez firmado el convenio, la estrategia del programa sería por etapas iniciando el norte, hacia el Istmo de Tehuantepec a la altura del meridiano 93° (10).

Las acciones en el campo serían enfocadas a informar a los ganaderos, de los daños que ocasiona el parásito, de su hábitat, costumbres, ciclo de vida y de la necesidad de que colaboraran con el programa, curando heridas de sus animales, con insecticida obsequiados por la Comisión y se orientó en el uso de los mismos, agregándoles algún vehículo oleaginoso para darles mayor acción residual. (17).

También se les instruyó acerca del manejo Zootécnico, en el cual es necesario hacer heridas en sus animales como castraciones, marcas de oreja o fierro caliente; aconsejándolos realizar estas prácticas en épocas frías, además del uso constante de insecticidas adecuados. (17).

Se solicitó se enviaran muestras de cualquier larva o gusano que encontraran en las heridas de sus animales a fin de tener conocimiento de las zonas de prevalencia e incidencia del parásito, para poder establecer adecuadamente, las actividades de operaciones de campo, difusión, empaque y dispersión de moscas esterilizadas. (19).

Se integraron los estudios correspondientes a la epizootiología del parásito y se realizaron los proyectos para zonificar el país desde el punto de vista técnico, administrativo y de construcción de una planta productora de Mosca estéril en territorio Nacional. (19).

Determinación de las necesidades de Insectos Estériles:

Con la información periódica recibida del campo es factible estimar la abundancia de la población silvestre de la mosca del Gusano Barrenador del Ganado y considerando las condiciones ecológicas y de prácticas zootécnicas, se determina cuantas moscas estériles por milla cuadrada se requiere para disminuir la capacidad reproductiva de las moscas nativas hasta su completa extinción. (17,21).

Producción de Insectos:

Como ya se mencionó la mosca del Gusano Barrenador del Ganado es un insecto de metamorfosis completa, es decir, pasa por los estados de adulto o mosca, huevo, larva o gusano que es propiamente la etapa parasitaria en los animales de sangre caliente, incluyendo al hombre y finalmente, la pupa o crisálida. El parásito es de hábitos diurnos y localizándose en forma natural desde la frontera de México con América Central hasta las regiones norte y central de Argentina y Chile. Tiene la característica de que el macho es polígamo y la hembra se aparea una sola vez en su vida, debido a que no necesita mayor cantidad de esperma para fecundar sus huevecillos, lo cual fué aprovechado para esterilizar sexualmente a los machos que al criarse artificialmente, se liberan periódicamente en mayor cantidad a los silvestres, con lo que al ovipositar sus huevecillos éstos no nacen.

De esta forma, se logra disminuir la capacidad reproductiva de las poblaciones silvestres hasta su completa extinción o erradicación. De ahí, la importancia de producir insectos semejantes en tamaño o peso (65 a 70 Mg, de peso larvario) y agresividad sexual al que habita en forma natural. (5,17).

Para tal fin tendría que construirse una Planta de insectos benéficos en tres barcos. Sin embargo, se descartó la idea y la Planta productora de moscas estériles para el combate del Gusano Barrenador del Ganado se construyó en el Municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas, en terrenos donados por el Gobierno del Estado de Chiapas, cuyo Gobernador en ese entonces era el Dr. Manuel Velasco Suárez, y su construcción tomó cinco años, teniendo la característica de ser de alta seguridad contra sismos y tener una hectárea bajo condiciones de ambiente controlado. (10,17).

Fué en Septiembre de 1976, que se inició la producción masiva del insecto, cuya metodología está encaminada a simular el ciclo de vida del parásito en la naturaleza. (19).

La capacidad máxima de producción de la Planta es de 500 millones de moscas por semana y su funcionamiento ha sido ininterrumpido, laborando las 24 horas de los 365 días del año y es de mencionarse que la capacidad de la citada Planta es la más grande del mundo en su género. Cuenta con aproximadamente 1200 empleados entre Médicos Veterinarios Zootecnistas, Biólogos, Entomólogos, Ingenieros, Administrativos y Personal Obrero. Esta planta está construída para prevenir el escape de material biológico fértil como huevecillos, larvas, pupas, o adultos. (17,19).

Todo el personal observa medidas estrictas de seguridad biológica, cambiándose ropa especial pasando por una área de seguridad cuando entran a la Planta; debiendo bañarse y cambiarse con ropa de calle antes de abandonarla. (17).

El material y equipo debe ser incinerado o esterilizado en un cuarto caliente especial o bien sujeto a otras medidas de seguridad antes de dejar la Planta. (17).

Los métodos de producción en la Planta están basados en los principios técnicos desarrollados en Plantas de Sebring, Florida (1957-1959) y Mission, Texas (1962-1976), que precedieron a ésta. (5,17).

Los huevecillos fértiles son colectados de la colonia de mosca fértil y las pequeñas larvas que nacen, se alimentan en charolas en un medio alimenticio, que es el sustituto de la carne de animales de sangre caliente. Entre los 5-7 días salen las larvas maduras de las charolas, cayendo en canales de agua corriente que las lleva a un separador, para entonces ser colocadas en charolas con aserrín para pupar. (17,19).

Las pupas son separadas del aserrín después de 24 horas y se mantienen en un cuarto donde la temperatura y humedad son controladas. Aproximadamente a las 132 hrs 5.5 días las pupas son puestas en cilindros metálicos y expuestas a la emisión de irradiaciones gama de Cesium 137. Las pupas irradiadas no tienen ninguna radioactividad. Después estas son enviadas en trailers refrigerados, a centros de empaque donde se colocarán en pequeñas cajas de cartón, que contienen alimento, en cantidades de aproximadamente 1600 moscas por caja. (17).

Lo anterior constituye un gran reto técnico y administrativo ya que se está en competencia con la naturaleza, en la cual los insectos o seres vivientes en general, pasan por una selección natural y solo lograrán procrearse los más aptos. Por lo que destaca la importancia de producir insectos de buena calidad y en número suficiente para competir exitosamente, con las poblaciones silvestres de la mosca del Gusano Barrenador del Ganado. (17).

PROCEDIMIENTOS:

Se efectuó la correspondiente investigación, consulta y análisis de información, acerca del Gusano Barrenador del Ganado Cochliomya Hominivorax (Coquerel), sus repeticiones en la ganadería de los Estados Unidos de América y de México, tomando como base, estudios, investigaciones e informes anuales; memorias de antecedentes y actividades elaborados por la Comisión México-Americana para la Erradicación del Ganado, en sus oficinas centrales en el Distrito Federal, así mismo se consultaron los convenios tanto el que dió origen a la citada Institución como los que se realizaron con Guatemala y Belice, Centro América, para llevar a estos países el programa de Erradicación de este parásito. También folletos y publicaciones editadas en México y E.U.A. tanto por U.S.D.A. como por la S.A.R.H., que se mencionan en el presente trabajo en la sección correspondiente a Literatura Citada.

A fin de tener los datos necesarios para llevar a cabo el presente trabajo, también fué necesario recopilar información de los diferentes centros de actividades de la Comisión México Americana, como son la Planta Productora de Mosca estéril ubidada en Chiapa de Corzo, Chiapas, el Centro de Empaque y Dispersión, también Jefatura Regional de Ocozocouau-

tla Chiapas, las Estaciones Cuarentenarias de Agua Dulce Veracruz, Cintalapa y Arriaga Chiapas.

Asímismo se llevaron a cabo entrevistas con personal técnico que presta sus servicios en la citada Institución.

Si bien es cierto que acerca de la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado en México, se ha elaborado gran cantidad de información gráfica, prácticamente desde los inicios de la Campaña hasta la fecha, es el objetivo del presente trabajo, pretender poner al alcance de la mano, principalmente de Estudiantes y en general a Técnicos, Científicos y a todas las personas relacionadas con la Producción Pecuaria, parte de esa información, considerándolo como un testimonio de los logros que se pueden obtener, cuando dos o más Países ponen al margen sus diferencias Políticas, Socio-Económicas y en general su idiosincracia, para el logro de un beneficio común, la Salud Animal y por consiguiente el tenerla oportunidad de proporcionar mayor cantidad y calidad de proteína de origen animal a sus Pueblos.

Etapas y prodecimientos del Programa: (17,19).

Las etapas y procedimientos que cumple el programa para la erradicación de la enfermedad fueron diagnóstico, erradicación y sobrevigilancia.

Diagnóstico: (17)

Es la etapa del programa que se refiere al diagnóstico (estudio epizootiologo, campaña informativa) que se involucra con la totalidad de las siguientes actividades, para la detección del parásito en el territorio nacional. Realizandose durante los primeros 120 días como período mínimo al inicio del programa.

a) El programa se integró con actividades que requieren una relación de trabajo muy estrecha entre empleados del programa y la comunidad ganadera. Los delegados de información y/o los insepectores de campo, distribuyeron gratuitamente a los ganaderos y vaqueros, tubos colectores, larvicida aprobado para su uso en México por la S.A.R.H. y las muestras de larvas fueron enviadas a los laboratorios de identificación.

b) La información recibida a través de las actividades anteriores, fue organizada y autorizada obteniendo de esa forma los niveles de incidencia del padecimiento y fluctuaciones de la población de moscas silvestres en las distintas zonas del país.

c) Se informó a los ganaderos ya toda persona que trabajaba con animales de sangre caliente del muestreo y del procedimiento de la colección de larvas de las heridas, el envío de muestras para su identificación y tratamiento de las heridas.

d) El personal del programa de erradicación brindó a la comunidad ganadera y a las autoridades civiles y militares, toda información necesaria para la erradicación del gusano barrenador del ganado.

e) Se estableció una campaña de información intensiva para divulgar a la población en general sobre el programa de erradicación del gusano barrenador del ganado, mediante el empleo de material de información impreso, artículos promocionales, reportajes y mensajes para los medios masivos de comunicación, conferencias y reuniones entre otros.

Actividades de Erradicación: (19).

Durante esta etapa todas las actividades de diagnóstico continuaron y fueron intensificadas.

a) Se puso énfasis sobre la colección y el envío inmediato de muestras de larvas de las heridas de animales, utilizando el sistema de llamar telefónicamente por cobrar para notificar al programa de las muestras y casos, o cualquier otro medio que reduzca al mínimo el número de días perdidos que transcurran desde el momento en que toman la muestra de las larvas, hasta que se realiza su identificación.

b) A través de publicaciones y mensajes de radio, los dueños de animales fueron sensibilizados para que inspeccionen con frecuencia a sus animales buscando heridas infestadas y su tratamiento inmediato con cualquier producto aprobado por la S.A.R.H. o con el polvo curativo "4072" distribuido gratuitamente por la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.

c) Se dió asesoría a los ganaderos y propietarios de animales respecto a los meses más convenientes del año en que deben efectuar las prácticas zootécnicas (Castración, descorne) que provoquen lesiones atractivas al parásito.

d) Se instruyó a los ganaderos y propietarios de animales para que se percaten al realizar movilizaciones de animales, que éstos no lleven heridas o estén infestados por el parásito.

e) La población de mosca nativa de Gusano Barrenador del Gano se vió reducida mediante las prácticas de manejo antes mencionadas.

f) Se utilizó el combate biológico mediante la técnica del macho estéril para la erradicación del parásito, que consiste en la cría artificial de moscas sexualmente estériles del Gusano Barrenador del Ganado y su posterior liberación aérea o terrestre en zonas infestadas de moscas silvestres que al aparearse con las recién introducidas, disminuyen progresivamente su potencial reproductivo hasta su extinción.

g) Los aviones de dispersión, liberan moscas estériles a lo largo de líneas paralelas entre sí por una distancia de dos millas náuticas.

h) En las zonas donde la infestación es elevada las líneas de dispersión quedarán más juntas. Así también se pueden dispersar hasta 100 cajas de moscas estériles sobre un punto de infestación, llamado tratamiento "Hot-Spot".

La dispersión de "Hot-Spot" puede ser de 50 o más cajas en un solo lugar dependiendo de la situación epizootiológica.

i) Los aviones dispersan mosca estéril mientras vuelan a lo largo de ríos y cañones, que son sitios favorables de reproducción y desplazamiento de moscas silvestres.

j) Durante la fase de erradicación, el programa intensificó sus actividades de inspección y epizootiología.

k) Cuando en una zona han transcurrido tres meses sin que sea colectado un caso positivo de Gusano Barrenador del Ganado, las actividades de diagnóstico y detección serán intensificadas para confirmar la ausencia del parásito y para declarar la zona libre de los seis meses siguientes a la fecha del último caso positivo.

Sobrevigilancia: (19).

La etapa de supervigilancia se inicia en los territorios libres del parásito y consiste en:

- a) En los límites de zonas libres se dispersan moscas estériles en forma de barrera biológica. Estableciéndose estaciones de inspección y cuarentena de animales, para prevenir la reinfestación de zonas libres, debido a la movilización de animales infestados o el movimiento de moscas silvestres.
- b) La inspección de animales movilizados por tierra, mar y aire, será intensificada y se buscará colaboración estrecha con aquellas organizaciones involucradas en tales transportes.
- c) El programa de información será intensificado haciendo énfasis sobre la importancia de observar todos los requerimientos de diagnóstico y supervigilancia, de las investigaciones epizootiológicas de todos los supuestos casos y reportes del Gusano Barrenador del Ganado.

- d) Los gobiernos federal y estatal establecen convenios para mantener a las entidades federativas libres del Gusano Barrenador del Ganado.

RESULTADOS:

La Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado Cochlicmya Hominivorax (Coquerel) en la República Mexicana de 1983-1988:

Es importante mencionar como antecedente que en 1978 toda la República Mexicana estaba infestada, durante ese año se reportaron 47,797 casos positivos. Esto sin tener información de la infestación de la Península de Yucatán, ya que el convenio original estipulaba la erradicación del parásito hasta el Istmo de Tehuantepec.

Para 1982 se registraban 19,539 casos positivos.

Situación de 1983 a 1988:

1983.- El Estado de Coahuila fué liberado del parásito este año por lo cual la superficie libre del Gusano Barrenador aumentó en 15'157,000 ha, que sumadas a las 57'581,000 ha, de los cuatro Estados que ya se habían liberado en 1982 (Baja California, Baja California Sur, Chihuahua y Sonora) arroja una superficie total de 72'738,000 ha para este año.

En lo que se refiere a la Erradicación se sumaron los estados de Nayarit, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, México, Hidalgo, Puebla, Querétaro, Veracruz, zonas Centro y Norte, y las Huastecas de San Luis Potosí y Ta

maulipas, por lo que para este año la superficie fue de 79'855,000 ha, 15'711,000 ha, más que el año inmediato anterior, al mismo tiempo entraron en control Guerrero, Morelos y el sur de Puebla y Veracruz, cubriéndose una superficie de 10'430,000 ha. La promoción se llevó a cabo en 19'391,000 ha, comprendidas por los estados de Chiapas, Oaxaca y Tabasco (11).

En este año se contó con 1,722 personas de las cuales 604 desarrollaron su labor en el campo y 1,176 en la Planta productora, obteniéndose 26,797 millones de moscas de las cuales se dispersaron 25,380 millones por medio de 62 aviones durante 63,917 horas de vuelo, recibiendo la Comisión 8,886 muestras de las cuales 5,658 fueron positivas a Gusano Barrenador y 3,228 negativas. (11).

1984.- Grandes progresos se lograron durante este año ya que fueron liberadas de la plaga 95'203,000 ha, correspondientes a los Estados de Durango, Nayarit, Sinaloa, Nuevo León, San Luis, Tamaulipas, Zacatecas, Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Veracruz, Distrito Federal, Hidalgo, Puebla, Querétaro, Tlaxcala, y la mitad de Oaxaca lo que da un total de 167'941,000 ha, que representan casi el 85% del territorio Nacional, al mismo tiempo en Junio, se estableció la barrera de moscas estériles sobre el Istmo de Tehuantepec prevista en el punto 1 del convenio de creación de esta Comisión, firmado en Agosto de 1972 con lo que se llegó a la culminación de todos los esfuerzos, sin embargo, fué necesario consolidar este éxito, por lo que se continúa con el control en los Estados de Chiapas y Tabasco (9'855,000 ha), estableciendo tres estaciones cuarentenarias permanentes en Agua Dulce, Ver., Arriaga y Cinco Cerros, Chis., las cuales evitarían la reinfesta-

ción de los territorios liberados, revisando y bañando un total de 222,323 animales, asimismo se estableció el programa de sobrevigilancia en todos los Estados libres del parásito. (12).

La fuerza de trabajo estaba integrada por 1,907 personas 669 en el campo y 1,238 en la Planta, la producción de insectos estériles fué de 23,630 millones de los que se dispersaron 23,335 millones en 67,009 horas de vuelo con 65 aviones. (12).

Se recibieron 5,664 muestras, 2,475 positivas a Gusano barrenador y 3,189 negativas. (12).

1985.- En el mes de Julio se produjo un brote de Gusano Barrenador en la Huasteca Potosina y Sur de Tamaulipas, por lo que la zona considerada libre del parásito se vió reducida en 2'089,000 ha, sin embargo, en el mes de Septiembre fué totalmente controlado y hubo que esperar seis meses sin casos para que nuevamente en el año siguiente se declarará libre de la plaga, por último se liberó al Estado de Oaxaca en su totalidad por lo que las has, libres fueron 170'620,000.

Las zonas de control y promoción se mantuvieron iguales al año inmediato anterior.

La fuerza de trabajo se redujo, ya que el Programa en 1984 había llegado al objetivo planteado en el convenio que le dió origen manteniendo una producción y dispersión de insectos necesarios para una barrera de insectos estériles en el Istmo de Tehuantepec, así como el personal requerido para las áreas de sobrevigilancia y control, por lo cual en campo existían 616 personas y 909 en la Planta Productora en la cual se produjeron 15'346,000,000 dispersandose con 52 aviones durante 53,607 hrs 15'253,000,000 de ellos.

1986.- El 24 de abril de este año se modificó el convenio original en base a los beneficios y ahorros obtenidos al lograr la meta programada con un año de anticipación, esto permitió llevar los beneficios del programa a la Península de Yucatán, además se permitió al Programa incorporar a los Países del Istmo Centroamericano en la erradicación del parásito. (14).

Al incorporarse al Programa la Península de Yucatán, se inició en Mayo la erradicación en los Estados de Campeche, Chiapas, Tabasco, Yucatán y Quintana Roo, que ocupan 24'007,000 has, así mismo la Huasteca Potosina y Sur de Tamaulipas se liberaron de la reinfestación del año anterior por lo que el Programa abarcó todo el territorio Nacional, 196'716,000 ha de las cuales estaban libres de la plaga 172'709,000 (el 87.8% del territorio Nacional), y en sobrevigilancia el resto de la República Mexicana. (14).

En este mismo año se enviaron anteproyectos así como se iniciaron las pláticas con los Gobiernos de Guatemala y Belice, Honduras y Panamá, lográndose firmar el 10 de Diciembre el acuerdo con la República de Guatemala, se envió a Panamá el anteproyecto para construir una Planta Productora de Moscas Estériles en su territorio a fin de apoyar la erradicación en Centroamérica, este País ha manifestado su interés al respecto, sin embargo, se ha considerado la alternativa de construir en algún otro país Centroamericano. (14).

El personal en ese año fueron 1,277 gentes de las cuales 472 se encontraban en campo y 805 en la Planta Productora, la cual produjo 13'570,000,000 pupas irradiadas de las cuales se dispersaron 13'294,000,000 en 38,144 horas de vuelo con 37 aviones y se recibieron 3'184 muestras siendo 750 positivas y 2'434 negativas a Gusa-

no Barrenador, inspeccionándose en las líneas cuarentenarias 349,531 animales. (14).

1987.- El 10. de Abril de este año el Congreso de la República de Guatemala, ratificó el Convenio por ellos escrito, por lo cual se iniciaron los trabajos de campo y evaluación en ese País, continuándose las labores de erradicación en los Estados de Campeche, Chiapas, Tabasco, Quintana Roo y Yucatán, en este último, la zona comprendida por la parte norte del que quedó bajo control, así como los territorios de los Estados citados aledaños a la zona libre. (15).

Se continuaron las pláticas con los Gobiernos de Honduras y Belice enviando a este último un proyecto formal, el cual fué aceptado por el Ministerio de Agricultura de aquel País y sometiéndolo a otras instancias para la obtención de fondos y aprobación correspondiente. Se sostuvieron pláticas con la República de Costa Rica, examinando la posibilidad de construir la Planta Producta de Moscas Estériles en aquel País como segunda alternativa, lo que tuvo buena aceptación (15).

En este año contó la Comisión en México con una fuerza de trabajo que ascendió a 1,346 personas de las cuales 490 estaban en el campo y 1,016 en la Planta Productora, que produjo 14,265 millones de moscas y se dispersaron 13,638 millones con 36 aviones, recibiendo 3,482 muestras de las cuales 2,385 fueron negativas y 1,097 positivas a Gusano Barrenador; así mismo se inspeccionó y bañó un total de 410,517 animales en sus líneas cuarentenarias. (15).

En Guatemala se iniciaron las actividades del Programa con un grupo de 106 gentes las cuales y por acuerdo firmado con aquel País pertenecen directamente a la Comisión 56 y los 50 restantes son comisionados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la República de Guatemala. (15).

1988.- Se firmó con Belice el 2 de Agosto de este año, el Convenio para erradicar el Gusano Barrenador del Gado de todo su territorio, así mismo el 17 de ese mismo mes se inició la dispersión de 20 millones de insectos semanales sobre el Petén Guatemalteco. Planteándose ya la ampliación de la fase de erradicación a la zona del Pacífico, para iniciar en los primeros meses de 1989, con lo que se cubre toda la frontera México-Guatemala, consecuentemente se estima que para 1989 las 196,716 ha. ocupadas por la República Mexicana se verán libres de la plaga, ya que se conjuntará el trabajo con el que se llevará a cabo en toda la frontera con Belice. (16).

Durante 1988 y hasta el mes de Septiembre dentro del territorio Nacional se continuó con la labor de sobrevigilancia en las 172'709,000 ha, quedando en control 24'007,000, se debe aclarar que los casos positivos a Gusano Barrenador se localizan en las franjas fronterizas con Belice y Guatemala. (16).

Para cumplir con su programa la Comisión cuenta hasta la fecha con 504 elementos en campo y 1007 en la Planta Productora, de la cual se ha obtenido 9,622 millones de insectos estériles, de los cuales se han dispersado 8,641 durante 23,593 hrs. de vuelo con 39 aviones, conjuntamente se han inseccionado y bañado 243,336 animales en las Estaciones Cuarentenarias. (16).

Por último se debe mencionar que en la República de Guatemala se reportaron 8,685 casos positivos y 441 negativos, así como en estos últimos 6 meses los corrales monitores informan que la esterilidad obtenida en la zona del Petén es del 40% lo que indica que se inició en forma definitiva y clara la erradicación del parásito en la citada República. (16).

Pruebas de Campo y Asesoría Entomológica de 1983 a 1988:

1983.- Se reportó de estudios preliminares de fibras sintéticas (acetatos) como posible sustituto del algodón en las charolas de crianza de larvas, siendo los resultados de los bioensayos excelentes. Se continuaron análisis de los costos entre uno y otro producto. (11,19).

De Noviembre de 1983 a Enero de 1984, en Escárcega, Campeche, fué realizada "Reevaluación en Campo" de la cepa A-82. (19).

1984.- Del análisis de resultados de moscas Útil de la Cepa A-82 se concluyó que ésta cepa mantenía su calidad óptima aún después de tener dos años de crianza masiva en la Planta. (19).

En el Istmo de Tehuantepec, en el Estado de Oaxaca, fueron realizados estudios para estimar las altitudes de dispersión más adecuadas (1500,3500,5000 has): con cluyéndose en superficies planas a 1500 debería realizarse; en lugares montañosos y con poca visibilidad a 3500 pies; la altitud de 5000 sólo se utilizaría cuando por condiciones especiales se obligara a esto (estudios hechos de Julio a Septiembre). (12,19).

Fueron presentados resultados de la evaluación en campo y en el laboratorio de Cepa-83; concluyéndose que por presentar menor emergencia, y mayor susceptibilidad a las altas y bajas temperaturas, no sería la cepa sustituta de A-82. Fué eliminada 0-83. (12,19).

Vigilando el comportamiento de A-82 en el campo fué revalorada en Tizimin, Yucatán, indicando sus resultados que su eficacia era adecuada (Julio a Octubre). (12,19).

Evaluación en campo de la Cepa VF-84 (Junio a Octubre 1984) fué realizada en Tzucacab, Yucatán. En conjunto con estudios de laboratorio se concluyó que esta estirpe substituiría a A-82 en la crianza de la Planta a principios de 1985.

Se realizó una primera etapa de estudios "in vitro" y en baños de aspersión para determinar las concentraciones más adecuadas de coumaphos (Asuntol) emulsionable al 20% para probarse posteriormente "In Vivo" en baños de inmersión. Este producto es utilizado como larvicida en las estaciones cuarentenarias de la Comisión. Diciembre de 1984. (12, 19).

1985.- De Abril a Junio, en Tzucacab, Yucatán se realizó estudio de campo reevaluatorio de VF-84, para vigilar el comportamiento y eficacia de la nueva cepa, siendo sus resultados buenos. (13,19).

En Noviembre se inició el estudio para probar concentraciones más adecuadas, de dispersión de moscas estériles, en la región que comprende la Península de Yucatán; dispersándose la mosca a 1600, 1800, 2000 y 2300 por milla² náutica.

Fueron supervisados cuidadosamente aspectos de control de calidad y de circuitos de Estudios de Campo en el brote ocurrido en los Estados de San Luis Potosí y Tamaulipas, durante los meses de Junio, Julio y Agosto. (13,19).

De Septiembre a Noviembre fué realizado en instalaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarías, en Tizimin Yucatán, estudios con el larvicida Coumaphos (Asuntol) emulsionable al 20% concluyéndose que este producto debería ser utilizado en baños de aspersión a 0.25% y en baño de inmersión a 0.06%. También se concluyó que el método de inmersión es más recomendable. (13,19).

1986.- En Febrero fué terminado estudio iniciado en Noviembre de 1985 para estudiar concentraciones más adecuadas de dispersión de moscas estériles, efectuado en la Península de Yucatán concluyéndose:

Que una dosis mayor a 1600 moscas por milla² podría utilizarse en el control y erradicación del parásito en una región ecológica similar en la que se hizo el estudio; con una dispersión de 2000/milla² se le consideró se reduciría el tiempo de tratamiento, estimándose por esto ser una concentración más adecuada. (14,19).

En Septiembre en la Costa Pacífico de Guatemala, Centro América, inició Evaluación de Campo de la Cepa Chetumal 85 (CH-85). (14,19).

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

1987.- Término (Enero) de estudios evaluatorios de campo y laboratorios de campo y laboratorio de la Cepa Chetumal 85 (CH-85), el análisis de los resultados indicaron que esta estirpe no reunía las características suficientes para ser aceptada en la producción masiva. Fué desechada. (15,19).

La Nueva Cepa candidata fué proporcionada a Desarrollo de Métodos, la "Orange Walk 87" (OW 87). (15,19).

Fué realizado Control de Calidad de Insectos Dispersados en el brote en Florida y Nuevo México U.S.A. (Mayo) siendo en cantidad de 6 millones por semana durante 5 semanas. (15,19).

Asímismo en un nuevo brote en U.S.A. se efectuó control de calidad de insectos en New Orleans y Panamá City, siendo un total de 8 millones semanales durante 6 semanas (Agosto-Septiembre). Esto dió oportunidad a observar que el método de transporte de pupa en hileras es aceptable. (15,19).

En el monitoreo de colección de masas de huevos en borregos, alrededor de la Planta, fué iniciado el método de infestación de heridas con "larvas irradiadas". Su objetivo es hacer más atractivas a las heridas para que ovipositen las hembras del gusano barrenador. (15,19).

Se realizó Evaluación de Campo de la Cepa "OW-87" en la región de la Costa Pacífico de Guatemala, Centro América (Julio-Diciembre), concluyéndose en conjunto con estudios de laboratorio que era una cepa candidata aceptable para sustituir a VF-84. (15,19).

En Noviembre y Diciembre en Ocozocuatla, Chiapas, se iniciaron estudios de alimentación de adultos de dispersión, con medio de sostén del gel Carragenan. Los resultados preliminares indicaron podría el gel sustituir a la borra.

En Noviembre y Diciembre en Ocozocuatla, Chis., se efectuaron pruebas especiales de emergencia de la cepa "OW-87" a las 24:00, 48:00 y 72:00 hrs, observándose se que presentaba mejor emergencia que la "VF-84". (15,19).

1988.- Sustitución de la Cepa "VF-84" con la "OW-87" en el mes de febrero, en el departamento de Producción de la Planta.

En el primer semestre se realizaron pruebas con alimento para las moscas estériles con un medio de sostén con base de Gel Carragenan. Inclusive envíos con esta dieta se mandaron a diversos centros de dispersión. Los resultados fueron muy satisfactorios por lo que el sistema a nivel industrial comenzó su implementación, faltando a la fecha el perfeccionar la mezcla de la dieta y comprar e instalar equipo de siembra y dosificación. (16,19).

Estudios de "Longevidad Sexual" se hicieron en Ocozocuatla Chiapas, siendo estas pruebas las primeras que se sugieren implantar metódicamente para conjuntarse con estudios de evaluación de cepas. (16,19).

Se ha estado dando apoyo con asesoramiento de como orientar las actividades en el Departamento de nueva creación de Seguridad Biológica. Básicamente se ha orientado en el aspecto de políticas y procedimientos a establecerse en las distintas áreas de trabajo de la Planta. (16,19).

Resumen de resultados de la Campaña de Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado de 1983-1988, en las declaratorias, Publicaciones y Ceremonias oficiales de liberación del parásito de los Estados de la República Mexicana. (19).

ESTADO	FECHA DE DECLARATORIA	FECHA DE PUBLICACION. (Diario Oficial)	FECHA DE CEREMONIA
COAHUILA	83.11.04	83.11.11	84.07.13
SINALOA	84.09.24	84.10.10	
DURANGO	85.03.13	85.04.10	
ISLAS MARIAS*	85.03.13	85.04.10	
NAYARIT	85.03.13	85.05.08	88.03.22
ZACATECAS	85.03.13	85.04.11	87.09.10
COLIMA	86.07.28	86.08.14	87.04.08
EDO. MEX.	86.07.28	86.08.11	87.07.24
GUANAJUATO	86.07.28	86.08.15	
JALISCO	86.07.28	86.08.06	86.10.24
MICHOACAN	86.07.28	86.08.11	87.04.20
MORELOS	86.07.28	86.08.22	88.10.21
NUEVO LEON	86.07.28	86.08.06	87.07.23
PUEBLA	86.07.28	86.08.07	88.01.20
QUERETARO	86.07.28	86.08.13	87.12.13
S.L. POTOSI	86.07.28	86.08.15	88.03.18
TLAXCALA	86.07.28	86.08.13	88.10.27
HIDALGO	86.08.28	86.08.14	
AGUASCALIENTES	86.09.02	86.09.18	88.04.13
GUERRERO	86.11.27	86.12.16	
OAXACA	86.11.27	86.12.16	
TAMAULIPAS	86.11.27	86.12.12	87.04.10
VERACRUZ	86.11.27	86.12.12	87.08.26

*Territorio Federal

NOTA: Es importante hacer notar que después de que una entidad federativa se ha declarado técnicamente libre de Gusano Barrenador del Ganado, tendrán que transcurrir por lo menos 6 meses sin presentación de casos positivos para poderse llevar a cabo las declaratorias oficiales. Después de haberse realizado los estudios y trámites respectivos; por lo cual no concuerdan las fechas de avances técnicos con los oficiales. (19).

DISCUSION:

Es evidente, que la técnica denominada "del macho estéril" utilizada para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado, basada en la dispersión aérea de insectos, sobre áreas infestadas con parásitos silvestres de la misma especie, para que al aparearse con las hembras (Monógamas) se interrumpa su ciclo de vida por no tener descendencia, ha sido por demás exitosa.

Sin embargo, para una correcta aplicación del mismo y garantizar su efectividad es necesario que sea apoyado por acciones fundamentales enfocadas a las interrelaciones estrechas y personales con los productores pecuarios.

Estas actividades son desarrolladas por el personal de Operaciones de Campo y consisten en la inspección de animales, distribución de tubos colectores y medicamentos preventivos a los ganaderos para que lo apliquen en las heridas de sus animales, con lo cual se puede conocer la prevalencia del parásito y al mismo tiempo se reduce la población silvestre del díptero.

Así mismo la evaluación oportuna tanto genéticamente como de su actividad de campo del insecto estéril es fundamental, pues básicamente de estas dos acciones coordinadas optimamente dependió, el gran avance que se tuvo en los años de 1983 y 1984 en los que se liberaron más de 95 millones de hectáreas del parásito y se estableció la Barrera de moscas estériles en el Istmo de Tehuantepec, cumpliendo así con el objetivo estipulado en el Convenio original del 28 de Agosto de 1972.

Además se pudo comprobar que un sistema basado de protección fundamentado en el establecimiento de estaciones cuarentenarias es prácticamente efectivo al 100% siempre y cuando se cuente con todos los apoyos necesarios tales como; Instalaciones adecuadas, correcta ubicación, personal suficiente para las 24 horas del día los 365 días del año, bien capacitados, con equipo e incentivos suficientes para llevar a cabo sus actividades correctamente. También se observó que las actividades de divulgación y el apoyo de la Defensa Nacional aunado al buen servicio de los usuarios fué fundamental para la protección efectiva y así evitar reinfestaciones por movilización de animales de áreas infestadas a las ya libres del Gusano Barenador del Ganado.

Es importante hacer notar que todo lo anterior no hubiera sido posible de realizar si no se hubiera contado también con un sistema Administrativo. Con la autonomía, fluidez y eficacia con lo que ha sido requerido por la dinámica agilidad y oportunidad necesaria para competir ventajosamente contra la naturaleza y agurar el éxito.

LITERATURA CITADA:

1. Laake, E.W.: The incidence of screw worms in southern Texas and Louisiana, in 1934. J. Econ. Entomol. 28 (4): 648-649. 1935.
2. Scruggs, D.G.: The peaceful atom and deadly fly. Jenkins Publishing Co., Austin, Texas. 311. 1975.
3. Dove, W.E. 1935: Screw worm control. Entomol. and Plant Quar. E. 356,12. 1935.
4. Laake and Cushing, E.C. Fly trapping on the ranges of the southwest. J. Econ. Entomol. 23(6): 966-972. 1930.
5. Knipling, E.F.: Screw worm eradication. Concepts and research leading the esterile-male method. Smithsonian report for 1958. 409-418. 1959.
6. Knipling, E.F.: A Key for Blowfly larvae concerned in wound and cutaneous myiasis. Ann. Entomol. Soc. Am 32(2): 376-383. 1939.
7. Knipling, E.F.: Possibilities of control or eradication the use of sexuality steril males. J. Econ. Entomol. 48(4): 459-462. 1955.
8. Laake, E.W.: Myiasis in domestic animals. J. Am. Vet. Med. Assoc. 95: (748): 47-49. 1939.
9. Estudio del Programa del Norte COMISION MEXICO AMERICANA PARA LA ERRADICACION DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO.
10. El Convenio entre México y los Estados Unidos de América para instituir la COMISION MEXICO AMERICANA PARA LA ERRADICACION DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO. 28 de Agosto de 1972.

11. Reporte anual de 1983 situación actual de la ERRADICACION DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO.
12. Reporte anual de 1984 situación actual de la ERRADICACION DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO.
13. Reporte anual de 1985 situación actual de la ERRADICACION DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO.
14. Reporte anual 1986 situación actual de la ERRADICACION DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO.
- 15.. Reporte anual de 1987 situación actual de la ERRADICACION DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO.
16. Reporte anual de 1988 situación actual de la ERRADICACION DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO.
17. Estudio sobre la COMISION MEXICO AMERICANA PARA LA ERRADICACION DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO. México, D.F. Junio de 1988.
18. Folleto editado por la COMISION MEXICO AMERICANA PARA LA ERRADICACION DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO situación actual. Diciembre de 1988.
19. Memorias COMISION MEXICO AMERICANA PARA LA ERRADICACION DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO 1983-1988.
20. An Annotated Bibliography on the Screw worm (Cochliomya hominiivorax) J. Wendell Snow. Screwworm Research, Post Office Box 986. Mission, Texas. 78572.

21. Von Borstel, R.C. population Control by release irradiated males. Science 131 (3403): 378 880-882. 1960.