



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**“ACTIVIDAD DEL CLOSANTEL EN VIVO EN  
CONTRA DE LAS LARVAS DE  
COCHLIOMYA HOMINIVORAX  
(GUSANO BARRENADOR)”**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
BIBLIOTECA • UNAM

**T E S I S**  
Que para obtener el título de  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
**P R E S E N T A**  
**OTHON VILLEGAS MACEDO**

**ASESOR:**  
**M. V. Z. VICTOR OCHOA CALDERON**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

JANUARY  
1983  
V546  
ej-a  
Pt-83-170a

DEDICATORIAS :

A la memoria de mi Padre:

Josafath Villegas Hernández. Con gratitud y respeto por el gran camino que me trazó para hacer mas fácil el acceso a todos los aspectos que me pudiera ofrecer la vida.

A mi Madre:

Caritina Macedo Vda. de Villegas. Como una muestra de amor y agradecimiento. Por su gran lucha, esfuerzo y tenacidad al lograr dar la superación y formación profesional al último de sus hijos.

A mis hermanos:

María del Carmen, Josafath, Martha, María del Consuelo, Constanza, Celina, Carola y María Elena.  
Por el gran afecto y apoyo que me han brindado incondicionalmente cada uno de ellos.

A G R A D E C I M I E N T O S :

Al M.V.Z. Victor Ochoa Calderón. Mi asesor académi  
co. Por su gran ayuda y dirección que me ofreció pa  
ra poder realizar este trabajo

Sinceramente a todos mis amigos.

## R E S U M E N

### "ACTIVIDAD DEL CLOSANTEL EN VIVO EN CONTRA DE LAS LARVAS DE Cochliomyia hominivorax (Gusano barrenador)"

Autor: Villegas Macedo Othón

Asesor: M.V.Z. Victor Ochoa Calderón

Se realizó una prueba en condiciones de campo con el nuevo fármaco closantel, para determinar su eficacia por vía sistémica en contra de las infestaciones naturales de Cochliomyia hominivorax. Dicha prueba se efectuó en el Municipio de Amatepec, Estado de México. Se trataron 13 animales en total (10 - bovinos, 2 porcinos y 1 equino).

La dosis empleada fué de 10 mg. de closantel por kg. de peso vivo administrado por vía subcutánea. Después del tratamiento los animales fueron observados durante 8 días determinándose la evolución de la herida afectada. Se obtuvo una curación en 11 de los 13 animales tratados ( 84.6% de eficacia ) con un solo tratamiento. Los animales que no reaccionaron satisfactoriamente a la primera dosis (1bovino y 1 porcino) curaron -- por completo después de una segunda aplicación. Por otra parte no se observaron reacciones secundarias severas encontrándose solo una ligera inflamación en el sitio de inyección la cual - desapareció en forma espontánea 48 horas después de su aplicación.

De los resultados de esta prueba se concluye que aunque hacen falta mayores estudios, el closantel a la dosis de 10 --- mg/kg de peso vivo representa una buena opción para el tratamiento de las infestaciones por Cochliomyia hominivorax.

## C O N T E N I D O

	Página
INTRODUCCION	
El gusano barrenador.....	1
Métodos de control del gusano ba-- rrenador.....	3
Características del Closantel.....	4
ANTECEDENTES.....	8
MATERIAL Y METODOS.....	9
RESULTADOS.....	10
DISCUSION.....	12
CONCLUSIONES.....	14
BIBLIOGRAFIA.....	20

## INTRODUCCION.

EL GUSANO BARRENADOR.- El gusano barrenador del ganado - corresponde a la fase larvaria de la mosca Cochliomyia hominivorax. Dicha larva es un parásito obligatorio capaz de desarrollarse en cualquier animal de sangre caliente. La distribución geográfica de la mosca Cochliomyia hominivorax incluye toda Latinoamérica y las islas cercanas al continente. La duración del ciclo desde huevo hasta la etapa adulta es de 3 a 4 semanas; sin embargo en condiciones desfavorables (principalmente disminución de la temperatura) el ciclo puede durar hasta 90 días. (5)

Las hembras fecundadas son atraídas por las heridas de los animales, depositando alrededor de estas lesiones sus huevos. El número de éstos varía de 10 a 400 aproximadamente y se encuentran colocados en una forma característica dispuestos longitudinalmente uno al lado del otro semejando escamas. (5)

A pesar de que generalmente son atraídos por heridas grandes, en ocasiones se ha visto a las moscas ovopositar sobre lesiones tan pequeñas como las provocadas por la garrapata, e incluso sobre la piel intacta, aunque en este último caso la posibilidad de infestación es nula. (5)

El período de incubación de los huevos es de 11 a 21 horas al término de las cuales emergen las larvas (difíciles de distinguir a simple vista) que de inmediato se introducen en la herida permaneciendo en ésta de 6 a 10 días, rasgando los tejidos con sus ganchos orales manteniendo la parte posterior hacia la superficie de la herida y alimentándose de exudado y tejido hasta alcanzar un tamaño de 1.7 cm. y un diámetro de .35 cm. (1,5)

La herida infestada atrae a otras moscas que depositan --



más huevos aumentando de tamaño la lesión y multiplicando la posibilidad de infecciones bacterianas, por lo que de no ser tratado el animal puede morir en pocos días. (5)

Una vez que las larvas han alcanzado el 3er. estadio (generalmente del 5o. al 6o. día), emigran hacia el borde superior de la herida desprendiéndose del animal y cayendo al suelo. (5)

Se ha observado que en caso de muerte del animal las larvas tienden a abandonar la herida en un lapso no mayor de una hora. Las larvas que no lo hacen pueden alcanzar el siguiente estadio (pupa) en el interior de la herida pero se reduce al mínimo la posibilidad de supervivencia de ésta. (5)

Una vez en el suelo, las larvas se entierran a una profundidad de 2.5 a 4 cm transformándose en pupa en 7 a 76 horas. El período de pupa dura 7 días en condiciones favorables sin embargo en invierno este período puede prolongarse hasta 54 días. (6)

Finalmente, el ciclo se completa cuando el adulto emerge pudiendo vivir hasta 76 días en condiciones óptimas. (5)

Las pérdidas que el gusano barrenador provoca a la ganadería, justificaron que en 1972 se formara la Comisión México Americana para la erradicación del gusano barrenador del ganado con un presupuesto inicial de \$40, 000, 000 de dólares. -- (5)

Dicha Comisión tiene como objetivo erradicar el parásito desde EE.UU., hasta el Istmo de Tehuantepec en México; sitio en el que se establecerá una barrera de moscas estériles. (3)

MÉTODOS DE CONTROL DEL GUSANO BARRENADOR.- El principal método de combate de la citada especie ha sido mediante el --

control biológico, empleando para ello moscas esterilizadas - por radiación. Las moscas estériles son producidas en la planta que la Comisión tiene en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Actualmente la planta produce semanalmente 300,000,000 de moscas estériles. (2)

Como auxiliar a este método, recientemente la Comisión ha desarrollado un producto denominado "Swass" el cual es un comprimido formado por harina de sangre, un atrayente específico para la mosca Cochliomyia hominivorax y un insecticida organofosforado de rápida degradación (diclorvos). El swass es dispersado por aviones a razón de un comprimido por cada 2 hectáreas 2 veces a la semana, durante 3 semanas antes del envío de moscas estériles a dicha zona. De esta manera la población de moscas silvestres de Cochliomyia hominivorax se ve reducida incrementándose así el impacto de las moscas radiadas. (4)

Por otra parte, la Comisión recomienda que los animales - infestados con larvas (gusanera) sean tratados con insecticida en polvo de uso tópico. (3)

Mediante este programa, la Comisión ha logrado erradicar al parásito en el sur de EE.UU. y parte del norte de México, - así como en la península de Baja California. (Vargas, T.M Comunicación personal)

Sin embargo, la aparición de nuevos casos en zonas consideradas libres del parásito indica que de alguna manera están siendo transportadas de zonas problema hacia zonas libres; el principal medio de transporte ocurre a través de animales infestados con larvas de Cochliomyia hominivorax. Por esta razón -- la Comisión recomienda que el ganado se inspeccione para --- detectar lo animales afectados. También es recomendado que --

el ganado sea bañado con un insecticida antes de ser transportado. Desgraciadamente, lo poco práctico de dichos métodos -- aunado a la negligencia de algunos transportistas ha permitido el paso de animales enfermos a zonas libres. (Vargas, T.M.- Comunicación personal)

Por estas razones, es necesario contar con un método que permita el tratamiento parenteral de los animales afectados lo cual facilitará enormemente el control del ganado, al mismo -- tiempo, dicho tratamiento debe proteger al animal durante un -- período relativamente largo con el objeto de evitar nuevas -- reinfestaciones, así como poder ser empleado como método pro -- filáctico. (Vargas, T.M. comunicación personal)

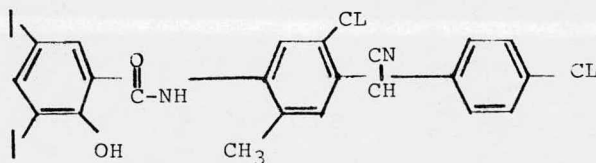
CARACTERISTICAS DEL CLOSANTEL.- El closantel (Fig 1) es -- un derivado salicilanílico descubierto en 1977 por Janssen y -- Sipido, que administrado por vía oral, subcutánea o intramus -- cular, ha demostrado poseer actividad en contra de algunos de -- los principales géneros de parásitos de los animales domésti -- cos. (6,7,8,17,19,20,35,39,42,43,45,49)

Su mecanismo de acción consiste en desacoplar la fosfori -- lación oxidativa de las células del parásito, posiblemente --- debido a una interlocación con protones de la membrana interna de las mitocondrias. Dicho desacoplamiento se produce en las -- mitocondrias de los hepatocitos de rata pero únicamente in vi -- tro no así in vivo. (18,40)

El metabolismo, distribución y excreción del closantel -- han sido estudiados mediante el empleo de técnicas de cromato -- grafía. Se ha determinado que, independientemente de la vía -- de administración, los máximos niveles de la droga en el plas -- ma (45 - 68 Mg/ml 45 - 68 ppm), se alcanzan entre los 2 y 4 -

días después del tratamiento y representan entre el 50 y 60% del total de la droga administrada. Sin embargo, cuando la vía de administración es oral, es necesario duplicar la dosis de Closantel para alcanzar los mismos niveles plasmáticos de una inyección intramuscular o subcutánea. (29,30,31,33)

Gracias a la capacidad del closantel para combinarse con las proteínas plasmáticas, la vida media de la droga en el plasma es de  $17 \pm 3$  días. Es metabolizado en el hígado y excretado por la orina, leche y heces fecales. Sus residuos en músculo, hígado, pulmón y tejido graso pueden permanecer por períodos hasta de 42 días. (29,30,31,33) Sin embargo, estos niveles tisulares son de sólo 2.7 ppm 14 días después del tratamiento con una dosis intramuscular de 5mg/kg de peso vivo. (32,33) En la leche, los máximos niveles 14 días después del tratamiento son de 0.78 ppm. (29)



(fig 1) Fórmula desarrollada del Closantel ó N-5 cloro-  
[4 (4-cloro-fenil) cianometil] 2-metil fenil  
2 hidroxil, 3,5, diiodobenzamida.

En base a estudios de toxicidad y teratogenicidad se ha determinado que la dosis tolerable de consumo diario de Closantel por el humano es de 3 mg. Para consumir esa cantidad un hombre necesitaría ingerir cada día 3 litros de leche y 1.5 kg. de carne o vísceras de un animal tratado 14 días antes del sacrificio. (28) Por lo tanto, se recomienda ese lapso entre el último tratamiento con Closantel y el momento

del sacrificio o el ordeño para consumo humano. (23)

Por otra parte, el Closantel ha sido sometido a numerosas pruebas de toxicidad y teratogenicidad en ratones, ratas, conejos, perros, bovinos y ovinos. (7,21,22,23,24,25,26) En dichas pruebas se encontró que la dosis a la cual algunos de los animales tratados moría es de 8 veces la dosis terapéutica en -- ovinos y de 4 veces en bovinos. (21,24,25)

Al mismo tiempo, el Closantel no produjo ninguna malformación congénita y es posible administrarlo a hembras gestantes y animales muy debilitados sin producir reacciones secundarias. (7,21,23,24,25,26,34)

En otros estudios se halló que los signos de los animales intoxicados con sobredosis son básicamente diarrea, disnea y ataxia. (29)

El closantel ha demostrado poseer actividad en contra -- de las formas adultas e inmaduras de Fasciola spp., Haemonchus spp., Bunostomum spp., Oesophagostomum spp., Chabertia spp., Y Gaigeria spp., en ovinos y bovinos, (9,15,16,17,35,41,44,--46,47,48), así como en contra de Ancylostoma spp. en perros. (13)

También se ha reportado un alto porcentaje de eficacia - en contra de los diferentes estadios de las larvas de Hypoderma spp y Dermatobia hominis. (10,11,12,14). Así como en contra de Oestrus spp en ovinos. (40)

En estudios más recientes, se ha encontrado que aunque - el Closantel no tiene efecto aparente sobre las formas adultas de las garrapatas del género Boophilus (garrapata de un-

sólo huésped), los huevos depositados por las hembras de este género que se habían alimentado de animales tratados (dosis - de 10 a 20 mg/kg por vía parenteral), disminuían la capacidad de eclosionar en un 90%. Por otra parte, Lombardero y Luciani, encontraron que si un bovino era tratado con Closantel las -- larvas de garrapatas Boophilus que se alimentaban con su san\_ gre eran incapaces de alcanzar la madurez y en consecuencia - el animal permanecía libre de garrapatas adultas. (19)

Los niveles residuales tisulares de Closantel protegen al huésped en contra de posibles reinfestaciones durante 14 a 40 días dependiendo de la especie del parásito y la dosis emplea\_ da. (11,20,38) Contra Dermatobia hominis, Lombardero y Lucia\_ ni hallaron que el efecto residual mantuvo protegido al ganado en ocasiones hasta por 81 días en contra de nuevas reinfesta\_ ciones. (20)

En base a las características del Closantel era lógico - suponer que dicho fármaco tuviera alguna acción en contra de las larvas de Cochliomyia hominivorax. (36) Tal hecho fué con\_ firmado mediante pruebas con infestaciones artificiales en bo\_ rregos; en dichas pruebas se encontró que el Closantel a la - dosis de 10 mg/kg de peso vivo administrado por vía subcutá\_ nea, eliminó el 98% de las larvas a las 48 horas post-trata\_ miento. Sin embargo, no fué posible determinar la evolución de las heridas así como si existió o no una reinfestación. -- (36)

El objetivo del presente trabajo fue el de determinar la actividad del Closantel en vivo en contra de las larvas de Cochliomyia hominivorax, trabajando con diferentes especies y bajo condiciones de campo como parte de un programa de es\_ tudios que se está realizando actualmente con el fin de deter\_ minar si es factible o no utilizar el Closantel en forma --- práctica, como auxiliar en el control y erradicación del gu\_ sano barrenador del ganado en México. (36)

A N T E C E D E N T E S:

Las pruebas fueron realizadas en el Municipio de Amatepec Estado de México, durante un período de 5 meses.

SITUACION GEOGRAFICA.- El Municipio de Amatepec, está -- ubicado en la porción sur de la parte occidental del Estado -- de México, en las proximidades del Estado de Guerrero, entid\_ dad con quien limita en uno de sus extremos.

Su cabecera municipal, Amatepec, se localiza en los 18° 14' 05" de latitud norte y en los 100° 4' 05" de latitud oes\_ te del meridiano de Greenwich.

HIPSOMETRIA.- Los terrenos del Municipio de Amatepec, -- ocupan muy diferentes altitudes, que van desde los 2,100 m.S. N.M., hasta los 1,200 m. S.N.M.

CLIMA.- El clima del Municipio tiene las características siguientes:

FENOMENOS	VALOR
- Temperatura media	23.9 °C.
- Temperatura máxima extrema	40.0 °C.
- Temperatura mínima extrema	7.3 °c.
- Lluvia total	1,557.6 mm.
- Lluvia máxima en 24 horas	71.8 mm.

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

Los animales tratados fueron: 10 bovinos, 2 porcinos, y un equino, que se encontraban infestados por larvas de la mosca Cochliomyia hominivorax.

El Closantel fué administrado en forma de una suspensión comercial inyectable al 5% ("Flukiver 5"-Lab. Janssen), a la dosis de 10 mg/kg de peso vivo por vía subcutánea.

El procedimiento que se siguió fue el que se describe a continuación:

- a).- Se detectó clínicamente que el animal estuviera -- padeciendo una infestación por larvas de mosca (gusanera).
- b).- El animal fué identificado y pesado; al mismo tiempo que se colectaron larvas de la herida, para su identificación.
- c).- Una vez determinado que la gusanera era provocada por Cochliomyia hominivorax el animal fue tratado, con la dosis indicada.
- d).- Después del tratamiento el animal fue observado diariamente durante 8 días determinándose el grado de evolución y cicatrización de la herida, según su aspecto clasificándose ésta en: húmeda o seca.  
Húmeda: herida con exudado abundante de tipo sanguiinolento.  
Seca: herida con exudado escaso.



**RESULTADOS:**

En el cuadro de la hoja siguiente se encuentran resumidos los hallazgos del presente trabajo. Como se puede apreciar se trataron 13 animales: 10 bovinos, 2 porcinos y un equino. De los 10 bovinos sólo uno (el No. 4) que representa el 7.5% del total de los animales tratados y el 10% de los bovinos no sanó después del primer tratamiento reinfestándose nuevamente; sin embargo después de un segundo tratamiento la curación fué total.

En el caso de los cerdos, uno de ellos (el No. 12) no reaccionó al primer tratamiento siendo necesario repetir la dosis para lograr su curación. Con relación al caballo tratado, la curación fué total con una sola dosis.

Por otra parte, a las 120 horas post-tratamiento, la mayoría de los animales tratados presentaban la herida seca y en proceso de cicatrización no detectándose larvas o nuevas infecciones.

Cabe hacer notar, que el único signo de reacción secundaria al tratamiento fué la presencia de una ligera inflamación en el sitio donde se administró el Closantel, dicha inflamación cedió en forma espontánea 48 horas después. Asimismo, no se observó signo alguno de intoxicación sistémica.

## RESUMEN DE OBSERVACIONES

Número animal	Especie, sexo y raza	Peso en lbs	Localización de la lesión (troncal)	Extensión de la lesión	Horas después del tratamiento y aspecto de la herida										RESULTADO FINAL
					24	48	72	96	120	144	168	192			
01	Bovino macho CBS	500	cirquera	100	húmeda + sangre	N.D.	húmeda + sangre	húmeda	N.D.	húmeda + escurri- miento purulento	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	HERIDA CICATRIZADA *	
02	Bovino macho CBS	50	umbilical	10	N.D.	húmeda + sangre	N.D.	húmeda + escurri- miento pu- rulento	Seca cicatriza- ción en pro- ceso	N.D.	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	HERIDA CICATRIZADA	
03	Bovino macho criollo	300	cuartilla	60	N.D.	húmeda + sangre	húmeda	N.D.	húmeda + escu- rriamiento pu- rulento	Seca escurrimien- to purulento	Seca escurrimien- to purulento	Seca escurrimien- to purulento	Seca escurrimien- to purulento	HERIDA CICATRIZADA	
04	Bovino macho criollo	250	escrotal	50	húmeda	N. D.	húmeda + escurri- miento + purulento.	N.D.	húmeda + escu- rriamiento pu- rulento	N.D.	húmeda + sangre	húmeda + sangre	húmeda + sangre	NO HUBO CURACIÓN ** (nuevo tratamiento)	
04	Bovino macho criollo	250	escrotal	50	húmeda sangre	húmeda	húmeda + escurri- miento + purulento.	N.D.	Seca cicatriza- ción en pro- ceso	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	HERIDA CICATRIZADA	
05	Bovino macho suizo	50	umbilical	10	húmeda	húmeda + escurri- miento purulento.	húmeda	N.D.	N.D.	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	HERIDA CICATRIZADA	
06	Bovino hembra Criollo	300	inguinal	60	húmeda	N.D.	N.D.	húmeda	húmeda	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	HERIDA CICATRIZADA	
07	Bovino macho CBS	35	umbilical	7	húmeda	húmeda + escurri- miento purulento.	húmeda	N.D.	N.D.	Seca cicatriza- ción en proceso.	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	HERIDA CICATRIZADA	
08	Bovino hembra CBS	35	umbilical	7	N.D.	húmeda + sangre	húmeda	húmeda	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	Seca cicatriza- ción en proceso	HERIDA CICATRIZADA	
09	Bovino hembra CBS	30	umbilical	6	húmeda + sangre	húmeda + sangre	N.D.	N.D.	N.D.	húmeda	húmeda	húmeda	Seca cicatriza- ción en proceso	HERIDA CICATRIZADA	
10	Bovino hembra CBS	350	vulva	70	húmeda	N.D.	N.D.	N.D.	húmeda	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	HERIDA CICATRIZADA	
11	Porcino macho Yorkshire	10	Cola	2	húmeda	seca cicatriza- ción en proce- so.	Seca cica- trización en proceso	N.D.	Seca cicatri- zación en pro- ceso	N.D.	N.D.	N.D.	Seca cicatriza- ción en proceso	HERIDA CICATRIZADA	
12	Porcino macho Yorkshire	200	articulación femoro-tibio rotuliana	40	húmeda + sangre	húmeda	Seca cicatriza- ción en proceso	N.D.	húmeda + sangre	N.D.	N.D.	húmeda + sangre	húmeda + sangre	NO HUBO CURACIÓN (nuevo tratamiento)	
12	Porcino macho Yorkshire	200	articulación femoro-tibio rotuliana	40	húmeda + sangre	húmeda	húmeda + escurri- miento pu- rulento.	N.D.	N.D.	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	HERIDA CICATRIZADA	
13	Equino macho Srale	350	articulación húmero-radio cubital.	70	húmeda + sangre	húmeda + sangre	N.D.	húmeda	húmeda + es- currimien- to purulento	húmeda	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	Seca cicatriza- ción en proceso	HERIDA CICATRIZADA	

\* N.D. = Lectura no determinada por condiciones de manejo durante la prueba.

\*\* = Nuevo tratamiento con Cloxantal el mismo caso continua en el mismo cuadro con su mismo número.

## DISCUSION:

Los resultados de este trabajo están acordes con los obtenidos en borregos, infestados artificialmente con Cochliomyia hominivorax. (36) En el presente trabajo, el porcentaje de eficacia fué de 84.6% contra 84% de los citados trabajos.

Por otra parte, si consideramos exclusivamente a los bovinos, el 90% de los animales sanó al primer tratamiento.

Todo esto indica que el Closantel a la dosis de 10 mg/kg de peso resulta eficaz en más de un 80% de los casos en contra de las infestaciones de Cochliomyia hominivorax.

Con relación a la toxicidad, el Closantel demostró ser un medicamento seguro ya que la única reacción secundaria por la administración del fármaco consistió en una simple inflamación en el sitio de inyección, la cual cedió espontáneamente.

Por otra parte, no se encontraron reacciones secundarias sistémicas severas tales como incoordinación, vómito, diarrea, salivación y sudoración excesiva, aún en el caballo tratado.

Sin embargo es necesario hacer notar que en otras pruebas donde la administración del Closantel fué por vía intramuscular y no por vía subcutánea como en este caso, la reacción inflamatoria llegó a producir claudicación en el miembro inyectado, por un período de 15 días. (36) Por esta razón se sugiere que se emplee siempre que sea posible la vía subcutánea, por que además de no producir claudicaciones, se ha mostrado esta vía más eficaz.

Pese a todo lo anterior la utilización del Closantel como auxiliaren el control de Cochliomyia hominivorax se encuentra aún limitada por las siguientes razones:

- 1.- A la dosis actual de 10 mg/kg de peso, en este tra  
bajo y en los anteriores no se ha logrado obtener  
un 100% de animales curados después del primer tra  
tamiento, pudiendo así pasar animales infestados  
de zonas endémicas a otras libres.
  
- 2.- El número de horas que transcurren desde la apli  
cación del tratamiento hasta la eliminación total  
de las larvas nunca es menor de 24 horas y en este  
caso 96 horas después del tratamiento algunos ani  
males presentaron larvas vivas en la herida. (ver  
cuadro, pag. 11)

Esto plantea la posibilidad de que algunas larvas  
puedan abandonar la herida y continuar al ciclo -  
aún después del tratamiento, a este respecto re  
cientemente se ha encontrado que de el 69 al 92%  
de las larvas, que alcanzan a desprenderse de la  
herida de un animal tratado con Closantel, son ca  
paces de alcanzar el estadio de pupa. (36)

- 3.- El volúmen a emplear de Closantel es de 1 ml/5 kg  
de peso, lo que en el caso de animales muy pesa\_  
dos se puede traducir en inconvenientes económi\_  
cos que limitarían el empleo del fármaco en for\_  
ma masiva, aunque es probable que el efecto del  
Closantel sobre otros parásitos podría justificar  
el gasto efectuado.

Por lo anterior se puede asumir que para fines prác\_  
ticos es factible utilizar el Closantel a la dosis de 10 mg/kg  
de peso como tratamiento en infestaciones por Cochliomyia ho  
minivorax, sin embargo para su utilización en forma masiva co\_  
mo auxiliar para el control del citado parásito se requieren  
mayores estudios.

## CONCLUSIONES:

- 1.- El Closantel a la dosis de 10 mg/kg de peso vivo por vía subcutánea fue eficaz en contra de Cochliomyia hominivorax en el 84.6% de los 12 animales tratados.
- 2.- A la dosis citada el Closantel produjo reacciones locales mínimas y ninguna reacción secundaria sistémica.
- 3.- Hasta no determinar la dosis a la cual el Closantel elimine a las larvas de Cochliomyia hominivorax en un 100% de los animales tratados, este fármaco presenta limitantes para ser usado en forma masiva en el control del citado parásito.
- 4.- Se requieren mayores estudios para determinar la dosis a la cual se obtenga la mayor eficacia, así como establecer el tiempo post-tratamiento durante el cual el animal tratado se encuentra eliminando larvas viables.

L I T E R A T U R A      C I T A D A

- 1.- Bajjata, C. : "Manual para la identificación del gusano barrenador del ganado".

Comisión México-Americana para la erradicación del gusano barrenador del ganado.

Departamento de identificación y - Estadística.

México, D.F., 1980.

- 2.- Comisión México Americana para la erradicación del gusano barrenador del ganado: "Plan ta productora de moscas para el con trol biológico en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas".

México, D.F., 1976.

- 3.- Comisión México Americana para la erradicación del gusano barrenador del ganado. "Cam paña para el control del gusano barrenador".

México. D.F. 1976.

- 4.- Comisión México Americana para la erradicación del gusano barrenador de ganado: ----- "Swass, un nuevo método de combatir al gusano barrenador".

México, D.F., 1980.

- 5.- Comisión México Americana para la erradicación del gusano barrenador del ganado: "La - mosca de las gusaneras o gusano ba-

rrenador".

México, D.F., 1976.

- 6.- Chaía, G. Chairi, L., Da Silva, C. and Guerrero, J.: "Pilot trials on the treatment of Derma,tobia hominis infections in cattle with Closantel.
- 7.- Debruyne, R. : Fertility control in male cattle - after administration of Closantel. (R31520) Janssen Research Products Information Service V.- 2859. Marzo, 1978.
- 8.- Ethnor Laboratories: Trial report 74/6  
Janssen Research Products Information Service. V.-2366. Agosto, 1974.
- 9.- Ethnor Laboratories: Trial report 74/10.  
Janssen Research Products Information Service V-2367.
- 10.- Guerrero, J.: Activity of R-31520 in bovines experimentally infected with 300 first--stage larvae ( day )-and15 ) Derma-tobia hominis J.R.P.I.S.V.-2375. -- Enero, 1976.
- 11.- Guerrero, J.: Chemioprophilactic test of R-31520-against D. Hominis in rats.  
Janssen Research Products Informa--tion Service V-2538. Agosto, 1976.
- 12.- Guerrero, J.: Activity of R-31520 in claves exper--imentally infected with 300 first

stage larvae ( day and day 15 ) of-  
Dermatobia hominis.

Janssen Research Products Informa--  
tion Service V-2374. Octubre, 1975.

- 13.- Guerrero, J. et al: Anthelmintic activity of Closa  
ntel against Ancylostoma caninum in  
dogs.  
The Journal of Parasitology 68:616  
1982.
- 14.- Janssen Pharmaceutica: Activity of R-31520, by in-  
tramuscular injection, on Hipoder--  
ma spp. in naturally Janssen Resear  
ch Products Information Service ---  
V-2691. Junio, 1975.
- 15.- Janssen Pharmaceutica: Clinical evaluation of new  
fluckicide (R-31520) in cattle.  
Janssen Research Products Informati  
on Service V-2427. Agosto, 1976.
- 16.- Janssen Pharmaceutica: Clinical evaluation of new  
Fluckicide R-31-520 in cattle.  
Janssen Research Products Informa--  
tion Service V2426. Agosto, 1976.
- 17.- Janssen Pharmaceutica: R31520 Prueba como saguaypi  
cida. Resultados parciales a las --  
3a. y 6a. semanas.  
Janssen Research Products Informa--  
tion Service V-2355. Febrero, 1978.
- 18.- Kane, H., Behu, C. and Bryant, C.: Metabolic studi  
es on the new fasciolicidal drug, -  
closantel. Molecular and Biochemi--



cal Parasitology 1: 355 (1980).

- 19.- Lombardero, O.J. y Luciani C.A.: Efecto del R-31520 inyectable al 5% sobre oviposición y eclosión de huevos de Boophilus microplus en vacunos naturalmente infestados Janssen Research Products - Information Service V-3056. Enero, - 1979.
- 20.- Lombardero, O.J. y Luciani, C. : R-31520 inyectable al 5% en Dermatobiosis del ganado bovino.  
Janssen Research Products Information Service V-2910 Marzo, 1978.
- 21.- Marsboom, R.: R-31520 acute toxicity studies in -- sheep and cattle single dosing: oral/intramuscular.  
Janssen Research Products Information Service V-2402. Junio, 1978.
- 22.- Marsboom, R. : Oral embryotoxicity and teratogenicity study in New Zealand white rabbits. (segment ii)  
Janssen Research Products Information Service V-2404. Junio, 1976.
- 23.- Marsboom, R. , Herin, V. Van Belle, H. and Vandestee ne, R. : Oral toxicity study in Wistar rats. (repeated dosage for 13 weeks)  
Janssen Research Products Information Service V-2700 Julio, 1977.
- 24.- Marsboom, R.: Herin, V. Van Belle, H. and Vandestee

- ne, R. : Oral and intramuscular toxicity study in suffolk sheep Janssen Research Products Information Service V-2701. Julio, 1977.
- 25.- Marsboom, R. : 5% injectable formulation acceptability trial in sheep and cattle Janssen Research Products Information Service V-2705. Agosto 1977.
- 26.- Marsboom, R.: 5% injectable formulation acceptability trial in sheep and cattle; oral male and female fertility study in Wistar rats. (segment ii) Janssen Research Products Information Service V-2403. Junio 1975.
- 27.- Marsboom, R.: And Herin, V.: Oral toxicity study in Beagle dogs. (Repeated dosage for 3 months). Janssen Research Products Information Service V-2985. Junio 1978.
- 28.- Marsboom, R.: Calculations regarding the determination of the withdrawal period of closantel, (R-31520). Janssen Research Products Information Service V-3300. Octubre 1979.
- 29.- Michiels, M.: Hendrickx, J. Heykants, J. and Marsboom R.: Plasma and Milk concentrations of closantel in cattle a single intramuscular administration.

Janssen Research Products Information  
Service V-2706. Agosto, 1977.

- 30.- Michiels, M. Hendrickx, J. Heykants, J. and Marsboom, R.: On the absorption and distribution of Closantel (R-21520) in sheep after oral and intramuscular administration.  
Janssen Research Products Information  
Service V-2709. Agosto. 1977.
- 31.- Michiels, M. Hendrickx, J. Heykants, J. and Marsboom, R. : Plasma concentrations of Closantel (R-21520) in cattle after a single intramuscular or subcutaneous administration.  
Janssen Research Products Information  
Service V-2874. Marzo, 1978.
- 32.- Michiels, M. Woestenborghs, R. Michielen, L. Hendrickx, J.: Plasma Levels and residual tissue concentrations of closantel (R-31520) in sheep and cattle.  
Janssen Research Products Information  
Service V-3413. Febrero, 1980.
- 33.- Niemegeers, C.: Acute intramuscular and oral toxicity of (R-31520) in mice and rats.  
Janssen Research Products Information  
Service V-2896. Julio, 1976.
- 34.- Nicolas, D.V.: Anthelmintic activity of Closantel (R-31520) 5% against Fasciola hepatica in sheep and cattle.  
Janssen Research Products Information  
Service V-3209. Junio, 1979.

- 35.- Nicolas, D.V.: Anthelmintic activity of Closantel - (R-31520) 5% against Faciola Hepática in sheep and cattle.  
Janssen Products Information Service V-3209. Junio, 1979.
- 36.- Ochoa, C.V. : Pruebas controladas para determinar la actividad - del Closantel en contra Cochliomyia hominivorax.  
Datos no publicados.  
Instituto Chinoin.  
Lago Banguelo #13, México, D.F. 17.
- 37.- Pérez Arrieta, A. Martí Vidal, J. y Schmiend, L.: - Efecto del Closantel inyectable al 5% en bovinos artificialmente infestado con Boophilus micropilus.  
Janssen Research Products Information Service V-3058. Enero, 1979.
- 38.- Schmied, L. and Luciani, A.: Preventive treatment - with Closantel (R 31520) 5% inyec---tion in cattle anturally infested -- with Boophilus micropilus.  
Janssen Research Products Information Service V-3057. Junio, 1978.
- 39.- Schmied, L. and Luciani, A.: Eficacia del (R-31520) al 5% en el tratamiento de las infestaciones por Dermatobia hominis.  
Janssen Research Products Informa--tion Service V-2911. Abril, 1978.
- 40.- Vanden Bosche, H., Vanparsso, O., Lawers, H., and -

Thienpont, D.: Closantel a new anti-parasitic hydrogen ionophore. Archives Internationales de Physiologie et de Biochimie 89: 77-79, (1979).

- 41.- Van-parijs, O., Keiser, H., and Thienpont, D.: Activity of Closantel (R-31520) against Hypoderma bovis larvae in cattle. Janssen Research Products Information Service V-3157. Mayo, 1979.
- 42.- Westhuizen, B. et al.: Trial report 19/77. Janssen Research Products Information Service V-2784. Octobre, 1977.
- 43.- Westhuizen, B. et al.: Trial report 20/77. Janssen Research Products Information Service V-2784. Octobre, 1977.
- 44.- Westhuizen, B., Broodryk, S., Vuuren, A., and Van - Vuuren, M.: Trial report 9/76. Janssen Research Products Information Service V-2520. Octobre, 1976.
- 45.- Westhuizen, B., Broodryk, S., Van Vuuren, A., Trial-report 13/77. Janssen Research Products Information Service V-2622. Julio, 1977.
- 46.- Westhuizen, B., Broodryk, S., Van Vuuren, A. Trial-report 13/77. Janssen Research Products Information Service V-2680. Julio, 1977.
- 47.- Westhizen, B., Broodryk, S., Van Vuuren., Trial report 15/76.

Janssen Research Products Information  
Service V-2522. Septiembre, 1976.

48.- Westhuizen, B., Broodryk, S.A., Trial report 3/77.  
Janssen Research Products Information  
Service V-2676. Julio, 1977.

49.- Westhuizen, B., Broodryk, S.A., Van Vuuren, A., Trial  
report 75/17 and 75/18.  
Janssen Research Products Information  
Service V-2369. Enero, 1976.

