



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

HISTORIA DE LA CAMPAÑA  
CONTRA EL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO, EN LA ZONA FRONTERIZA  
DE MEXICO · ESTADOS UNIDOS

T E S I S:

Que para obtener el título de  
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

ROMEO GUERRA GARZA

310  
3  
asesores: M.V.Z. M.C. Gonzalo Ignacio Flores Rdz.  
Mr. William M. Brown Jr.

N.L.

1982

1933  
J. G. B. W.  
S. S.  
1933

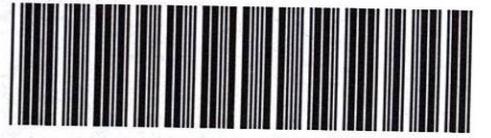
2

BF810

33

68

C. 1



1080066771



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

HISTORIA DE LA CAMPAÑA  
CONTRA EL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO, EN LA ZONA FRONTERIZA  
DE MEXICO - ESTADOS UNIDOS

T E S I S:

Que para obtener el título de  
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A:

ROMEO GUERRA GARZA

Asesores: M.V.Z. M.C. Gonzalo Ignacio Flores Rdz.  
Mr. William M. Brown Jr.

T  
SF810  
B  
58

Biblioteca Central Murgu  
UANL  
FONDO  
TESIS  
(66771)

Biblioteca Regional Films  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

A MIS PADRES:

Sr. Rafael Guerra R.  
Sra. Velia A. Garza C.

Con mi más sincero y profundo agradecimiento  
por el apoyo que me brindaron.

A MIS HERMANOS:

Rogelio  
Régulo  
Reginaldo  
Claudina  
Rafael  
Nelda

A MI NOVIA:

Con amor.

A MIS ASESORES:

M.V.Z. M.C. Gonzalo Ignacio Flores Rdz.  
Mr. William M. Brown Jr.

Con agradecimiento por su apoyo en la dirección  
de esta tesis para llevarse a cabo.

AL M.V.Z. MIGUEL ARAUJO HERNANDEZ M.A.E.

Que me brindó su apoyo para la  
elaboración de éste trabajo.

A MIS MAESTROS :

Que contribuyeron desde mi inicio y  
término de mi Profesión, los llevaré  
siempre en mis recuerdos.

A MIS COMPAÑEROS:

Siempre los recordaré con afecto y  
gratitud por el apoyo que me brindaron.

	Página,
<u>RESULTADOS</u> .- . . . .	31
IMPORTANCIA ECONOMICA	33
SITUACION ACTUAL DEL PROGRAMA	35
ZONA ERRADICADA.-	35
ZONA BAJO CONTROL.-	37
FUTURO DEL PROGRAMA.	42
<u>CONCLUSIONES</u> .- . . . .	44
BIBLIOGRAFIA	46

# I N D I C E

	Página
<u>GENERALIDADES</u> .- . . . .	1
CICLO DE VIDA DEL PARASITO	3
IMPORTANCIA EN LA SALUD PUBLICA	5
PRIMEROS REPORTES	7
<u>DESARROLLO DEL PROGRAMA</u> .- . . . .	9
ESTUDIOS PREVIOS	9
INICIO DEL PROGRAMA EN MEXICO	12
CONVENIO MEXICO-ESTADOS UNIDOS	13
CREACION DE LA COMISION MEXICO-AMERICANA PARA LA ERRADICACION DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO.	15
ORGANIZACION DEL PROGRAMA	23
<u>SUPRESION</u> .- . . . .	25
SISTEMA DE MOSCA ESTERIL.-	25
SISTEMA DE SWASS.-	27

## GENERALIDADES. -

Existen en el mundo entero infinidad de enfermedades parasitarias e infecciosas, las cuales afectan la economía en la producción pecuaria.

Estas tienen una función nociva ya sea ocasionando -- muertes o disminuyendo eficiencia en producción.

Tal es el caso del gusano barrenador (*Cochliomyia* - - *hominivorax*, Coquerel), el cual es de las de mayor repercusión económica debido principalmente a su amplia distribución geográfica que abarca las áreas tropicales y sub tropicales de -- Centroamérica, Sudamérica, Islas del Mar Caribe, México, Sur de los Estados Unidos y es originario del Hemisferio Occidental.

El gusano barrenador es un parásito que vive unicamente en la carne viva de animales de sangre caliente y no en animales de sangre fría ni cadáveres.

Se han encontrado infestaciones en casi todas las especies de animales silvestres y domésticos, aves y el hombre, siendo necesario que la piel de un animal sufra alguna rotura, para poder ser infestado por el gusano barrenador.

La erradicación del gusano barrenador del ganado, - - constituye en la República Mexicana uno de los retos más grandes a que se ha enfrentado la Sanidad Animal. No solo a nivel nacional, por las graves miasis cutáneas que provoca en los -- animales de sangre caliente, la gran extensión territorial y el variado panorama ecológico que deben considerarse al establecer las medidas de diagnóstico, prevención, control y erradicación del citado parásito, sino que también internacionalmente representa un problema, debido a la constante migración de la mosca entre países vecinos, causando continuas reinfestaciones.

Esto ha propiciado un mayor número de investigaciones, a fin de implementar nuevos métodos que mejoren la eficacia de la lucha contra este insecto. Puesto que su acción perjudicial afecta directa e indirectamente al hombre, ya que por un lado es altamente susceptible a la infestación y por el otro, - trae consigo una disminución en la producción de alimentos y -- subproductos de origen pecuario. Los animales afectados bajan - de peso y por ende la calidad y cantidad de carne y leche; las - heridas demeritan las pieles y las infecciones secundarias lle- gan a matar a los animales cuyas heridas no pudieron ser trata- das a tiempo. Además la ecología natural es afectada al ser los animales salvajes presa de las infestaciones, que sin la posibi- lidad de ser curados, sucumben casi irremediabilmente ante ésta enfermedad, sirviendo a su vez como un medio de difusión de és- te parásito.

## CICLO DE VIDA DEL PARASITO

*Cochliomyia hominivorax* (*Callitroga americana*) de la familia Calliforidae, es una mosca verde azulada de unos 12- a 15 mm de largo, que se encuentra solamente en el continente americano. La larva ("gusano barrenador del ganado") de esta mosca es un parásito obligatorio, que puede invadir los tejidos de cualquier especie de animal homotermo y que es uno de los principales agentes de las miasis desde el sur de los Estados Unidos hasta la Argentina y Chile. Las miasis por *C.hominivorax* causan grandes pérdidas económicas en el ganado bovino, ovino, caprino y equino. Antes de emprenderse la campaña de erradicación en el sur y sudoeste de los Estados Unidos se estimaba que las pérdidas anuales por concepto de la miasis animal eran de EUA \$50 a 100 millones. La misma mosca es también la principal responsable en las Américas del mayor número y de las formas más graves de las miasis humanas.

La hembra de *C.hominivorax* deposita en la piel, cerca de una herida, paquetes de unos 250 huevos, superpuestos como tejas. Una sola hembra puede producir hasta 4,000 huevos. Las larvas emergen de los huevos después de 11 a 21 horas y penetran profundamente en los tejidos de la herida, donde se nutren y completan su desarrollo. Entre 4 y 8 días más tarde caen al suelo, en el que se internan y se transforman en pupas. Según la temperatura ambiente, la mosca emerge de la pupa en poco menos de una semana cuando el calor es intenso, o en más tiempo cuando el clima es templado. Las moscas se aparean a los 3 ó 4 días de nacer y en pocos días más las hembras fecundadas inician la oviposición. En el verano todo el ciclo evolutivo puede completarse en algo más de 3 semanas, de tal manera que varias generaciones de moscas pueden nacer en una sola temporada.

Las miasis ocurren en la temporada de calor, desde fines de primavera a principios de otoño. Las larvas, que tienen forma de tornillo y miden unos 12 mm de largo, destruyen --

los tejidos donde se albergan y quedan cubiertas por el exudado de la herida. El exudado profuso marrón rojizo de la herida mancha la piel o la lana y atrae otras moscas, tanto de la misma especie como de otras, que depositan más huevos (o larvas).

Toda clase de heridas accidentales, grandes o muy pequeñas, incisiones quirúrgicas (castraciones, descorne, descole y otras), cortes de la esquila, heridas umbilicales, y aun abrasiones de la piel y picaduras de garrapata, pueden dar lugar a la invasión de larvas de *C.hominivorax* y a las miasis.

Experimentalmente se pudo demostrar en cobayos y conejos que las larvas pueden penetrar la piel intacta.

Son frecuentes las infecciones bacterianas secundarias de las heridas invadidas por las larvas de *C.hominivorax*. Las infecciones secundarias agravan el cuadro por su propia acción y porque atraen muchas especies de moscas semiespecíficas las que, a su vez, depositan huevos y larvas en la lesión.

La invasión de las larvas no se limita a heridas tegmentarias, sino que puede ocurrir también en cavidades abiertas del cuerpo, tales como fosas nasales, boca, órbitas, oído externo y vagina.

Las manifestaciones clínicas consisten en un fuerte dolor en la región afectada y en un intenso prurito que obliga al animal (o al hombre) a rascarse. Si los animales no son tratados, la continua destrucción tisular y la toxemia producen desasosiego, depresión, postración y finalmente la muerte. En ocasiones, cuando las moscas son muy abundantes, la mortalidad puede alcanzar el 20 % de los animales afectados. Los cuadros más graves se presentan generalmente en ovinos, caprinos y equinos, que desarrollan con más frecuencia infecciones secundarias.

Las miasis humanas ocurren entre pobladores rurales sobre todo en las áreas y épocas en las que hay gran abundancia de moscas *C.hominivorax*, cuya reproducción aseguran principalmente los animales domésticos. Por consiguiente, cuando abundan

las miasis en los animales, pueden presentarse casos múltiples en el hombre. La miasis humana es clínicamente similar a la de los animales. Además de la miasis de heridas y úlceras (úlceras varicosas de las piernas), se presenta asimismo en forma furunculosa, caracterizada por un nódulo cutáneo no migratorio. Las miasis de las cavidades naturales se debetambién, la mayor parte de las veces, a las larvas de *C.hominivorax*. La invasión de las fosas nasales (rinomiasis) es la más frecuente y ocurre generalmente como una complicación de la ocena. Las larvas de *C.hominivorax* destruyen muchas veces los cartílagos y la bóveda palatina y pueden penetrar en los senos nasales y aún llegar a la cavidad craneana.

Para prevenir la principal miasis del continente -- americano (por las larvas de *Chochliomyia hominivorax*) es necesario evitar que las pariciones de los animales domésticos ocurran en la temporada de abundancia de moscas. Los ombligos de los animales que nacen en las estaciones calurosas deben ser -- tratados con preparados repelentes. Hay que abstenerse de practicar en esa temporada castraciones, descoles, descornes, marcas a fuego u otras intervenciones que dejen lesiones tegumentarias. Toda herida accidental, con o sin miasis, debe ser limpiada y tratada adecuadamente lo antes posible y recubierta con un preparado insecticida (ronnel, lindano, cumafós u otros).

Se han obtenido buenos resultados con los programas regionales de erradicación de la mosca en las Américas por medio de la liberación de gran número (1,000 por semana y milla cuadrada) de machos criados artificialmente y esterilizados con rayos gamma, que compiten en la cópula con los machos fértiles de la población natural. El programa se inició con un plan piloto en Curazao y después se procedió a la erradicación en la región meridional de Estados Unidos y norte de México. Si bien se han experimentado reinfestaciones, los beneficios fueron grandes.

## IMPORTANCIA EN LA SALUD PUBLICA

El término *Cochliomyia hominivorax*, describe al gusano barrenador como "devoradora de hombre" lo cual indica que los primeros registros formales se hicieron a partir de casos de infestaciones en el hombre, por supuesto ya se conocían mucho antes los gusanos en el ganado, sin embargo se suponía que el causante de las miasis en el hombre era producida por un insecto diferente.

El hombre es altamente susceptible a este parásito cuando vive bajo condiciones primitivas e insalubres, como un alto porcentaje de la población en México, en zonas tropicales y subtropicales, debido a que es en estos lugares donde el insecto se encuentra en mayor abundancia y actividad.

El primer caso registrado en Estados Unidos fué en 1833, en un hombre escalpado por los indios.

En 1935, 55 infestaciones en seres humanos son mencionados por Dove, durante un brote en el Sur del mismo país y 8 más durante la declinación del brote en 1936. En 1968 se confirmó la invasión de larvas del gusano barrenador de ganado, en la garganta de una mujer de Atascosa, Texas, la cuál murió posteriormente debido a la infestación.

En México el número de infestaciones confirmadas no es mayor de 10 desde que dió comienzo la lucha contra la mosca del gusano barrenador del ganado en el año de 1962; registrándose 8 casos de miasis en el Estado de Sonora desde 1969 a 1975, dos en niños de 3 a 9 años de edad, el primero con sarampión y el segundo presentaba dermatitis alérgica; un hombre de 60 años de edad presentando úlcera varicosa y otro de 75 años con carcinoma, vaso celular de la piel, también se reportaron los casos de 4 mujeres de 25 a 58 años de edad que presentaron papilomatosis en vulva, psicosis esquizoide, sinusitis maxilar derecha-

y dermatosis.

Seguramente en épocas anteriores se han registrado numerosísimas infestaciones en el hombre sobre todo en años de revoluciones, sin embargo se encuentran muy pocas citas literarias.

El gusano barrenador del ganado constituye una amenaza para el hombre y son necesarios ciertos cuidados a las heridas expuestas, siendo muy grave la falta de notificación de casos en los medios rurales o por personas relacionadas con la salud pública en el campo y resulta benéfico hacer la divulgación correspondiente cada vez que se pueda platicar con los profesionales indicados.

## PRIMEROS REPORTES

El primer caso registrado en humano, fué detectado en EE.UU., en el año de 1833 en un hombre; posteriormente menciona Dove un brote de 55 infestaciones en el hombre en el Sur de Estados Unidos en 1935 y ocho más en declinación del brote en 1936. En Puerto Rico se registraron 11 casos entre 1958 y 1965.

En México la cifra de casos más o menos confirmados no es mayor de 10, desde el inicio de los trabajos de la lucha contra el gusano barrenador del ganado en 1962.

Estos casos sin lugar a duda son insignificantes -- comparados con la presentación real de esta miasis, es grave la falta de notificación de los casos por los médicos rurales, o personas relacionadas con la salud pública en el campo y resulta benéfico hacer la divulgación correspondiente.

El gusano barrenador del ganado se conoce en Texas desde cerca de 1825. En el verano los gusanos se extendían frecuentemente hasta los Estados circunvecinos, pero cada invierno se morían por el frío en todo el territorio al norte de la zona subtropical del Sur de Texas, donde invernan. Brotes locales han ocurrido en los Estados de la parte central y central norte de los Estados Unidos, principalmente a los envíos de ganado a esas zonas.

El gusano barrenador del ganado era desconocido en los Estados del Sureste de los Estados Unidos hasta 1933, cuando se encontró la primera infestación en el mes de Junio, en un Condado de Georgia. A fines de 1933 se reportaron infestaciones en 30 condados del Sur de Georgia y en 18 del Norte de la Florida. Las infestaciones se extendieron rápidamente y a principios de 1935 el gusano barrenador había invadido todos los municipios de la Florida.

Fueron reportadas fuertes pérdidas de ganado ocasionadas por los ataques del gusano barrenador.

Subsecuentemente, ocurrieron brote muy fuertes en la Florida, Georgia, Alabama y Carolina del Sur. Han ocurrido brotes de menos intensidad en Mississippi, Tennessee y Carolina del Norte. Se han encontrado infestaciones en Kentucky, Virginia y Nueva Jersey. Cada invierno el gusano barrenador es destruido por el frío en la mayoría de los Estados del Sureste; sin embargo, sobrevive en el invierno de la península de la Florida.

Antes de 1932, las actividades de control en Texas consistían en colocar trampas para mosca y el tratamiento de heridas infestadas mediante benzol y el aceite de pino servía como repelente para prevenir la reinfestación y para ayudar a la cicatrización.

En 1932 los investigadores encontraron que solía confundirse la mosca del gusano barrenador del ganado con la mosca común del soplo, Callitroga Macellaria, ya que en su apariencia general son idénticas. También se determinó que el gusano barrenador es un verdadero parásito que vive exclusivamente en la carne viva de animales de sangre caliente, mientras que la C. Macellaria se cría en carne putrefacta. Como resultado, las trampas para atrapar mosca fueron abandonadas y las investigaciones se intensificaron para desarrollar mejores métodos y materiales de control.

DESARROLLO DEL PROGRAMA.-

## ESTUDIOS PREVIOS

Los primeros estudios realizados con el propósito de erradicar el gusano barrenador del ganado ocurrieron en -- los Estados Unidos. En el año de 1935 al 37 el gobierno de -- éste país, agencias estatales y los ganaderos, iniciaron un -- programa de lucha contra el gusano barrenador. Las heridas de los animales domésticos se trataron con benzol y aceite de -- pino, lográndose así un control de casi el 100 % de los insectos, pero las heridas en los animales silvestres no podían -- ser tratadas y sirvieron de refugio al gusano barrenador. En 1938 Knipling observó que las moscas hembras del gusano barrenador, solo se cruzaban una vez, aunque los machos, varias. -- Pensó que se podía sacar ventaja de esta particularidad en -- las hembras, si se pudiera esterilizar machos, logicamente cada macho infértil se cruzaría con varias hembras a las cuales inutilizaría como reproductoras. Si este fenómeno se pudiera repetir en varias generaciones, las poblaciones del insecto -- decrecerían en proporciones matemáticas.

En 1947 en Kerrville se hicieron estudios con esterilizantes sexuales químicos, los cuales no dieron resultado.

En 1950, después de aparecer un artículo sobre el uso de rayos X y rayos gama para esterilizar insectos, el mismo laboratorio probó sus efectos en el gusano barrenador. Aunque los resultados fueron positivos se siguió experimentando para equilibrar los costos de ésta operación.

Con los rayos gama de cobalto 60 se obtuvo ya la combinación de esterilización sexual efectiva y bajo costo.- La radiación necesaria para esterilizar las larvas es de 8000 roentgens

En 1952-1953 se efectuó una prueba en la Isla de Sanibel en las costas de Florida y se confirmó que los machos estériles criados artificialmente podían competir con sus congéneres silvestres, por las hembras. No se logró la erradicación en esta Isla debido a su cercanía a las costas, sin embargo, se decidió hacer una prueba en mayor escala y con el objetivo único de erradicar al gusano barrenador del ganado, en la Isla de Curazao.

Se dispersaron desde aviones 800 moscas por milla cuadrada, y se logró la erradicación entre la tercera y cuarta generación de mosca.

Con esa confirmación de la efectividad del procedimiento se planeó una campaña en forma en el Estado de Florida, donde las pérdidas que el gusano barrenador ocasionaba -- fueron calculadas en 20 millones de dólares al año.

En 1955 se hicieron unas instalaciones en Bithlo, Florida para producir mosca en mayor cantidad. En Mayo de -- 1957 con una producción de dos millones semanales de moscas estériles se efectuó una prueba en Orlando, Florida en la -- cuál se dispersaban 1000 moscas por milla cuadrada. Los resultados fueron halagadores y se planeó seriamente la extensión de los trabajos a todo el Estado.

La producción de mosca alcanzó hasta 80 millones por semana.

A fines de 1959 quedó erradicado el gusano barrenador del ganado en Florida. Para llegar a este punto, se tuvieron que producir 3,700 millones de moscas estériles, las cuales consumieron 6,300 millones de libras de carne de caballo y ballena. Entonces comenzó a tomar forma la idea de -- erradicar al gusano barrenador en Texas.

En este Estado se calculaba que los daños ocasionados por el gusano barrenador del ganado a la industria ganadera fluctuaban entre 25 a 100 millones de dólares anuales.

En Febrero de 1962 se iniciaron los trabajos en - Texas adaptándose una base aérea en Mission, Texas para criar y esterilizar moscas; mientras tanto se ampliaron las instalaciones de Kerrville para el mismo fin.

## INICIO DEL PROGRAMA EN MEXICO

A fines de 1962 se iniciaron los trabajos en México, en los Estados de Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila. La dispersión de mosca ( de la especie *Cochliomyia hominivorax*)-esterilizadas con Cobalto 60. Originalmente se pensó establecer una barrera con esa mosca, para mantener libres del insecto, las zonas liberadas al Norte de la República. Se efectuó la dispersión en una franja de 80 a 100 kilómetros de ancho a través de los Estados de Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila.-Tiempo después se comprobó que esta barrera no era suficiente para evitar la reinfestación, debido a que la mosca nativa -- puede volar distancias más grandes.

Poco a poco,de acuerdo con el progreso de los --- trabajos y el funcionamiento acelerado de la planta en - -- Mission, se fueron incluyendo otros Estados, Sonora, Chihua--hua, Norte de Durango, Norte, Centro y Este de San Luis, Potosí y Norte de Veracruz, con una superficie de más de 1 millón de kilómetros cuadrados, incluyendo el Estado de Baja California Norte y Sur en dónde no se dispersan moscas pero se desarrolla una intensa campaña de investigación de incidencia y - tratamiento de heridas.

## CONVENIO MEXICO-ESTADOS UNIDOS

En Enero de 1965, los ganaderos de México a través de la Confederación Nacional Ganadera, solicitaron a la Secretaría de Agricultura y Ganadería las gestiones necesarias para la extensión del programa en México. Simultáneamente Arizona y California de Estados Unidos, pidieron la dispersión de moscas estériles para liberar a todo el territorio de dicho país del gusano barrenador. En ese tiempo la dispersión en México - promediaba 70 millones de mosca por semana.

En Abril de 1965, se hizo una encuesta en México, para saber la factibilidad de hacer un estudio de la incidencia del gusano barrenador del ganado en toda la República.

El 11 de Junio de 1965, se firmó una declaración conjunta de los representantes de los ganaderos de México y de los Estados Unidos, en la cual se comprometían a gestionar - ante sus respectivos gobiernos la formación de una comisión - México-Americana para erradicar al gusano barrenador del ganado. Esta declaración fué presentada al C. Juan Gil Preciado, - Secretario de Agricultura y Ganadería en México, el cual dió - a conocer el acuerdo federal de incrementar la colaboración de México para el combate de la plaga.

El 29 de éste mismo mes, representantes de los ganaderos de ambos países se entrevistaron con el Sr. Orville L. Freeman para manifestarle la urgente necesidad de crear un organismo destinado a combatir el insecto.

En Julio de 1965, se inicio el estudio de la incidencia estacional del gusano barrenador en toda la República - de México, el cuál terminó en Septiembre de 1966. En éste trabajo se utilizaron 37 inspectores con jeeps, películas, transparencias, proyectores, folletos, y noticias grabadas para - radio. En poco tiempo recorrieron toda la República y empeza-

ron a llegar muestras de gusaneros de todas partes de la - - República , las muestras se enviaban a México para su clasificación por especies, en envases con franquicia postal que repartían los inspectores; al finalizar se repartieron - - 150,000 de estos envases; los inspectores recorrieron unos - 500,000 Km., y el costo total de este trabajo era de - - - \$ 3;700,000.00 Moneda Nacional; pero los resultados justificaron el gasto. Se recibieron 15,519 muestras de gusaneras, de las cuales el 94 % eran de gusano barrenador y el resto - de otras especies.

Con este trabajo se logro detectar la presencia de gusano barrenador del ganado en toda la República Mexicana y en todas las estaciones del año.

El 22 de Marzo de 1966, se reunieron en México, - representantes de los gobiernos de México y Estados Unidos, - y ante ellos, los ganaderos pidieron se autorizara a la " Co misión México-Americana para la prevención de la fiebre afto sa", para que se hiciera cargo de los trabajos referentes a la lucha contra el gusano barrenador del ganado. El Presidente de los Estados Unidos Lyndon B. Johnson aprobó que la Comisión se hiciera cargo de dichos trabajos.

CREACION DE LA COMISION MEXICO-AMERICANA  
PARA LA ERRADICACION DEL GUSANO BARRENADOR.

El acuerdo entre el gobierno de los Estados Unidos de América y el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos para la erradicación del gusano barrenador del ganado.

El propósito de este acuerdo es establecer un programa conjunto en la República Mexicana, con el fin de erradicar al gusano barrenador del ganado ( *Cochliomyia Hominivorax*, Coquerel ) en la región de México -- que esta al Norte y al Oeste del punto más estrecho del Istmo de Tehuantepec, y establecer ahí una barrera con moscas estériles del gusano barrenador, cuyo propósito será la protección de las regiones de México que hayan quedado libres de infestación de esta 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, participan en este acuerdo de conformidad con las leyes respectivas.

La ley del 28 de Febrero de 1947, misma que ha sido reformada ( 21 U.S.C. 11-4b, 85 Stat, 418 ), autoriza al Depto. de Agricultura de los Estados Unidos de América a cooperar con México para erradicar al gusano barrenador del ganado en éste País. Con fundamento en dicha ley, misma que ha sido reformada, el Servicio de inspección de Sanidad de Animales y Plantas llevará a cabo trabajos cooperativos con la Subsecretaría de Ganadería de México.

El gobierno de México, sujeto al presupuesto de egresos del -- sector público federal, proporcionará anualmente fondos a la Secretaría de Agricultura y Ganadería para que pueda cumplir la parte que le corresponde de este acuerdo.

El gobierno de los Estados Unidos de América, sujeto a la disponibilidad de sumas asignadas por el Congreso de los Estados Unidos y de contribuciones particulares, proporcionará anualmente fondos a su Servicio de Inspección y Sanidad de Animales y Plantas, para que el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos cumpla con la parte que le corresponde del acuerdo.

Con el fin de realizar el programa antes mencionado, los go - -

biernos de los Estados Unidos de América y México, acuerdan lo siguiente:

- 1.- Elaborará conjuntamente un programa de inversiones para la erradicación del gusano barrenador del ganado que costará aproximadamente - - - 40,000.000 de dólares . La duración del programa será determinada por la Comisión a que se alude en el párrafo siguiente.
- 2.- Establecer en la Ciudad de México, a la mayor brevedad posible una - - comisión conjunta Estados Unidos-México para la erradicación del gusano barrenador del ganado. La comisión será responsable de la dirección del Programa que se llevará a cabo bajo este acuerdo.
- 3.- La Comisión estará integrada por cuatro miembros designados por el Secretario de Agricultura y Ganadería de México y por cuatro miembros - - designados por el Secretario de Agricultura de Estados Unidos de América, un Director mexicano y un Co-director estadounidense.
- 4.- El Director y el Co-director serán mancomunados y directamente responsables de la administración del programa. El Director será un médico veterinario titulado, de nacionalidad mexicana, designado por el Secretario de Agricultura y Ganadería de México.  
El Co-director, sera un médico veterinario autorizado, de nacionalidad norteamericana, designado por el Secretario de Agricultura de los Estados Unidos de América.

#### PLAN DE OPERACIONES

- 5.- Este acuerdo tiene como propósito la erradicación del gusano barrenador del ganado en México, al Oeste del meridiano 93° en el Istmo de Tehuantepec, y la formación de una barrera con moscas estériles en ese punto.
- 6.- Ambos gobiernos proporcionarán los servicios del personal necesario para llevar a cabo este programa. La selección de personal profesional y técnico estará sujeta a la aprobación del director y del co-director en forma conjunta.
- 7.- Entre las actividades de la Comisión, estarán las siguientes:

- a) Producción, radiación y dispersión de moscas estériles del gusano barrenador del ganado
- b) Elaboración de planes para la erradicación del gusano-barrenador del ganado.
- c) Entrenamiento de personal en la técnica de la erradicación del gusano barrenador del ganado.
- d) Elaboración y distribución de material informativo a los ganaderos
- e) Colección de muestras de larvas para su identificación en el laboratorio.
- f) Investigación de reportes de miasis.
- g) Acondicionamiento y equipamiento de barcos para la producción de moscas estériles del gusano barrenador del ganado.
- h) Realización de otras actividades apropiadas relacionadas con la erradicación y la prevención del gusano barrenador del ganado en la República Mexicana.

8.- El gobierno de los Estados Unidos de América, contribuirá con 80 por ciento y el gobierno de México contribuirá con 20 por ciento de los fondos necesarios para llevar a cabo las actividades de la Comisión, conforme están identificadas en el punto 7.

9.- El financiamiento mancomunado de los gastos mencionados en el punto 8 no incluye las aportaciones adicionales que también están consideradas en el Programa y que a continuación se señalan:

Los Estados Unidos de América están de acuerdo en contribuir cuando sea requerido por el Programa con:

- a) Barcos
- b) Aviones
- c) Equipo y repuestos excedentes, propiedad del gobierno de los Estados Unidos.

- d) Gastos de viaje y viáticos del co-director
- e) Salarios y bonificaciones para el personal norteamericano.
- f) Gastos administrativos de apoyo que no están conectados directamente con la Comisión.

México está de acuerdo en contribuir cuando sea requerido por el Programa, con:

- a) Exención fiscal (entrada libre de derechos de efectos y -- equipo para el Programa proporcionados por el gobierno de los Estados Unidos).
- b) Espacio para la colocación de barcos, libre de cargos por concepto de rentas, licencias, impuestos.
- c) Terrenos auxiliares necesarios para proporcionar facilidades para la producción de moscas estériles del gusano barrenador del ganado, libre de cargos por concepto de rentas, licencias, impuestos.
- d) Exención del pago de tarifas de aterrizaje.
- e) Permisos para la importación del equipo.
- f) Permisos para el uso de aviones y vehículos libres de pago de rentas, licencias, impuestos.
- g) Franquicia de correspondencia y material impreso.
- h) Servicios legales.
- i) Frecuencias de radio.
- j) Cuarentenas, patrullas y otras actividades de vigilancia - que se requieren.
- k) Entradas con franquicia para los efectos personales y mensaje del personal estadounidense asignado al Programa. Las mismas disposiciones que aplica el gobierno de México a la importación de vehículos para el personal diplomático acreditado en la Embajada de Estados Unidos de América, serán aplicadas al personal estadounidense asignado a la Comisión.
- l) Salario, viáticos y gastos del director.
- m) Salarios y prestaciones para los empleados contratados por el gobierno mexicano.

- n) Servicio de Computación
  - o) Acondicionamiento de centros de operación en el campo y - un centro de dispersión. La renta de los locales, en este caso, será cubierta por la Comisión.
  - p) Gastos administrativos de apoyo, que no estén directamente conectados con la Comisión.
- 10.- El gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, proporcionará defensa legal en casos de litigio contra la Comisión y se hará responsable del pago de los daños que se causen a terceros por algún empleado de la Comisión en el cumplimiento de las tareas que le sean confiadas en los términos de este acuerdo. Cuando en opinión de la Comisión, algún acto cometido por un empleado de este organismo sea resultado de negligencia grave o de una acción deliberada que tenga como resultado un litigio, el gobierno de México y la Comisión quedarán liberados de toda responsabilidad.
- 11.- Los salarios, prestaciones, viáticos y demás gastos del -- director y el co-director, serán pagados por sus respectivos gobiernos. El gobierno que contrate al personal participante que no sea de la Comisión, pagará sus salarios y otras bonificaciones; sus viáticos serán pagados por la -- Comisión.
- Los sueldos, prestaciones y viáticos del personal concentrado por la Comisión serán pagados por ésta.
- 12.- Todos los pagos serán hechos mancomunadamente por un representante mexicano y otro de los Estados Unidos de América, quienes deberán de contar con la correspondiente fianza. Dicho personal, lo designará el director y el co-di--

rector y todo pago será verificado por éstos.

13.- Para los empleados pagados del fondo mancomunado, el gobierno de los Estados Unidos cubrirá el 80 por ciento del salario establecido para las primeras 48 horas del trabajo ejecutado cada semana.

El gobierno mexicano asumirá la responsabilidad de todas las demás obligaciones laborales requeridas bajo la ley laboral y los reglamentos mexicanos y efectuará cualesquier negociaciones laborales que se estimen sea necesarias.

14.- La Comisión, debido a su carácter internacional, desarrollará y adoptará los sistemas internos y los reglamentos que considere apropiados para el mejor desempeño de sus funciones de acuerdo con los problemas y las circunstancias bajo las cuales opere.

15.- Las comunicaciones o peticiones a las autoridades civiles o militares de México serán hechas por los representantes del gobierno mexicano en la Comisión, basándose en memoranda internos de la Comisión, debidamente firmados por el director y el co-director o sus representantes.

16.- El director y el co-director, tendrán plena autoridad para pedir a sus respectivos gobiernos el retiro de cualquier empleado del Programa.

17.- El gobierno de México, facilitará los trámites migratorios para la entrada y salida del país del personal de los Estados Unidos que preste sus servicios en el Programa.

18.- Los funcionarios y empleados del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América que presten sus servicios en el Programa, gozarán de las franquicias estipuladas en los Artículos III (2) y IV (2) de la Convención-

Consular de 1942 entre México y Estados Unidos.

- 19.- Las comunicaciones, reglamentos o instrucciones sobre las operaciones que se lleven a cabo bajo este acuerdo, se -- emitirán por el director y el co-director o sus representantes autorizados.
- 20.- El equipo norteamericano será enviado directamente a la -- Comisión, la que se encargará de hacer todos los arreglos necesarios para su traslado desde la frontera hasta el -- punto de su destino.
- 21.- La adquisición del equipo y los materiales que se requieren para el Programa, se harán conforme al criterio establecido por la Comisión, siendo de fabricación mexicana, -- si los mismos pueden ser comprados en similares condiciones económicas en un lapso igual o más corto que produc-- tos similares importados.
- 22.- Al término del Programa, la Comisión mantendrá una barre-- ra eficaz de moscas estériles del gusano barrenador del -- ganado para prevenir la infestación del mismo.
- 23.- Este acuerdo tendrá vigencia hasta 90 días después de -- que uno de los gobierno haya dado notificación por escri-- to al otro de su intención de terminar el acuerdo. En ca-- so de la terminación de este acuerdo, los fondos sobran-- tes serán regresados al gobierno respectivo en los mismos porcentajes en que fueron aportados. El equipo será regre-- sado al país que lo proporcionó; el producto de la venta-- del equipo comprado mancomunadamente, será devuelto a ca-- da gobierno de acuerdo con la proporción en que se contribuyó.
- 24.- Este acuerdo entrará en vigor en la fecha en que se inter-- cambien notas entre ambos gobiernos, mediante las cuales-- se confirman sus disposiciones.

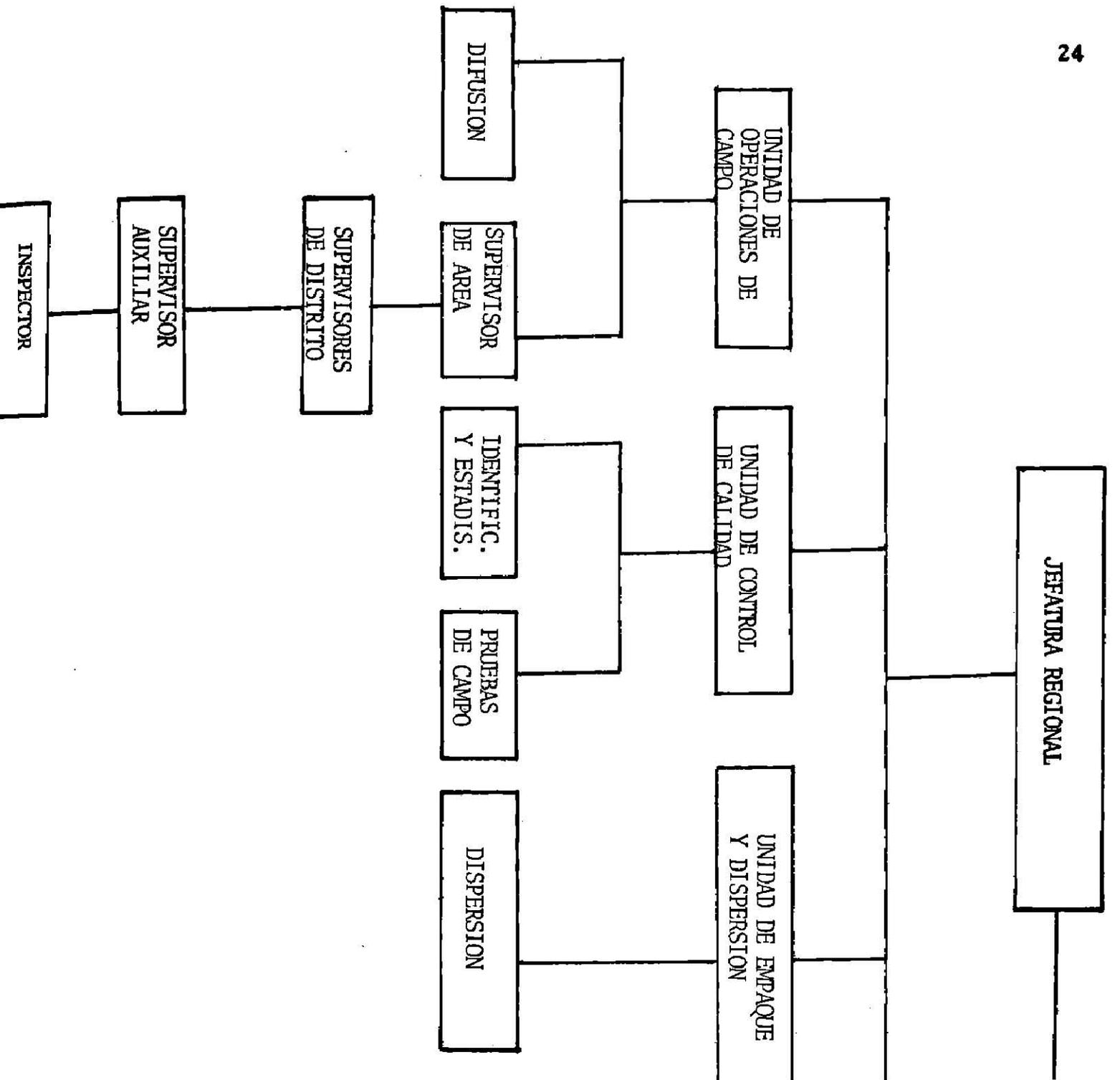
Hecho en la Ciudad de México, en duplicado, en los idiomas Español e Inglés.

Tlatelolco, D.F. 28 de Agosto de 1972.

Manuel Bernardo Aguirre  
Secretario de Agricultura y  
Ganadería de México

Earl L. Butz  
Secretario de Agricultura  
de los EE.UU.

## ORGANIZACION DEL PROGRAMA



SUPRESION. -

La técnica de los machos irradiados, es uno de los sistemas más modernos y efectivos para erradicar insectos, que tiene entre otras ventajas la de evitar la contaminación ambiental y de los animales, con insecticidas.

El sistema SWASS abatiendo las altas poblaciones de mosca silvestre del gusano barrenador del ganado hasta en un 80 %.

## SISTEMA DE MOSCA ESTERIL.-

Uno de los métodos que se desarrollaron con la finalidad de eliminar al gusano barrenador del medio ambiente.

Actualmente se usa el combate biológico, que se lleva a cabo mediante la utilización de millones de moscas que se crían artificialmente, hasta que en un punto determinado de su desarrollo se esterilizan sexualmente y se dispersan en las zonas infestadas.

Este proceso se lleva a cabo en una fábrica especialmente diseñada, localizada en Tuxtla, Gutiérrez, en forma artificial y empleando un alimento a base de harina de sangre, harina de huevo, queso cottage, leche en polvo, algodón y agua, se producen millones de pupas que son sometidas, cuando han cumplido 5 días y medio de edad, a una fuente radioactiva, utilizando los rayos gama emitidos por el Cesium 137. De tal forma que al emerger las moscas, después de haber recibido aproximadamente 6000 Roentgens, quedan estériles sin llegar a ser radioactivadas.

Las moscas esterilizadas son posteriormente dispersadas en los lugares infestados, en cajas de cartón, por medio de aviones, siguiendo líneas de dispersión a razón de 4.02 km.,

(2.5 millas) de separación una de otra, con una cantidad de 4 cajas por 1.609 km. (1 milla), y conteniendo aproximadamente 2000 moscas por caja.

Una vez libres en la naturaleza, las moscas tratadas se aparean con las nativas interrumpiendo el ciclo de vida, ya que por un lado, en la cruce de un macho estéril y hembras fértiles se producen masas de huevos infértiles que jamás eclosionarán, y por el otro, en la cruce de una hembra esterilizada y un macho propio del lugar, no hay formación de masas puesto que la radioactividad aplicada no permite el desarrollo de los órganos genitales de las moscas tratadas.

Si las dispersiones de moscas estériles continúan por períodos determinados, en cantidades suficientes y continúan, primero se reduce el potencial reproductivo de la población silvestre y después se consigue la erradicación del insecto.

Este método ha dado magníficos resultados, tales como la erradicación del insecto en diferentes zonas.

## SISTEMA DE SWASS.

El sistema para la supresión del adulto del gusano barrenador (SWASS) es un método a base de un cebo compuesto -- por un insecticida para mantener la población de dicho gusano a un nivel bajo, permitiendo así que las moscas estériles sean más efectivas. Las moscas del gusano barrenador son atraídas al cebo. Las moscas se alimentan de azúcar y harina de sangre y mueren por efectos del insecticida Dichlorvos (2 por ciento) que está en la mezcla del cebo.

El SWASS se hace en forma de pastilla, con un peso de 3 a 4 gramos cada una.

Los ingredientes de una pastilla son los siguientes:

## FORMULACION

COMPUESTO	FUNCION	CANTIDAD %
Azúcar	(Cebo) Atrayente trofico	30 %
Harina de Sangre	(Cebo) Atrayente trofico	30 %
Plote de Maíz molido	Vehículo y consisten- cia de la pastilla, - evita la incorporación del agua del medio	30 %
D.D.V.P. (2,2 Dicloro vinil Dimetil fosfato	Inhibe la acción de la colinesteraza	2 %
SWORM LURE-2 Constituyentes	Atrayente sintético - específico para la -- mosca del gusano barre nador del ganado.	0.96 gr.
Acido ACETICO		500 ml.
Acido BENZOICO		100 ml.
Acido BUTIRICO		500 ml.
Acido VALERICO		500 ml.
INDOL		100 ml.
SEC. BUTYL		
ALCOHOL		500 ml.
ACETONA		500 ml.
DIMETILO DISULFURADO		500 ml.

El SWASS fué el resultado de cuatro años de investigación, dos de los cuales fueron dedicados a pruebas en el campo y determinación de los sistemas más efectivos para producir y aplicar el producto. El SWASS fué preparado y probado -- primero en Texas. En 1976 y en 1977 fué distribuído sobre toda la Isla de Curazao, Antillas Neolandesas, para combatir la -- reinfestación del gusano barrenador.

El SWASS redujo la población de gusano barrenador en un 65 a 85 % en la isla. Con este nivel de disminución, solamente se necesitaron tres dispersiones de moscas estériles -- para erradicar al gusano barrenador.

Las pastillas SWASS distribuídas desde aviones sobre las áreas de prueba en Texas, en pruebas posteriores disminuyeron la población nativa del gusano barrenador en 87 por -- ciento en una prueba y en 97 por ciento en la segunda. Las pastillas fueron dispersadas a un promedio de 1 libra por milla -- cuadrada, 2 veces por semana.

El SWASS ha sido probado para ser empleado en -- Texas, Nuevo México y Arizona, en Estados Unidos y México.

El SWASS fue probado en Aldama, Tamaulipas, en -- 1979, a un promedio de 1 pastilla por cada 2 hectáreas, distribuídas desde aviones dos veces a la semana durante tres -- semanas. La población nativa del gusano barrenador se disminuyó en un 88 % . Teniendo como base ésta prueba, y los estudios realizados acerca de los efectos del SWASS en el medio ambiente, la COMISION MEXICO-AMERICANA para la erradicación del gusano barrenador del ganado, obtuvo permiso de la Secretaría de Mejora -- miento del Ambiente para emplear el SWASS en México.

Ésta prueba en Aldama, Tamps., mostró que el SWASS tiene un impacto bajo en el medio ambiente. Las pruebas realizadas en Texas y en la Isla de Curazao dieron también a cono--

cer que el SWASS es bastante seguro y específico en su acción, para las moscas de gusano barrenador, y otras moscas similares.

El Dichlorvos, insectida empleado en el SWASS, es uno de los menos tóxicos en el mercado, según su fabricante. - Su uso está permitido para control de moscas en establos mientras se están ordeñando a las vacas. El insecticida también es de corta duración, y al final de una semana tiene solamente 12 por ciento de su poder original.

El olor del atrayente del SWASS, es repulsivo para las personas y la mayoría de los animales. En la Isla de Curazao, se ofreció SWASS a perros y cabras confinados durante -- una semana y no se lo comieron.

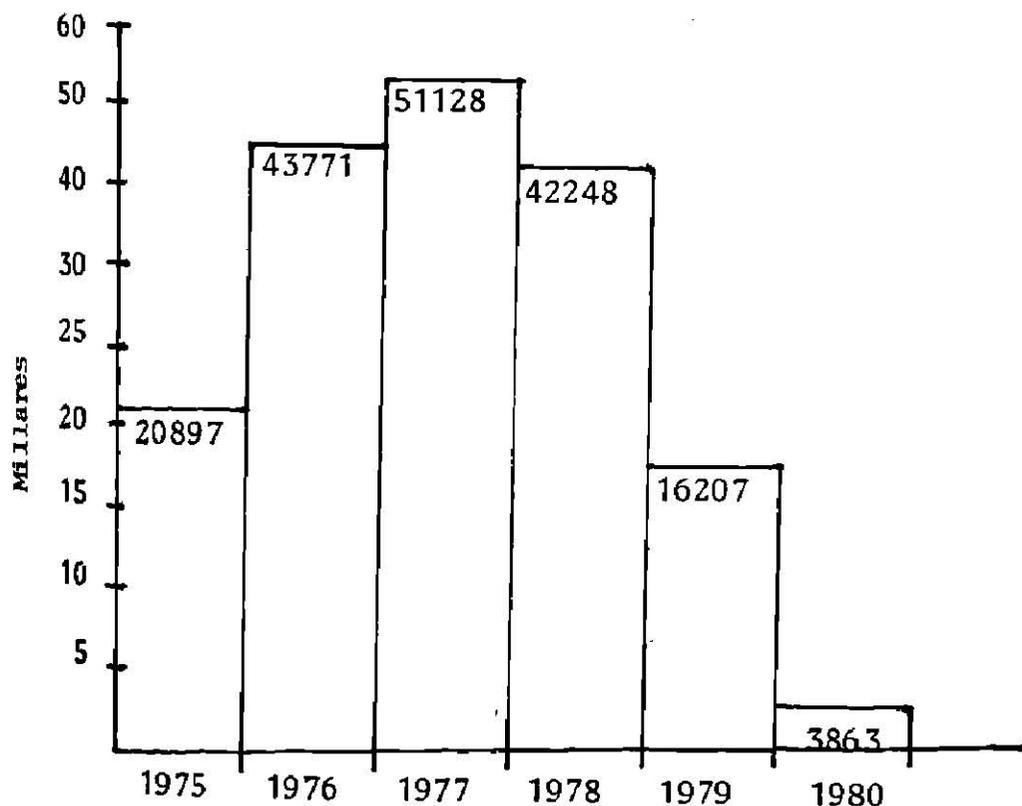
## RESULTADOS. -

El empleo del nuevo sistema SWASS como auxiliar en la técnica de la mosca estéril para el combate de la mosca del gusano barrenador del ganado, ha permitido aprovechar en un nivel óptimo los métodos ya empleados en el control de éste parásito.

Con estos métodos de supresión, la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado, ha logrado liberar del parásito a los Estados de Sonora, - Baja California Norte y Baja California Sur, apareciendo en el diario oficial como libres del gusano barrenador y en vías de erradicación a Nuevo León, Coahuila, Tamaulipas y Chihuahua, - que en la actualidad se encuentran bajo control.

En lo referente al resto de la República, la siguiente gráfica muestra el comportamiento de la defeción de - casos positivos de gusano barrenador.

Total de casos de gusano barrenador del ganado durante - - -  
1975-1980 en la República Mexicana.



En el año de 1975 se detectaron 20,897 casos; estos fueron en aumento hasta el año de 1977 que llegaron a detectarse 51,128 casos, que representa casi el 150 % más que en 1975; esto se debe principalmente a que el personal de la campaña se incrementó y así mismo el trabajo se hizo más extenso y minucioso, lo que ocasionó mayor detección de casos, los cuales sirvieron para fortalecer el departamento de dispersión, haciendo el trabajo más eficiente y enfocado hacia áreas específicas y de mayor incidencia.

Los resultados se reflejan inmediatamente, puesto que el siguiente año sólo se detectaron 42,248 casos y en 79 se disminuyó a 16,207, debido principalmente a la introducción del método SWASS como auxiliar en la supresión del adulto de la mosca del gusano barrenador; bajando así el nivel de mosca nativa en el campo y aunado a la mosca estéril. Gracias a estos métodos se logró bajar la incidencia en 1980 hasta 3,863 casos, que representa el 7 % de casos en relación al año de 1977.

## IMPORTANCIA ECONOMICA

Los daños que causa el gusano barrenador son reconocidos desde hace muchos años en México, Estados Unidos y todos aquellos países que se encuentran bajo la influencia de este insecto parásito. Antes de iniciarse la campaña para combatirlo, las pérdidas que ocasionaba al ganado del Sureste de Norteamérica, se calcularon en 20 millones de dólares anuales y de 50 a 100 millones de dólares por año en el Suroeste; estas pérdidas tenían lugar a pesar de la aplicación de medicamentos en las heridas. A fines del siglo pasado, por carecer de medios adecuados, los ganaderos se vieron obligados en algunas ocasiones a repoblar sus potreros debido a las pérdidas -- tan elevadas que originaba este insecto.

Cuando en una región es constante la presentación de las infestaciones, son poco notorios los gastos en personal y material, pero cuando se obtiene un control temporal de gusano barrenador del ganado y se pierde, los ganaderos lamentan el retorno de las gusaneras. Los gastos y las molestias que ocasionan, se hacen enormes, al volver a padecer bajas en la producción de carne y leche. Además de la muerte de animales -- hay gastos indirectos en la utilización de horas/hombre para localizar al ganado afectado, lazarlo y curarlo; la compra de mata gusanos, las enormes pérdidas por la deteriorización de las pieles, inutilización muchas veces permanentemente de los animales; las enfermedades secundarias que ocasionan la compra de antibióticos; disminución diaria de la producción; la vigilancia constante de los animales, tanto en los ranchos como durante su movilización a otras regiones; la restricción estacional para las operaciones de marca, castrado, descorne, etc., -- que obligan a considerar este problema como de suma importancia y un lastre para el desarrollo pecuario. En México uno de los-

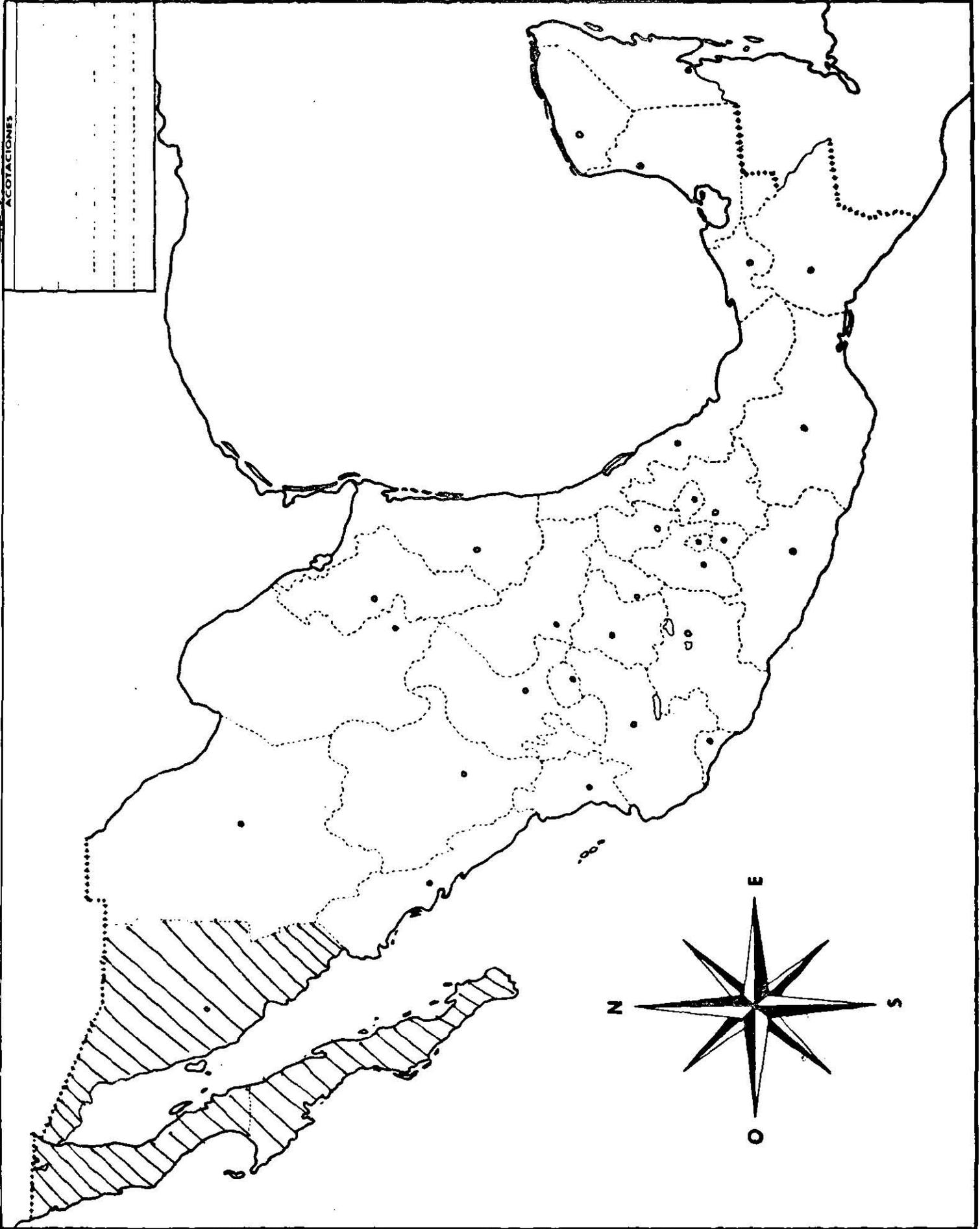
Estados que ha conocido la diferencia entre convivir con la -- infestación y estar casi libre de ella, es Sonora. Al finalizar 1967 se encontraban tan pocos casos de gusano barrenador de ganado que casi nadie se preocupaba por el parásito y en las farmacias ya no se podía encontrar matagusanos, pero poco tiempo-después debido a un prolongado período de clima favorable se - produjo un incremento altísimo en la población de este díptero- y al comenzar de nuevo el combate, no hubo matagusanos disponi-ble en las casas comerciales y los vaqueros ya se habían olvi-dado de la vigilancia de las heridas, con el consecuente resul-tado de que prácticamente todo Sonora quedó invadido hasta que el invierno ayudó a la lucha contra el gusano barrenador.

## SITUACION ACTUAL DEL PROGRAMA

Con la mosca estéril y el nuevo método SWASS, a --  
partir de 1979 se han logrado grandes avances en el control --  
del parásito.

## ZONA ERRADICADA:

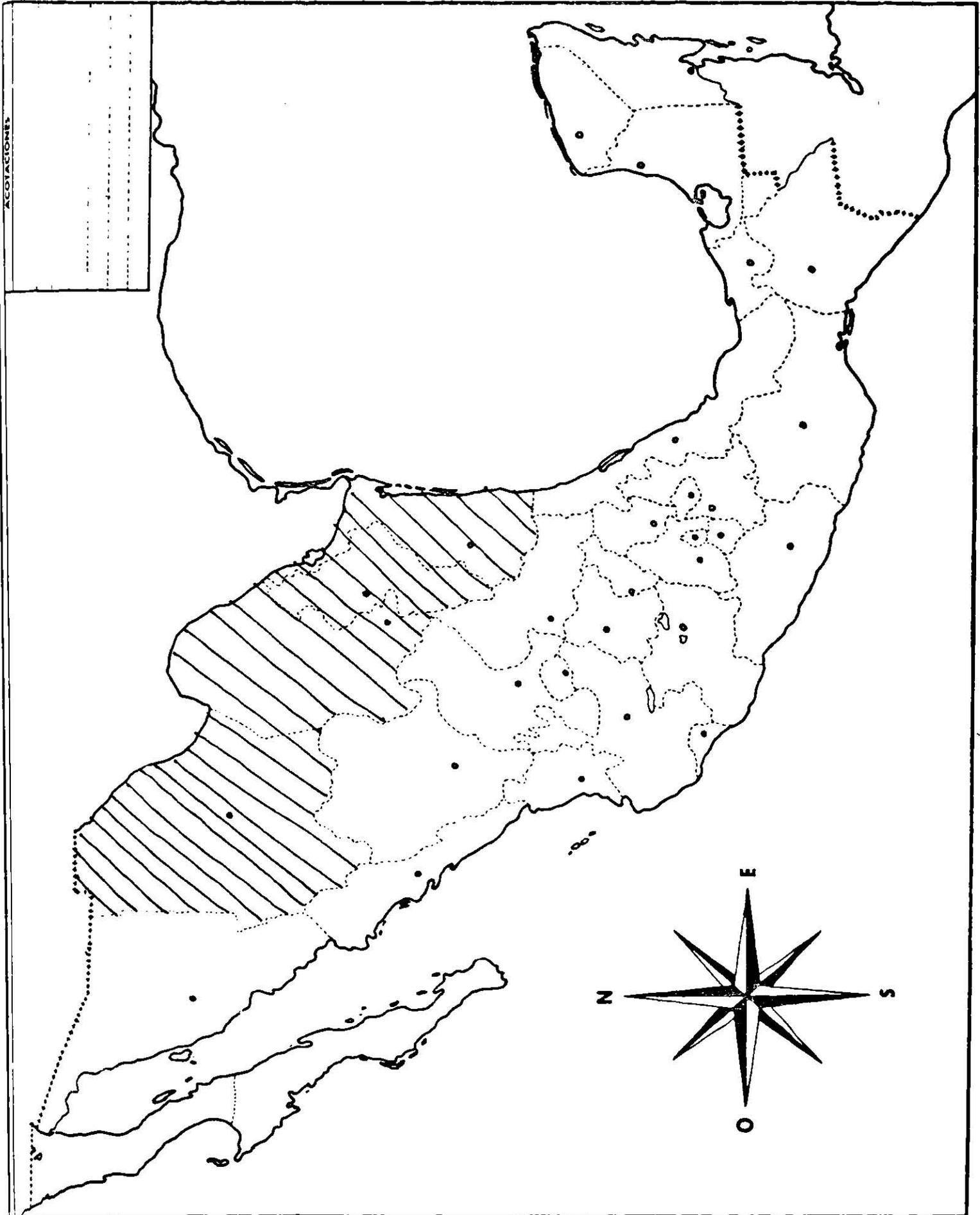
A partir de Diciembre de 1981, se declararon como-  
zonas libres de gusano barrenador del Ganado, los Estados de -  
Baja California Norte, Baja California Sur y Sonora; posterioro  
mente apareciendo en el diario oficial el 11 de Febrero de - -  
1982.



## ZONA BAJO CONTROL

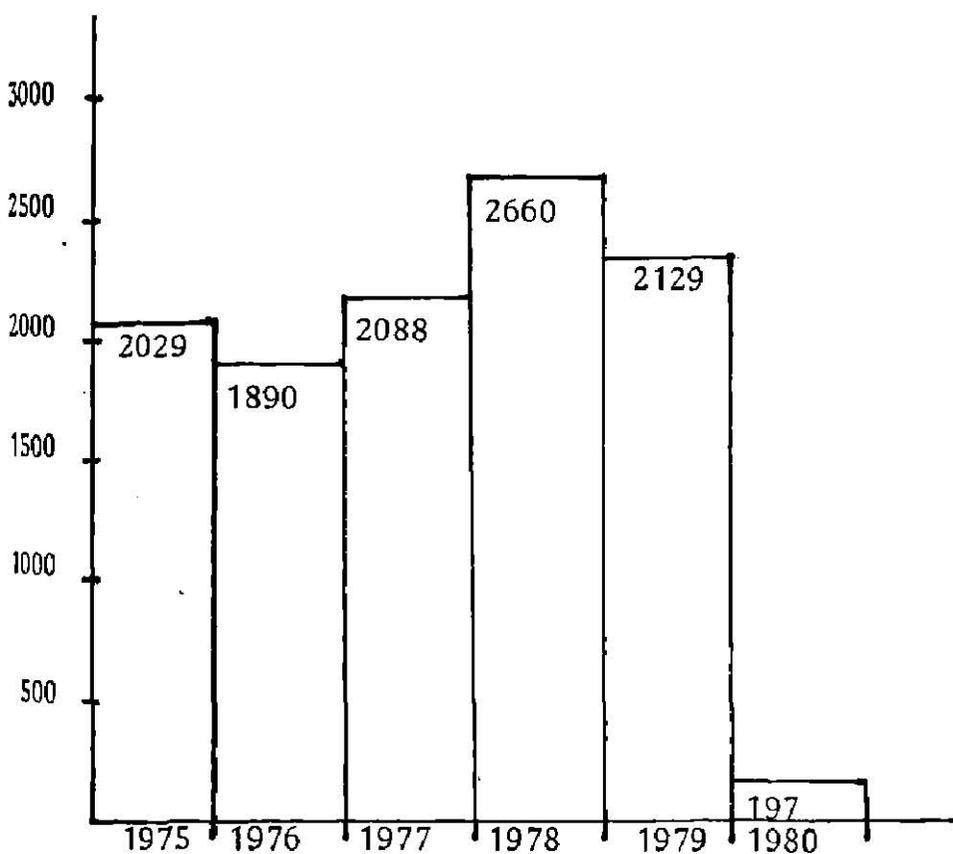
El personal de sobrevigilancia que está a cargo de ésta zona están apoyados con cada una de las dependencias oficiales de la región, para lograr alcanzar la mayor eficiencia en el reporte de casos de gusaneras, ya que es gran importancia su colección e identificación en un período no mayor a 10 días para poder tratar el caso con mosca estéril y así romper el ciclo biológico del parásito.

Los Estados que se encuentran bajo control son: -- Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.



## CASOS DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO DURANTE 1975-1980

## CHIHUAHUA

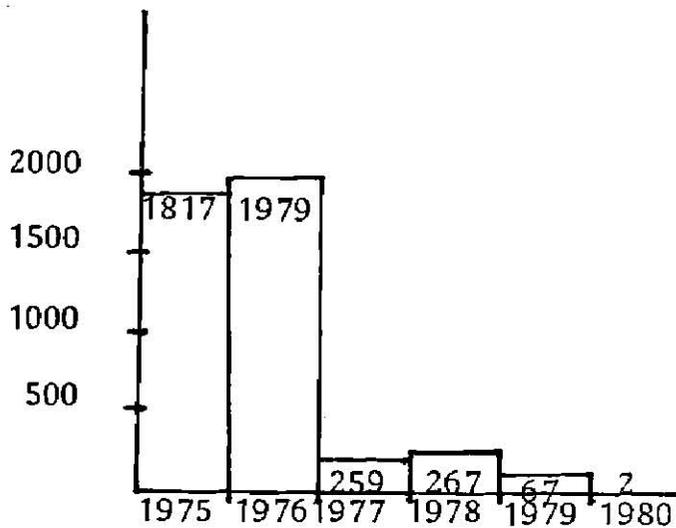


El 24 de Junio de 1980, se presentó el último caso positivo.

Y en 1981 sólo se presentaron 3 casos aislados.

## CASOS DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO DURANTE 1975-1980

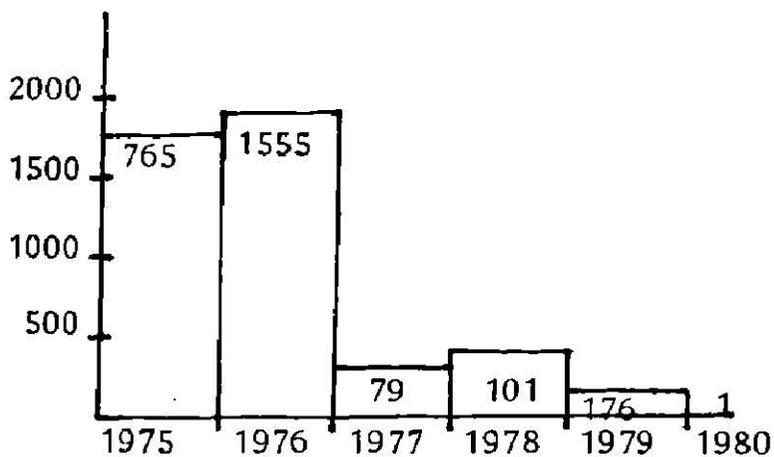
## COAHUILA



El 15 de Noviembre de 1980, se presentó el último caso positivo, después de un año sin casos.

## CASOS DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO DURANTE 1975-1980

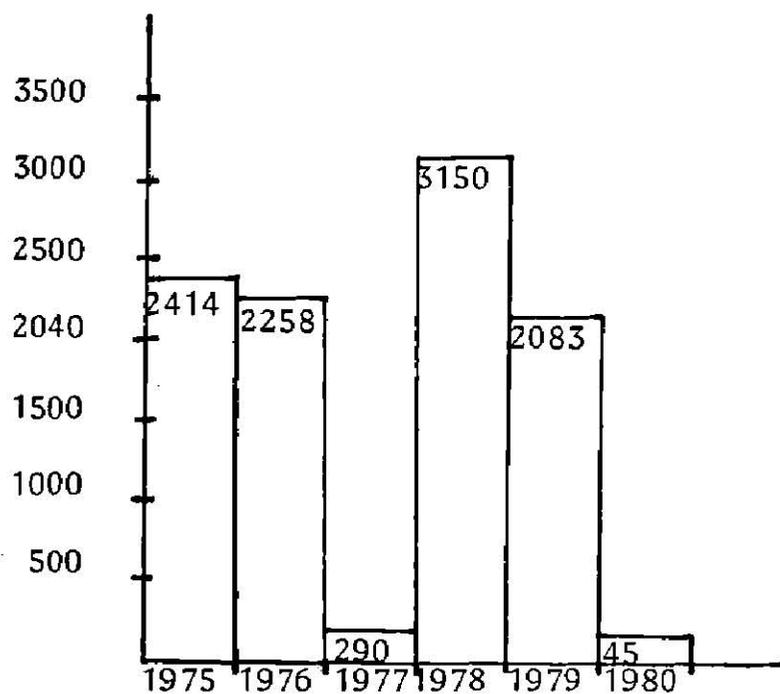
## NUEVO LEON



El 14 de Noviembre de 1980, se presentó el último caso positivo del Municipio de Dr. Arroyo, en forma aislada.

## CASOS DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO DURANTE 1975-1980

## TAMAULIPAS

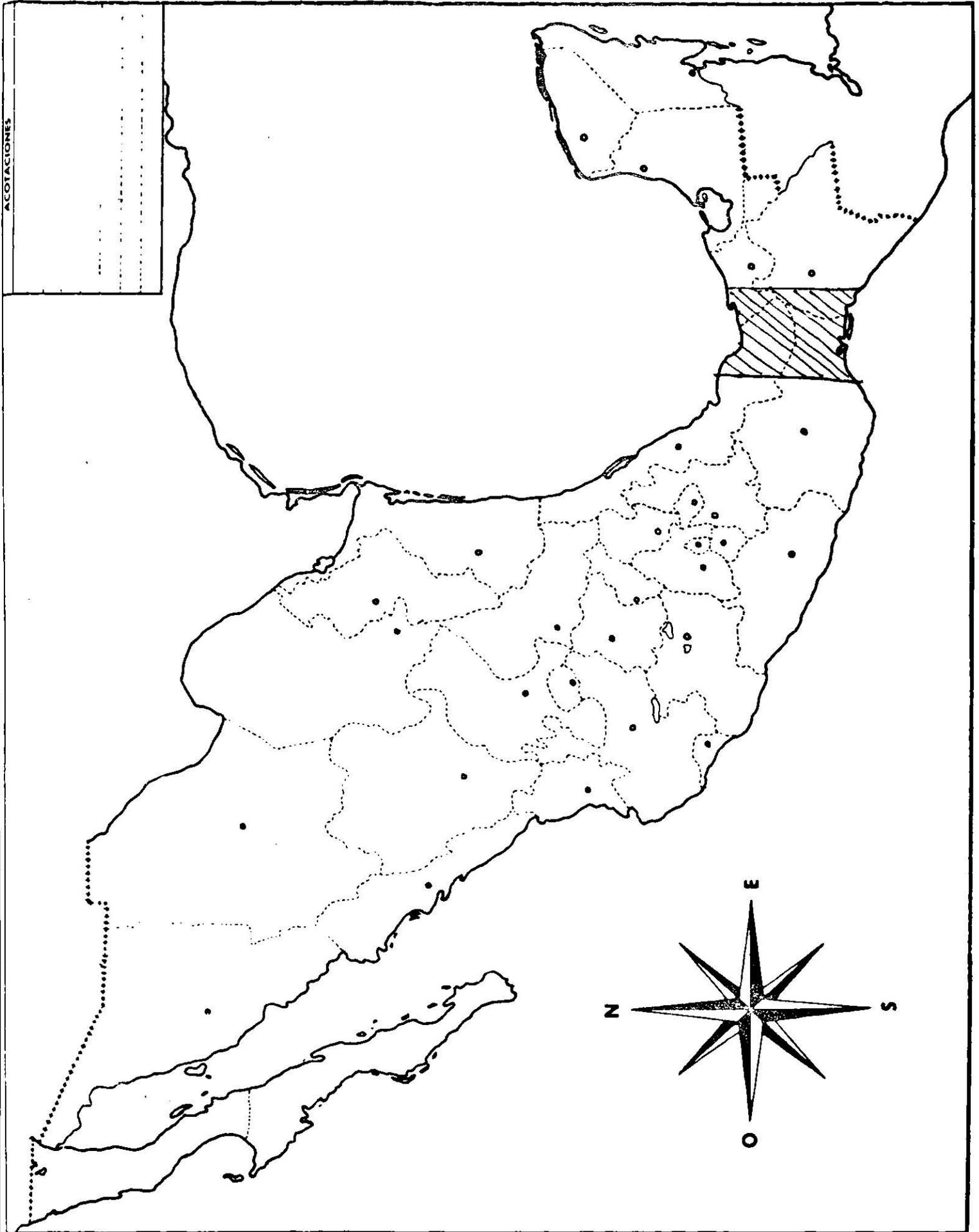


En 1981, en este Estado se recibieron 18 casos positivos, - -  
mismos que fueron causados por la introducción de ganado in--  
festado proveniente del Norte del Estado de Veracruz.

## FUTURO DEL PROGRAMA

Los trabajos que se han venido realizando en el país, se han efectuado de Norte a Sur conforme se ha ido avanzando, el personal va recorriéndose hacia el Sur y dejando -- el mínimo de personal en las zonas bajo control con un coordinador de sobrevigilancia, apoyados en las diferentes dependencias oficiales.

Es así como se tiene constituido el plan de trabajo a realizar, hasta alcanzar la meta que se ha propuesto, -- erradicar el parásito del país y así poder mantener libre de gusano barrenador mediante una barrera de mosca estéril en la parte más angosta del país " El Istmo de Tehuantepec"



## CONCLUSIONES.-

Dado que; la ganadería es una de las principales fuentes económicas del país, ya sea porque emplea un gran número de mano de obra y por su gran distribución en todo el territorio nacional; es de suma importancia hablar de lo que se hace en torno a ella.

Hablar de la Comisión México Americana para la Erradicación del gusano Barrenador del Ganado, es hablar de un esfuerzo hecho por el acuerdo entre dos países, que se preocupan por el futuro de la alimentación de sus habitantes. Como se hizo mención con anterioridad las pérdidas económicas que sufrió el país por causa de este parásito y los grandes avances que se han obtenido hasta la fecha, hacen de este programa uno de los más importantes y con mejores resultados en corto plazo, dado el éxito obtenido. Al hablar de pérdidas económicas anteriores al Programa y de pérdidas actuales, hacen de éste un Programa totalmente autofinanciable.

Gracias a las técnicas logradas a base de innumerables experimentos y esfuerzos realizados; se ha logrado establecer una técnica altamente eficiente, que es la esterilización de la mosca del gusano barrenador y así poder lograr el control biológico del parásito.

Esta técnica, a la vez de eficiente, resulta completamente inofensiva ya que no deja efecto residual en el ambiente, lo cuál es un problema serio en la actualidad, dadas las leyes anticontaminantes de protección al ambiente.

Además esta técnica se ha probado con otros parásitos dando resultados muy satisfactorios, un ejemplo es el de la mosca del melón que fué erradicada de la Isla de Guam del grupo de las Marianas en el Pacífico, y también se ha probado con - -

otras especies tales como: mosca del mediterráneo, gusano barrenador del maíz, gusano rosado del algodónero, picudo del algodonero, mosca caseta, etc.

Cabe hacer mención, que este Programa ha sido aceptado con buena disposición de parte del ganadero en general; el cuál ha colaborado con la campaña y con el personal de la misma.

La razón principal del éxito de la campaña es precisamente, la colaboración del ganadero, que ha visto buenos resultados a corto plazo.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Acosta García R., Gándara Medina J., Alfaro Sánchez F. 1980. Estimación del impacto ecológico del SWASS en Aldama, Tamps. Información no publicada. Biblioteca de la Comisión México-Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.
- 2.- Agricultural Chemical Technical information vapona - - - determination of the cholinesterase activity in blod. Shell chemical Co. Vapona technical information.
- 3.- Agricultural Product Handbook, vapona technical shell - - chemical.
- 4.- Ahrens, E.H., and Snow, J.W. 1978 Swormlure baited traps -- for detection of native Screworm flies. Journal of Economic entomology.
- 5.- Alvarez, S.B. 1979. Reporte de los resultados obtenidos del estudio de una trampa cebada con SWASS. Información no publicada. Biblioteca de la Comisión México-Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.
- 6.- Bajatta, C.C. 1980. Manual para la identificación del gusano Barrenador del Ganado. Información no publicada. Biblioteca de la Comisión México-Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.
- 7.- Baumhover, A.H. 1966. Erradication of Screworm fly. Journal of the American Medical Association. U.S.A. 1962.

- 8.- Baumhover, A.H., Graham, A.L.; Bitter; Hopkins, D.E. New, W.D.; Dudley, F.H., and Bushland, R.C. 1955. Screwworm -- control through release of sterilized flies. J. Economic Entomology.
- 9.- Bishop, F.C., Flytraps and their operation farmers Bulletin 734, United States Department of Agriculture.
- 10.- Blood, D.C. and Henderson, J.A. 1979 Medicina Veterinaria. Cuarta Edición. Editorial Interamericana.
- 11.- Borror, J.D.; and DeLong, M.D. 1970 An introduction to the study of insects. Wiley New York.
- 12.- Broce, A.B., Goodenough, J.L. and Coppedge J.R. 1977. A - wind oriented trap for screwworm flies. Screwworm research-laboratory, Agric. Res. Service U.S.D.A.
- 13.- Broce, A.B. 1980 Sexual behavior of screwworm flies - - stimulated by swormlure.
- 14.- Broce A.B.; Davey, R.B., and Snow, J.W. 1978. Plastic - - wicks as dispersens of the screwworm attractant swormlure-when used in SWASS units. In Press (Biblioteca de la Comisión Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.
- 15.- Broce, A.B., Tannahill, F.H.; Goodenough, J.L.,; Snow J.W. and Crystal, M.M. 1978. Development of a bait System for- Supression of adult screwworms. Journal of Economic Entomology.
- 16.- Brody, LA. 1939. Natural foods of Cochliomyia hominivorax True screwworm Journal of Economic Entomology.

- 17.- Brown, H.E., and Coppedge, J.R. 1979. Chemical stability - of the screwworm attractand, swormlure submitted to the - - Environ Entomology. Biblioteca de la Comisión México-Ameri- cana para la Erradicación del gusano barrenador del Ganado.
- 18.- Bushland, R.C. 1960. Insect eradication by release of - - sterilized males. Research Entomology.
- 19.- Bushland, R.C. and Hopkins, D.E. 1953. Sterilization of -- screwworm flies with x rays and gamma rays. Journal of - - Economic Entomology U.S.A.
- 20.- Bushland, R.C. 1974. Screwworm eradication program. Science.
- 21.- Bushland, R.C., and hopkins, D.E. 1951. Experiments with -- screwworm flies sterilized by x rays. Journal of Economic- Entomology.
- 22.- Cajero A.S. Jefe Regional Area I, Brown Jr. W.M., Jefe de- Operaciones de Campo Area I, Ivey J.L. Supervisor de Dis- -- trito Area I Personal de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.
- 23.- Carpenter, L.P. 1969. Microbiología. Seunda Edición Editio- rial Interamericana.
- 24.- Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano- Barrenador del Ganado. 1947. Archivos de 1946 a 1947 del - Centro de Investigación sobre Parasitología Animal, en - - Kerrville, Texas. 78028 (P.O. Box 232 ). Biblioteca de la- Comisión México-Americana para la Erradicación del Gusano- Barrenador de Ganado.

- 25.- Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano-Barrenador del Ganado 1965. Report of findings of the México United States screwworm survey and plan of operations - for possible eradication program in México. Información - no publicada. Biblioteca de la Comisión México Americana - para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.
- 26.- Confederación Nacional Ganadera. 1965 y 1966. Archivos de los años de 1965 y 1966 de la Confederación Nacional Ganadera, México, D.F.
- 27.- Coppedge, J.R.; Ahrens, E.H.; Goodenough, J.L.; Guillot, - F.S. and Snow, J.W. 1977. Field comparissons of liver and - a new Chemical mixture as atractand for the screwworm fly. Enviromental Entomology.
- 28.- Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano-Barrenador del Ganado 1972. Acuerdo entre el gobierno de - los Estados Unidos de América y el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos para la erradicación del gusano barrena--dor del ganado. Información no publicada. Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano-Barrenador del Ganado.
- 29.- Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano-Barrenador del Ganado. Evaluación del sistema SWASS para - el combate de la mosca del gusano barrenador (*Cochliomyia-hominivorax*, Coquerel) durante el año de 1980. Información no publicada. Biblioteca de la Comisión México Americana - para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.
- 30.- Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano-Barrenador del Ganado. 1980. Relación de zonas dónde se eses

tima se utilizará el sistema SWASS. Información no publicada. Biblioteca de la Comisión México Americana para la - - erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.

- 31.-Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano-Barrenador de Ganado. Manual de Laboratorio No.4. Información no publicada. Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador de Ganado.
- 32.- Comisión México Americana para la Erradicación del gusano Barrenador de Ganado. Dictámen aprobatorio para la utilización extensiva del sistema SWASS en la República Mexicana. Información no publicada. Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del - Ganado.
- 33.-Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano-Barrenador del Ganado. Evaluación del Sistema para la Supresión del Adulto del Gusano Barrenador del Ganado (Cochliomyia Hominivorax, Coquerel) SWASS en la costa Norte del -- Golfo de México. Información no publicada. Biblioteca de - la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusa no Barrenador del Ganado.
- 34.-Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano-Barrenador del Ganado. Protocolo de investigaciones para - el Sistema de Supresión del Adulto del Gusano Barrenador - del Ganado (Cochliomyia Hominivorax, Coquerel) SWASS. Bi-blioteca de la Comisión México Americana para la Erradica-ción del Gusano Barrenador del Ganado.
- 35.-Coppedge, J.R., Goodeough, J.L., Broce, A.B., Snow J.W., - Brown H.E. and Tannahill, F.H., Sworm Lure-its Development

and use in detection and suppression systems for adult - -  
screwworm.

- 36.- Coppedge, J.R., Goddeough, J.L., Broce, A.B., Tannahill, -  
F.H., Snow, J.W. Crystal, M.M. and del Var Petersen H., --  
1978. Evaluation of Screwworm Adult Supression (SWASS) on-  
the island of Curacao.
- 37.- Coppedge, J.R., Brown, H.E., Goddenough, J.L., Tannahill,-  
F.H. Snow., del Var Peterson, H., and Hofman, C.H., 1978.-  
Supression of non 150 lated population of screwworm using-  
formulation of the screwworm adult supression system(SWASS).
- 38.- Crystal, M.M. 1967. Reproductive behavior of laboratory --  
reared screwworm flies (Dipters: Calliphoridae). Journal-  
Medical Entomology U.S.A.
- 39.- Cushing C.E. 1937. Some morphological differences between-  
the screwworm flies Cochliomyia hominivorax, C. and P. and  
other closely allied or similar species in North America.-  
(Diptera Calliphoridae). Entomological Society of Washington.
- 40.- DEMPLA, S.A. 1975. Nuestro México. DEMPLA, S.A.
- 41.- De Vaney, A.J.; Gaines, W.E. et al 1973. Attractancy of --  
inoculated and incubated bovine blood fractions to - - -  
screwworm flies (Diptera: Calliphoridae) role of bacteria  
Journal Medicine Entomology.
- 42.- Dove, W.E. 1932. Myiasis of Man. Journal of Economic - -  
Entomology. ( Reprinted March 1937 ).

3.- Espinoza C.E. 1981 Manual para uso y manejo del Sistema de Supresión del Adulto del Gusano Barrenador del Ganado (SWASS) Información no publicada. Biblioteca de la Comisión México-Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.

4.- Eddy, W.G.; de Vaney, A.J. 1970. A brief statistical review of the Entomological Society of America U.S.A

5.- Fletcher W.C.; Ogrady, J.J.; Claborn, H.V., and Graham, O.H. 1956. A pheromone from male screwworm flies. Journal of Economic Entomology.

6.- García, E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificaciones climáticas de Koppen. (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, México 20, D.F.

- Goodenough, J.L. and Coppedge, J.R. 1978. The development of a new trap for screwworm. Folia Entomology Mex.

- Goodenough, J.L. and Coppedge, J.R. 1977. A wind oriented trap for screwworm flies. Journal Economic Entomology.

- Goodenough, J.L.; Borce, A.B.; Snow, J.W. and Graham. O.H. 1978. The SWASS. System and its use to reduce populations of screwworm *Cochliomyia hominivorax*. XIII. Natl. Cong. Entomology.

4.- Goodenough, J.L.; and Snow, J.W. 1978. Capture of Screwworm and Secondary screwworm flies (Diptera:Calliphoridae) in a time interval grid trap and correlation with temperature --

and humidity. Submitted to Med. Entomol. Biblioteca de la-  
Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano-  
Barrenador del Ganado.

- 51.- Goodenough, J.L. 1979. Adult screwworm comparision of - -  
captures in wind oriented and electrocuter grid traps. J.-  
Economic. Entomology.
- 52.- Grabbe. R.R.;Turner, J.P.; Gaines, W.E., and González, C.F.  
1973. Field test of a sintetic atractant for adult screwworm.  
J. Econom. Entomol.
- 53.- Grabbe, R.R., and Turner, J.P. 1973. Screwworm atractants:  
Isolation and Identification of organic coumpounds from --  
bacterially inoculated and incubated blood. Folia Entomolog  
gica Mexicana.
- 54.- Guillot, S.F.; Brown H.E., and Broce, A.B. 1978. Behavior-  
of sexually active male screwworm flies. Annals of Entomol.  
Society of America.
- 55.- Hall David. 1947. The blowflies of North America. The Thomas  
Say foundation.
- 56.- Hecht Otto. 1970. Tesis. Ecología y Comportamiento de las-  
moscas domésticas. Laboratorio de Entomología, Departamen-  
to de Zoología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológi-  
cas I.P.N., México, D.F.
- 57.- Higtower, G.B. 1963. Nocturnal Resting Places of the - -  
Screwworm fly. J. Econ. Entomol.

- 58.- Higtower, G.B. Adams, L.A., and Alley, B.D. 1965. Dispersal of released irradiated laboratory reared screwworm flies. *Journal of Economic Entomology*.
- 59.- Higtower, G.B., and Adams, L.A. 1969. Dispersal and local-distribution of laboratory reared sterile screwworm released in winter. *Journal of Economic Entomology*.
- 60.- Higtower, G.B., and Bawkins, C.C. 1969. Use of genetically marked strain to evaluate of retention of marking dyes by-released screwworm flies. *Journal of Economic Entomology*.
- 61.- Higtower, G.B. and García, J.J. 1972. Longevity and Sexual activity of newly eclosed irradiated screwworm flies held-al immobilizing low temperatures. *Journal of Economic - - Entomology*.
- 62.- Jiménez, A.H. 1982. Evaluación del Sistema SWASS en el combate de la mosca del Gusano Barrenador del Ganado en los - Estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas y Nuevo León. Tesis. Universidad Juárez del Estado de Durango. -- Biblioteca Comisión México Americana para la Erradicación-del Gusano Barrenador del Ganado.
- 63.- Jefferson, E.M. 1963. In 16 months a fly factory in a - - converted airplane hangar turns out three billion sterile-flies to eliminate a costly menace to cattle herds to - - southeastern ranches. *Bulletin Department of Agriculture - P. Washington D.C. U.S.A.*
- 64.- Jones, M.C.; Delbert, D.O. et al 1976. A chemical attractant for screwworm flies. *J. Econ. Entomol.* Purchased by - - Agricultural Research Service. U.S.D.A.

- 65.- Kilogre, W.W. and Doult, L.R. 1967. Pest control:biological Physical and selected chemical methods. Academic Press. Inc. London and New York.
- 66.- Knipling, F.E. 1955. Possibilities of insect control of - - eradication through the use of sexually sterile males. Journal of Economic Entomology. U.S.A. In Press. Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación del -- Gusano Barrenador del Ganado.
- 67.- Knipling, G.E. Screworm eradication concepts and research leading to the sterile male method. Annual report Smithsonian Institution U.S.A.
- 68.- Knipling, G.E., 1960. The Eradication of the screworm fly Scientific American.
- 69.- Laake, E.W., and Cushing, E.C. 1930. Fly Trapping on the -- ranges of the southwest. J. Econ. Entomol.
- 70.- Lapage Geoffrey. 1976. Parasitología Veterinaria. Cuarta -- impresión. Compañía Editorial Continental, S.A. (C.E.C.S.A.).
- 71.- Merk Co., Inc. 1979. The Merck Veterinary Manual fifth, Edition Merck Co. Inc.
- 72.- Metcalf, C.L., and flint, W.P. 1978. Insectos destructivos- e insectos útiles. Sus costumbres y su Control. Cuarta Edición. Editorial C.E.G.S.A., México, D.F.
- 73.- Miranda, F. 1977. La vegetación de Chiapas. Editorial Pro-- greso, S.A. México 4, D.F.

- 74.- Ondaraza, N.R. 1979. Los reguladores de las plantas y los insectos. CONACYT. Imprenta Madero. México, D.F.
- 75.- Parish, H.E. 1937. Flight Test on screwworm flies J. Econ. Entomol.
- 76.- Parman, C.D. 1945. Effect of weather on *Cochliomyia american* and a review of methods and economic application of the -- study. J. Econ. Entomol.
- 77.- Parman, C.D. 1941. Ranch management for screwworm prevention and eradication in Texas and adjoining U.S.D.A.
- 78.- Quiroz R.H. 1969. Enfermedades Parasitarias E.N.M.V.Z. 1969. 2da. parte.
- 79.- S.A.G. 1970. Programa de Inversiones Públicas. Campaña Nacional contra el Gusano Barrenador del Ganado. 1970. Tomos I,II III y IV.
- 80.- S.S.A. /Subsecretaría del Mejoramiento del Ambiente, Oficio No. 022-0180 relacionado con la autorización para el uso del SWASS en la República Mexicana. 1980. Información no publicada. Archivo de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador.
- 81.- San Martin H. 1968. Salud y Enfermedad. Editorial La Prensa Médica. Segunda Edición 1968.
- 82.- Schroeder, M.P., Rivers J.D., Sommers J.J., Mc.Cue, S.M., - Hecker, S.J. Impact Analysis of the Screwworm Adult Supression System (SWASS).

- 83.- Sidney, S. 1980. Estadística no paramétrica. Editorial - - Trillas. Sexta reimposición.
- 84.- Smith, N.C. 1966. Insect colonization and Mass Production. Academic Press New York and London.
- 85.- Snow, J.W. 1977. Increased captures of adult screwworm and secondary screwworm in electrocutor grid traps. J. Econ. Entomol.
- 86.- Stephen, S.W. 1975. Probabilidad y Estadística. Publicaciones Cultural. 4a. Reimpresión.
- 87.- SAG-USA. La Planta 1972. Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.
- 88.- Tavizón G.G. 1979. Determinación de las Miasis cutáneas -- originadas por el Gusano Barrenador del Ganado en los municipios de Aldama y Ocampo, Tamps. Información no publicada. Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador.
- 89.- Tavizón G.G. 1975. Estudio Epidemiológico de Miasis en humanos registrados en el Estado de Sonora desde 1969 a 1975. Información no publicada. Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.
- 90.- Tannahill F.H., SWASS Evaluation in Colima, México. Información no publicada. Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.

- 91.- Tannahill, F.H. 1978. Development of an adult supression + system for the screwworm fly *Cochliomyia hominivorax* ( - - coquerel) M.S. Thesis. Pan American University Edimburg, - Texas. Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.
- 92.- Thierman, B.A. 1972. Efectos ambientales en los diferentes estadios del gusano barrenador del Ganado *Cochliomyia* - - *hominivorax* (coquerel) CONTRACYNAS.
- 93.- Travis, V.B.; Knipling, F.E., and Brody. L.A. 1940. Lateral migration and depth of population of the larvae of the - - primary screwworm *Cochliomyia americana* A. and P. Journal of Economic Entomology U.S.A.
- 94.- United States Department of Agriculture 1958. Screwworm -- Erradication Program. USA. Bulletin No. 2 Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano-Barrenador del Ganado.

