

257
200

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



EVALUACION DE LA DESTOMICINA - A CONTRA
Ascaris suum Y COMO PROMOTOR DEL
CRECIMIENTO EN CERDOS

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
HECTOR VILLEGAS CASTRO

ASESORES: M.V.Z JORGE LOPEZ MORALES
M.V.Z. LUIS OCAMPO CAMBEROS
M.V.Z. HECTOR SUMANO LOPEZ

MEXICO, D. F.

1990

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

INTRODUCCION.....	1
HIPOTESIS.....	3
OBJETIVOS.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	4
RESULTADOS.....	7
DISCUSION.....	8
LITERATURA CITADA.....	10
FIGURAS.....	12
CUADROS.....	22

IV

VILLEGAS, CASTRO HECTOR. Evaluación de la destomicina-A contra Ascaris suum y como promotor del crecimiento en cerdos. (bajo la dirección de los M.V.Z.: Jorge López Morales, Luis Ocampo Camberos y Héctor Sumano López).

RESUMEN

En virtud de la importancia de los promotores del crecimiento para la industria porcina y dado que la destomicina-A tiene capacidad ergotrópica y antiparasitaria se consideró de importancia llevar a cabo un estudio comparativo de este fármaco con nitrovina y bacitracina de zinc (como promotores), y fenbendazol y oxicendazol (como antihelmínticos).

Utilizando para ello un total de 94 cerdos divididos en 5 grupos de entre 17 y 20 animales cada uno. Se registraron las variables:

- Consumo de alimento por animal por semana.
- Consumo de alimento por animal por día.
- Consumo de alimento por semana.
- Ganancia de carne por semana.
- Índice de conversión.
- Eficiencia alimenticia.
- Ganancia de peso diaria por animal.
- Ganancia de peso promedio por semana.
- Peso promedio por semana.
- Análisis de Kruskall Wallis para carga parasitaria.

Durante 59 días (2 meses) y mediante análisis de varianza, t de Tukey y Kruskall Wallis se confrontaron los datos obtenidos para llegar a la conclusión de que no existen diferencias estadísticas significativas para la promoción del crecimiento por lo que se deduce que la destomicina-A si funciona como promotor del crecimiento pero no es superior a los anteriormente citados. Se pondera su uso en función de su añadido beneficio de resultar un antinematódico eficaz.

EVALUACION DE LA DESTOMICINA-A CONTRA Ascaris suum Y COMO PROMOTOR DEL CRECIMIENTO EN CERDOS.

INTRODUCCION

En el país existen explotaciones en las que se requiere de un efecto doble: la necesidad de disminuir la población de helmintos y la de promover la ganancia de peso (1). Habitualmente estas necesidades se atienden por la administración conjunta de un antihelmíntico y un fármaco promotor del crecimiento y son escasos los ejemplos de un efecto antihelmíntico y promotor del crecimiento inducidos por un solo fármaco (16); al respecto algunos ensayos señalan al febantel (7) y quizá a la destomicina-A* con estas características.

Se considera que las grandes pérdidas que sufre la industria porcina por helmintiasis justifican ampliamente el uso de fármacos antihelmínticos (3). En este sentido, dentro de las especies de helmintos más importantes que afectan al cerdo se encuentra el Ascaris suum (6)

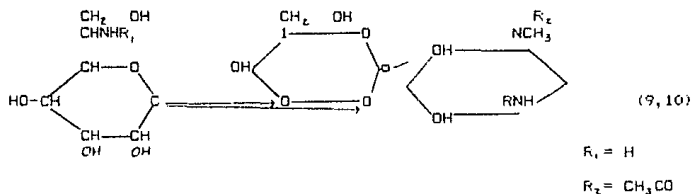
La ascariasis es responsable de grandes pérdidas económicas que están en relación con la cantidad de parásitos y la duración de la infestación. Se señala que cerdos con parasitosis media dejan de aumentar 15 Kg en comparación con los testigos, sin embargo, llegan a tener el mismo peso que los parasitados pero necesitan ingerir de 0.5 a 0.8 kg de alimento más por kilogramo de carne (14). Cerdos con 12 a 109 ascaris durante 4 meses pierden un promedio de 11 kg con relación a los testigos (14).

La disminución de enfermedades asociadas a los parásitos como: bronquitis, neumonía, nefritis y gastroenteritis. Asimismo, un buen programa contra helmintos disminuye los decomisos en el rastro, aumenta el consumo de alimento, la ganancia de peso, los índices de conversión y disminuye los costos de producción. El resultado evidente es un aumento en las ganancias (15).

En la actualidad existen varios productos disponibles para dicho fin y sus características comerciales generales se resumen en el Cuadro 1. Comparativamente con los productos del mercado, se pueden mencionar como ventajas de la destomicina-A a las señaladas en el Cuadro 2 y que básicamente se resumen en una constante despoblación de nemátodos en la explotación junto con un efecto promotor del crecimiento (*).

Por otro lado, la promoción de crecimiento representa en la industria porcina una alternativa para aumentar las ganancias (1,11) sin embargo a menudo sucede que el margen de ganancia no justifica la adición de promotores del crecimiento al alimento (4,13) por lo que se ha sugerido que se someta obligadamente un promotor a desafío en la granja donde se le ha de utilizar antes de adoptarlo como tal (8,12).

La destomicina-A es un derivado del Streptomyces rinofasciens considerado como un aminoglicósido y cuya fórmula estructural es:



Este producto se absorbe con extrema dificultad en el tracto gastrointestinal de cerdos dado que, al igual que otros aminoglicósidos está ionizado en sus grupos amino (16). Tiene un efecto antibacteriano Gram negativo a concentraciones que fluctúan en torno a 25 µg/ml (9) pero su principal acción, administrado a razón de 10 ppm es como antihelminítico contra Ascaris suum, Trichuris suis y Oesophagostomum spp y como promotor del crecimiento (10).

Dado que en México no se ha sometido a prueba este producto, resulta de interés evaluar su doble acción en una explotación de ciclo completo.

HIPOTESIS

La destomicina-A tiene efectos antihelmínticos contra Ascaris suum y de promoción de crecimiento en lechones al destete administrada a bajas concentraciones (10 ppm).

OBJETIVO

Evaluar si la destomicina-A tiene efectos antihelmínticos contra Ascaris suum y de promoción de crecimiento en lechones al destete administrada a bajas concentraciones (10 ppm) y estimar si no se acumula en los diferentes tejidos útiles para el consumo humano.

MATERIAL Y METODOS

El bioensayo se realizó en la Granja Experimental de Zapotitlán perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.

Se utilizaron 5 grupos de 17 a 20 cerdos híbridos cada uno por corral, al destete, con un peso promedio de 10 Kg que mediante la prueba de Bartlett mostraron homogeneidad de varianzas en los pesos basales. Los animales se distribuyeron de la siguiente manera

Grupo B: tratado con bacitracina Zn a razón de 20 ppm en la dieta por 2 meses (promotor). Con 18 animales

Grupo N: tratado con nitrodina a razón de 20 ppm en la dieta por 2 meses (promotor). Con 20 animales

Grupo D: tratado con destomicina-A a razón de 10 ppm en la dieta durante 2 meses (promotor y antihelmíntico). Con 17 animales

Grupo F: tratado con febendazol (antihelmíntico) (Panacurt al 4%). Con 19 animales

Grupo O: tratado con oxbendazol a razón de 50 g por tonelada (antihelmíntico). Con 20 animales.

Se llevaron registros semanales de los siguientes parámetros:

- Consumo de alimento por animal por semana.
- Consumo de alimento por animal por día.
- Consumo de alimento por semana.
- Ganancia de carne por semana.
- Índice de conversión.
- Eficiencia alimenticia.
- Ganancia de peso diaria por animal
- Ganancia de peso por semana.
- Peso promedio por semana.
- Carga parasitaria: evaluada indirectamente en función de la cuenta de huevecillos en heces con el método de flotación McMaster, evaluado por la prueba de Kruskal Wallis. Los resultados de estos parámetros se compararon mediante un análisis de varianza y pruebas de t de Tukey (5).
- Al final de la prueba se determinaron los residuos de destomicina-A en sangre durante 7 días seguidos en 10 de los animales, elegidos al azar mediante bioensayo con una cepa hipersensible de Escherichia coli con un límite de 0.1 µg/ml en la escala inferior.

Como criterios de inclusión se tomó que los animales estuvieran clínicamente sanos y parasitados por Ascaris suum, aunque no de manera exclusiva.

Las concentraciones plasmáticas de destomicina-A en 10 cerdos fueron determinadas conforme a lo establecido por Bennett et al. (2) y que se resumen en la siguiente manera:

1) Limpieza de la placa: se utiliza un refractario Pyrex de tipo convencional con las siguientes medidas: 22 cm de ancho, 26 cm de largo, 0.5 cm de grosor y 4.9 cm de altura. El refractario o placa se lava con una solución de alcohol etílico al 70% y un 4% de HCl; después se lava con acetona y se flamea la placa. Finalmente se coloca un vidrio (en forma de tapadera), de 24 cm de ancho, 26 cm de largo y 0.5 cm de grosor;

para envolver la placa junto con el vidrio* en papel aluminio y después con papel cartoncillo.

2) Preparación del agar base: en un matraz Erlenmeyer de 250 ml disolver 8.36 g de polvo (agar Muller-Hiton**) en 200 ml de agua destilada, colocar la solución en baño María hasta la completa dilución.

Esterilizar la placa, el agar base, un abatelenguas y silicón lubricante a 121° C, 15 libras de presión durante 15 - 20 minutos.

3) Preparación de la placa: el silicón lubricante es colocado en el abatelenguas sobre el borde del refractario para dar un cierre completamente hermético al colocar encima el vidrio y evitar de esta manera cualquier posibilidad de contaminación. Posteriormente es vaciado el agar base en el interior de la placa, este se deja solidificar y se coloca dentro de una estufa durante un periodo de 16 a 24 hrs. a una temperatura de 37° C. Este paso se realiza con la finalidad de que el agar pase una prueba de pureza.

4) Resistencia de la bacteria: simultáneamente a los pasos anteriores, se toma una asada de Escherichia coli colicina positiva y se resiembró en un tubo de agar inclinado de infusión cerebro-corazón. Se coloca dentro de la estufa para obtener a las 24 h. bacterias viables. La cepa fue elegida por su notable susceptibilidad al antibiótico.

5) Preparación del agar para inóculo: en un matraz Erlenmeyer de 150 ml, disolver 5.0 g de agar (infusión cerebro-corazón**) en 100 ml de agua destilada, colocar la solución en baño María hasta la completa dilución.

Meter a esterilizar el agar, solución salina fisiológica (SSF), pinzas, penicilindros de acero inoxidable y puntas de micropipetas; para su posterior utilización.

El medio de cultivo o agar es contaminado, posteriormente a la esterilización (véase preparación de la suspensión de Escherichia coli) y este es vaciado a la placa de vidrio sobre el agar base (Muller-Hiton). El agar contaminado se deja solidificar.

6) Colocación de los penicilindros: cuando el agar contaminado ha solidificado, son colocados los penicilindros de acero inoxidable con las pinzas sobre este. En la base de la placa de vidrio se coloca una hoja con la distribución deseada de los penicilindros.

* Tanto la placa como el vidrio se esterilizan para dar un cierre hermético.

** Bioxon de México, S. A. de C. V. Dr. Liceaga # 117 Oax., Oax.

7) Llenado de los penicilindros: las soluciones son aplicadas con una micropipeta (Oxford)* de punta fina. Se le colocan las puntas (previamente esterilizadas) a la micropipeta y se succionan 50 μ l de las soluciones, dicha cantidad se coloca dentro de los penicilindros.

Después de haber realizado este paso se cultiva en la estufa a 37°C durante 16 a 24 h; posteriormente son retirados los penicilindros y leídas las zonas de inhibición con ayuda de un Vernier.

8) Preparación de la suspensión de Escherichia coli; simultáneamente a la preparación del agar para inóculo (inciso 5), se colocan 5 ml de SSF en el tubo de la resiembra de bacterias (inciso 4), para obtener un lavado de éstas.

En una cubeta se agregan 3.8 ml de SSF y 0.3 ml del lavado de bacterias. La densidad óptica de la suspensión es leída en un espectrofotómetro Spectronic 21 DV** y ajustado a 65% de transmitancia en 550 nm. Dicho espectro es previamente calibrado con una cubeta blanco que contiene SSF y en dicha calibración se obtendrá un 100% de transmitancia o 0% de absorbancia.

Para la preparación del agar contaminado se toman 0.5 ml de la cubeta que tenga la densidad óptica antes mencionada y es agregada al matraz que contiene el agar templado (infusión cerebro-corazón), se agita y se agrega a la placa de vidrio sobre el agar base.

9) Soluciones estándar de destomicina-A; pesar exactamente para obtener una concentración inicial adecuada a las diluciones que fluctúen entre 0.5 μ g/ml a 10 μ g/ml, utilizando el suero de cerdos diluyente. Con estas concentraciones se obtuvo la curva de recuperación-calibración (7).

* Manufacturada por LANCER (Division of Sherwood Medical) St. Louis Mo. USA
** Bausch & Lomb (Analytical Systems Division) Copyright 1979 por Bausch & Lomb Inc. USA

RESULTADOS

El trabajo se desarrolló en un periodo de 59 días, con un total de 94 animales (de 17 a 20 por corral). En los Cuadros 3 a 12 se presenta la información referente a:

- Consumo de alimento por animal por semana.
- Consumo de alimento por animal por día.
- Consumo de alimento por semana.
- Ganancia de carne por semana.
- Índice de conversión.
- Eficiencia alimenticia.
- Ganancia de peso diaria por animal.
- Ganancia de peso promedio por semana.
- Peso promedio por semana.
- Análisis de Kruskall Wallis para carga parasitaria.

La representaciones gráficas de éstos resultados se resumen en las figuras 1 a 10 para las mismas variables. (veanse Cuadros 3 a 13)

El manejo estadístico de los resultados reveló lo siguiente:

- Consumo de alimento por animal por semana: el consumo por animal en kg total en los 5 grupos se evaluó mediante un análisis de varianza de una sola entrada donde se puede observar que no existe diferencia estadística significativa.

- Consumo de alimento por animal por día: se evaluó de la misma manera, notándose que existen diferencias estadísticas significativas determinadas por el grupo al que se le administró bacitracina-zinc detectada mediante una prueba t de Tukey.

- Consumo de alimento por semana: el análisis de varianza para esta variable determinó que no existen diferencias estadísticas significativas pero nuevamente el grupo al que se suministró bacitracina-zinc es el que mejor funcionó.

- Ganancia de carne por semana: el análisis no reveló diferencia estadística significativa.

- Índice de conversión: no se encontraron diferencias estadísticas significativas pero los mejores grupos fueron destomicina-A y nitrovina.

- Eficiencia alimenticia: no existen diferencias estadísticas significativas.

- Ganancia de peso diaria por animal: no existen diferencias estadísticas significativas.

- Ganancia de peso promedio por semana: no existen diferencias estadísticas significativas.

- Peso promedio por semana: no existen diferencias estadísticas significativas.

- Análisis de Kruskall Wallis para carga parasitaria: existen diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo tratado con destomicina-A

DISCUSION

De acuerdo con los resultados obtenidos y del análisis estadístico, de los grupos B, N y D se puede concluir lo siguiente:

Hasta la novena semana no se observaron diferencias significativas entre los diferentes grupos para los parámetros de ganancia diaria de peso por animal y ganancia promedio por semana.

Con relación al consumo de alimento por animal, el mayor consumo se observó consistentemente en el grupo B (bacitracina-zinc), encontrándose diferencias significativas con los otros grupos, tanto en el consumo diario como en el semanal.

Referente a la eficiencia alimenticia, se puede constatar, un mejor aprovechamiento de la ración para los grupos D (destomicina-A), igual tendencia se observó para la conversión alimenticia, siendo a la novena semana de 1.39 para la destomicina-A. Lo anterior nos indica que este grupo fue el más eficiente en el aprovechamiento del alimento con relación a los grupos B y N que consumieron más alimento, pero fueron menos eficientes.

Asimismo, el análisis estadístico mostró una diferencia significativa con relación a la carga parasitaria a favor del grupo D, dado que a la novena semana no se detectaron huevecillos de parásitos en dicho grupo, por lo que se puede concluir que la destomicina-A es un excelente antiparasitario.

Finalmente, en la prueba de residuos practicada, no se detectaron trazas de la destomicina-A en los tiempos analizados, por lo que se concluye que no se requiere de tiempo de espera para su retiro durante el sacrificio de los animales, ya que la detección de los niveles de destomicina-A en las muestras tomadas determinó que no existen niveles superiores a 0.5 µg/ml del producto.

Se ha comentado que es importante llevar a cabo estudios piloto en donde se pretende introducir a una explotación un producto ergotrópico (12). Con esta visión se puede tomar al presente ensayo como un estudio destinado a evaluar la conveniencia de la introducción de diferentes ergotrópicos en la granja.

El desafío de los medicamentos probados es mayor cuanto más tecnificado este el manejo de la granja (16). Por ejemplo, la sola reducción de la carga parasitaria masiva en una granja puede dar la apariencia de que ha tenido un efecto promotor del crecimiento, es en este aspecto en el que puede compararse favorablemente al presente ensayo ya que a pesar de que la destomicina-A disminuyó significativamente la carga parasitaria, no se observa un efecto brusco de ganancia de peso u otra variable; esto es, los animales estaban cerca de las condiciones ideales de manejo y por lo tanto el desafío para inducir la promoción de crecimiento fue difícil.

En algunos aspectos hubo diferencias marcadas, por ejemplo, el grupo tratado con bacitracina de zinc mostró un notable y constante incremento en el consumo de alimento, lo que representa una desventaja en términos de costo beneficio ya que el kilogramo de carne producido al final del ensayo contabilizando el costo del alimento, costo del medicamento e índice de conversión fue de \$ 1,126.50, el kilogramo de carne producido para el grupo tratado con bacitracina de zinc; dato que se compara desfavorablemente al logrado por la destomicina-A en donde el costo por kilogramo de carne al final del ensayo fue de \$ 1,016.03, más el efecto

añadido de ser un antinematódico. Esta diferencia se explica en función de la mejor conversión alimenticia mostrada por el grupo tratado con la destomicina-A.

Uno de los mercados principales de la industria farmacéutica es el de la venta de promotores del crecimiento (*) y es en este sentido que el presente ensayo puede adquirir importancia ya que aparenta competitividad.

Por otro lado no resulta extraño que la destomicina-A, como miembro de la familia de los aminoglicósidos, haya tenido una capacidad antinematódica de importancia. Sin embargo, el protocolo de estudio de un antihelmíntico exige el sacrificio de los animales e identificación de las formas adultas in situ, paso este que no pudo llevarse a cabo por razones económicas.

En el sentido estricto, el efecto de la destomicina-A puede clasificarse como de inhibición de la ovoposición de Ascaris suum. No obstante, el presente ensayo ha contemplado la verificación de un efecto ya probado por lo que no resulta incongruente asumir que existe un efecto antinematodico.

* Comunicación personal M.V.Z. Armando Antillón Rionda
Jefe de División Técnica de Industrias R. E. K. A.

LITERATURA CITADA

1. Baldwin, S.: Para ese alimento que no hace crecer a los cerdos. Los aditivos pueden ser la respuesta. Porcivama, 3(32):6(1974).
2. Bennett, J. V.; Brodie, J. L., Benner, L. J. y Col.: Simplified accurate methode for antibiotic assey of clinic Specimens, Appl. Microbiol. 14:170-177(1966).
3. Brander. G. C., Pugh, D. M. and Bywater, R.: Veterinary Applied Pharmacology and Therapeutics. 3rd. ed. Saillierie Tindall, London 1977.
4. Collins, R. J.: Growth promoters In: Food Technology Ed. by Sodano, Ch. S.: Noves Data Corporation New Jersey, USA 1979.
5. Daniel, W.W.: Bioestadística. 3a ed. Limusa, Mexico, D.F., 1988.
6. Flores, M. J. A.; Agraz G. A. A.: Ganado Porcino. Cría, Explotación, Enfermedades e Industrialización. 4a. ed. Limusa, Mexico, D. F., 1987.
7. Huerta de la T. G.: Eficacia del febantel como promotor del crecimiento en cerdos no parasitados de los 28 a los 73 días de edad. Tesis de Licenciatura Facultad de Medicina Veterinaria y Zoot. Universidad Nacional Autonoma de México. Mexico, D.F., 1984.
8. Jukes, T. H.: The present status and background of antibiotics in the feeding of domestic animals; Annals of the New York of sciences. 182: 279-362 (1971).
9. Kondo S-I, Akita E. and Koike M.: The structure of destomycin-A. J. Antibiotics 19: (1966).
10. Kondo S-I, Sesaki M., Koike M., Shimura M., Akita E., Satoh K. and Hara T.: Destomycins A and B, the new antibiotics produced by a Streptomyces J. Antibiotics 18: (1965).
11. Leeson, S; Summers, J. D. and Ferguson, A. E.: Efficacy of nitrovin as a growth promoter for pigs Can J. Anim. Sci. 60:275-280 (1980).
12. Ocampo C. L., Marquez, G., Sumano, L. H., Auro, A. A.: Evaluación del comportamiento de 5 ergotropicos en pollo de engorda. Sintesis Avícola 4-9 (1988).
13. O'Connor, J. J.: Mechanism of growth promoters in single stomach animals, In Lawrence, T. J.: Growth in animals, Butterworths, London (1980).
14. Quiroz, R. H.: Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos Limusa, México, D. F., 1988

15. Scarborough, C. C.: Cria del Ganado Porcino. Limusa, México, D.F., 1974.

16 .Sumano, L. H. y Ocampo, C. L.: Promotores del Crecimiento En Farmacología Veterinaria, Mc Graw Hill, México, D. F., 1987.

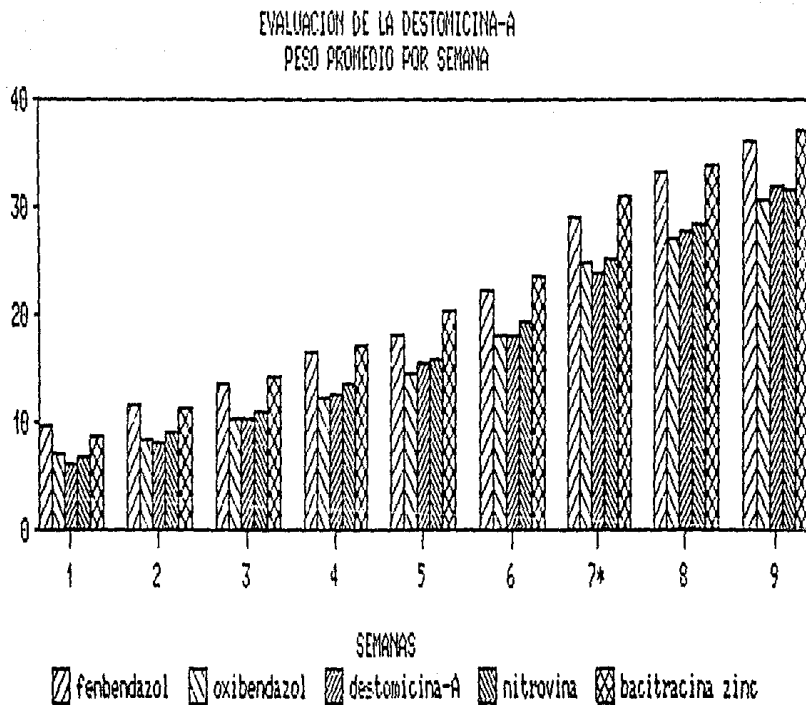
FIG. 1
KILOGRAMOS

FIG. 2 K I L O G R A M O S

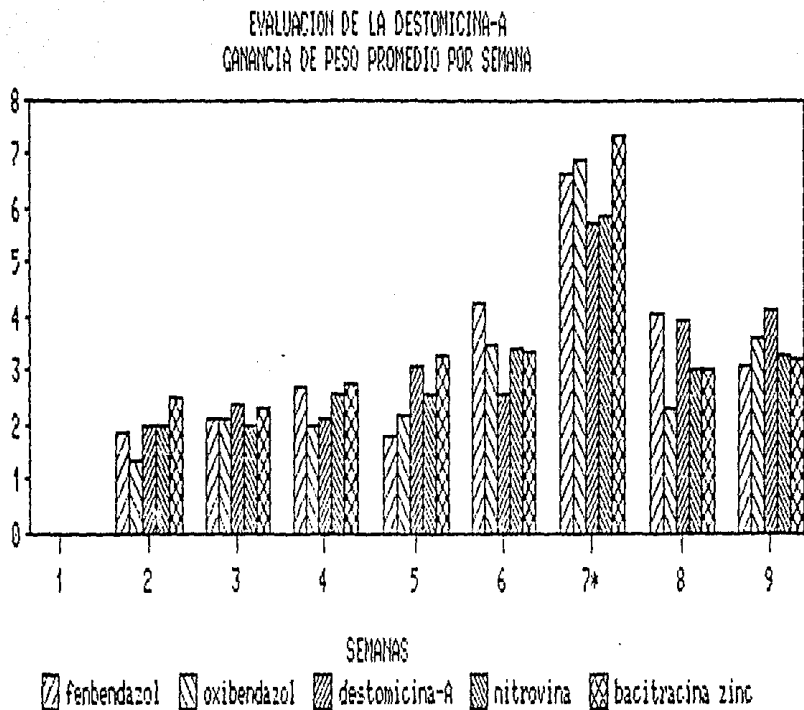
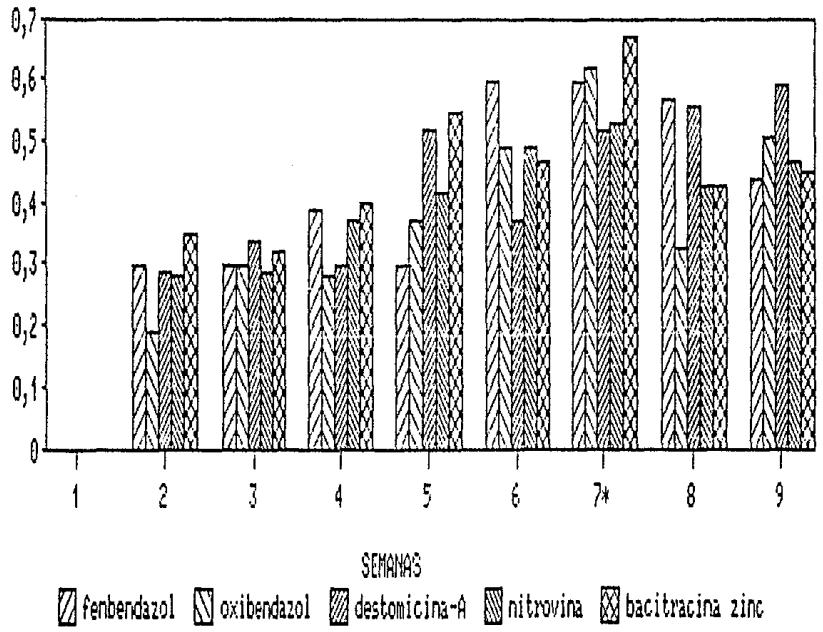


FIG. 3 KI LOGRAMOS

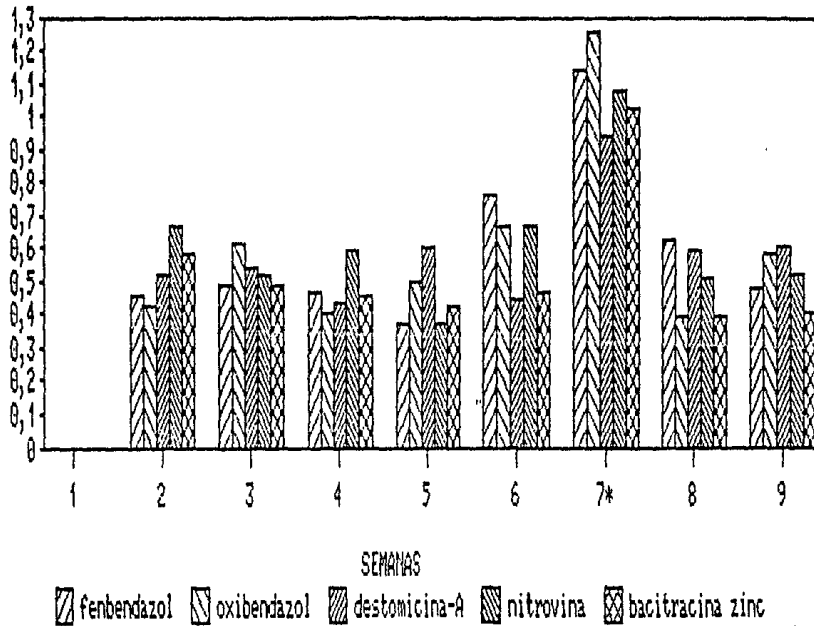
EVALUACION DE LA DESTOMICINA-A
GANANCIA DIARIA DE PESO POR ANIMAL



EVALUACION DE LA DESTOMICINA-A
EFICIENCIA ALIMENTICIA EN KILOGRAMOS

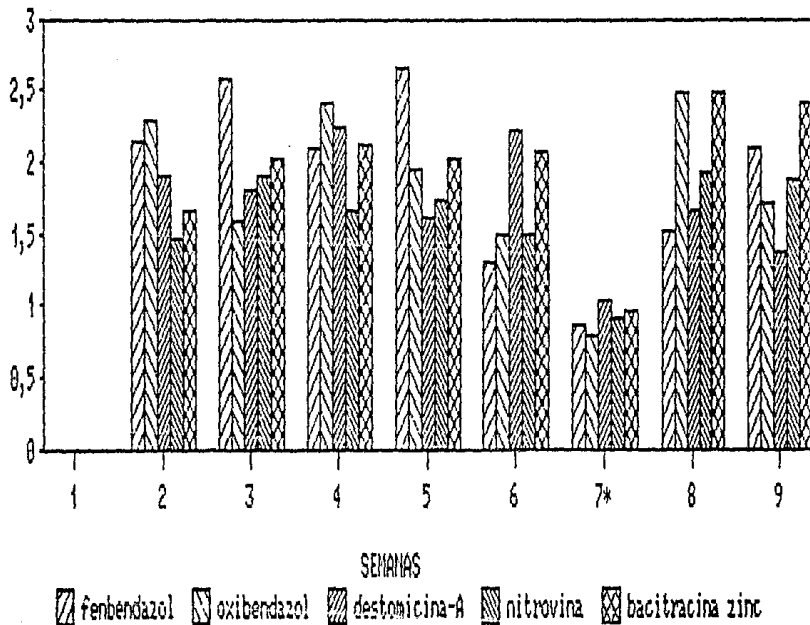
15

FIG. 4



1E
FIG. 5 KILOGRAMOS

EVALUACION DE LA DESTOMICINA-A
INDICES DE CONVERSION ALIM. POR ANIMAL



EVALUACION DE LA DESTOMICINA-A
GANANCIA DE CARNE POR SEMANA

17
FIG. 6
KI LOGRAMOS

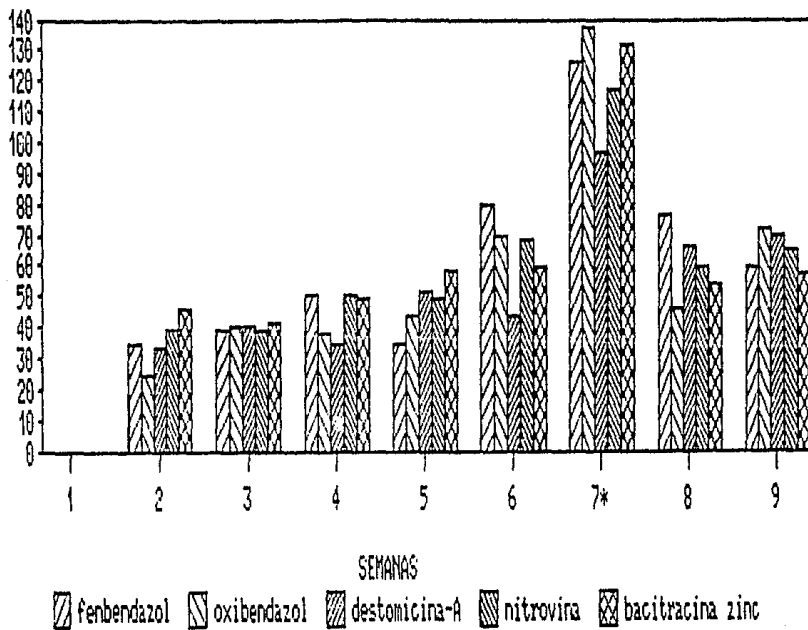


FIG. 7 KILOGRAMOS

EVALUACION DE LA DESTOMICINA-A
CONSUMO DE ALIMENTO POR SEMANA

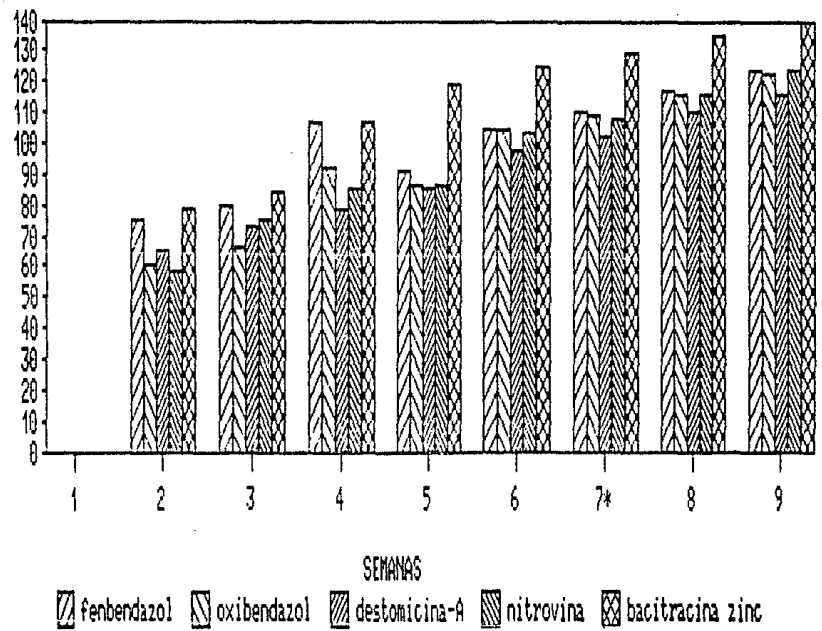
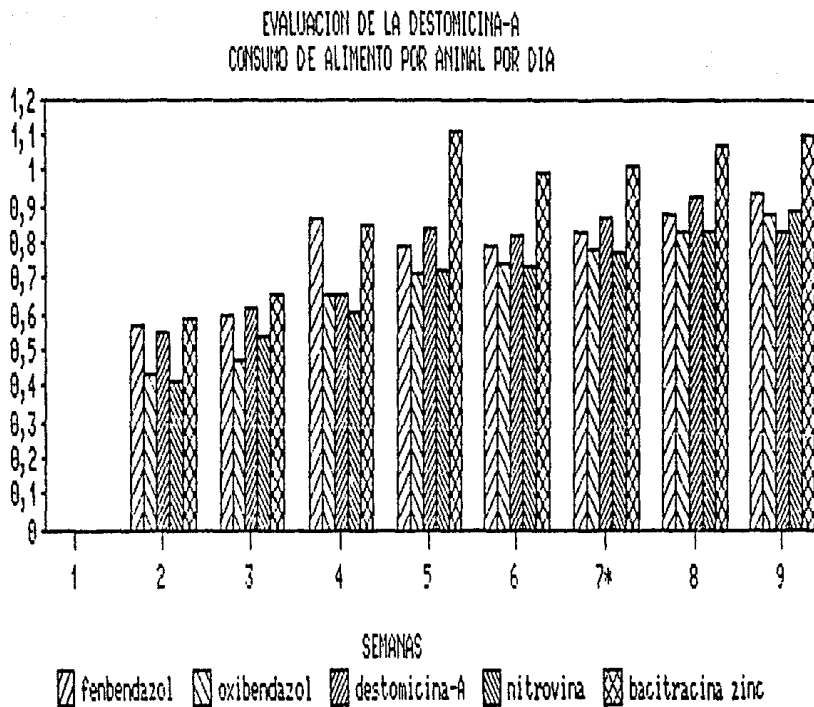
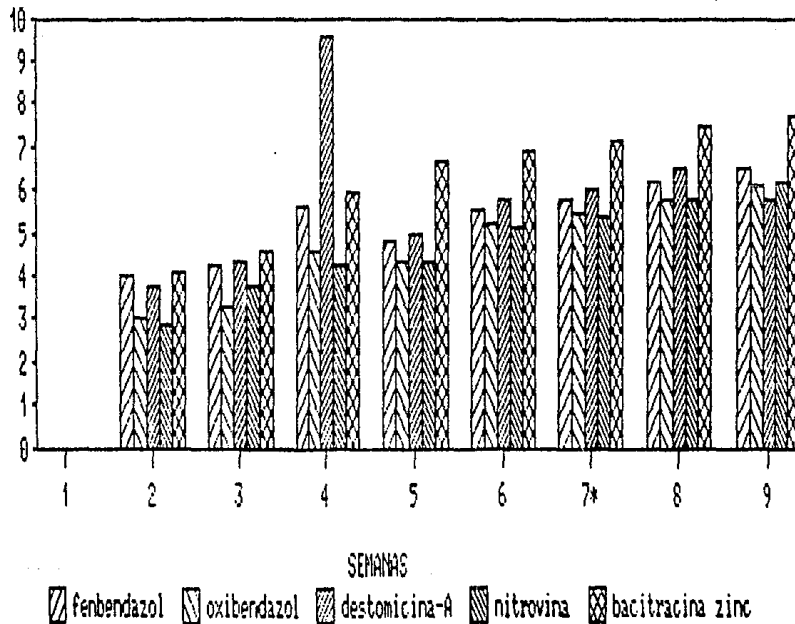


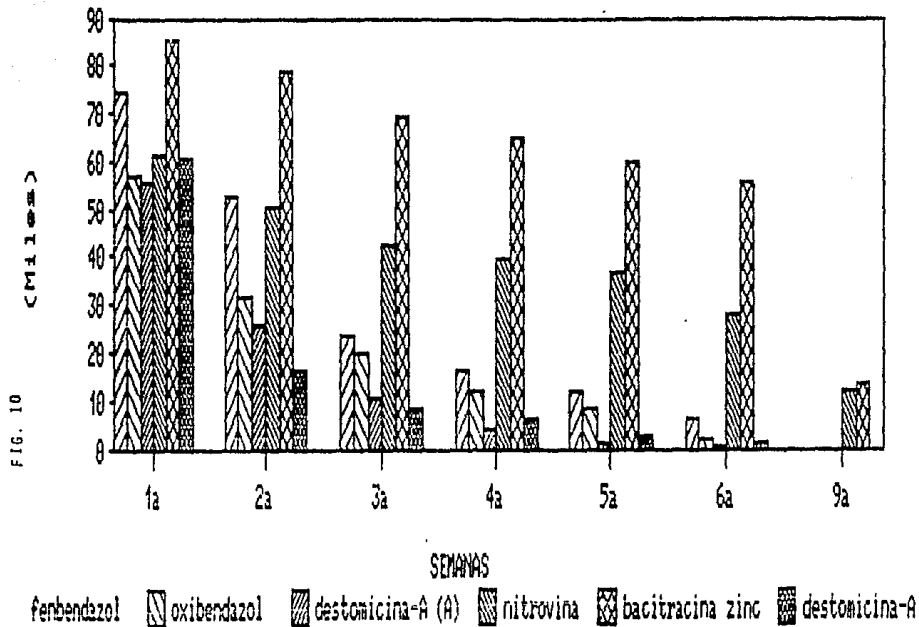
FIG. 8



EVALUACION DE LA DESTONICINA-A
 CONSUMO DE ALIMENTO POR ANIMAL EN Kg



EVALUACION DE LA CARGA E IDENTIFICACION
PARASITARIA EN LOS DIF. GPOS./SEMANA



Cuadro 1.- Antihelmínticos por vía oral para cerdos disponibles en México.

MEDICAMENTO	NOMBRE COMERCIAL	COMPANIA FARMACEUTICA	ESPECTRO	PRESENTACION
FLUBENDAZOL	Flutelmium	Janssen	amplio	Cuñete 600g= caja de 35 sobres 16g c/u
MEBENDAZOL	Mebendazol polvo oral	ReverteX	amplio	Caja con 10 sobres 30g c/u
FENBENDAZOL	Fanacur	Hoechst	amplio	sobre de 10g =
DXIBENDAZOL	Cerditac	Norden	amplio	Cuñetes 100 g= 1 kg = caja 40 sobres de 10 g =

Cuadro 2. Diferencias entre la destomicina-A y otros antihelmínticos.

PUNTO	Destomicina-A*	ANTIPARASITARIOS GENERALES
1. Mecanismo de acción	Actúa principalmente en el sistema reproductivo facilitando la ovulación y la producción de huevecillos anormales. Como los huevecillos anormales no causan reinfestación, los corrales gradualmente se limpian. Más aún, la droga estimula a la pared corporal y al tracto digestivo para excretar a los migmos parásitos, aunque esto requiere un poco más de tiempo	Actúa al paralizar la motilidad parasitaria. A menos que la eliminación de los parásitos excretados y las heces sea completa, sobreviene la reinfestación. Los parásitos excretados producen huevecillos infectantes.
2. Reinfestación después de la administración.	No	Si
3. Método de administración	Debe ser mezclado uniformemente con el alimento. Se requiere una administración a largo plazo, (60 días o más). Como se dá con el alimento, ahorra trabajo adecuada para alimentación en masa.	No es muy claro, porque la administración por alimentación en masa es difícil y produce una dosificación heterogénea. (Algunos animales la reciben pero otros no).
4. Eficacia:	Continúa, moderada y sin efectos adversos	Rápida pero breve y con reacciones adversas
5. Influencia sobre la productividad, tal como la eficiencia alimentaria:	Mejora	Disminuye temporalmente
6. Promoción del crecimiento	Si	?
7. Cambio negativo sobre los huevecillos	Si	Breve
8. Residuos en productos del ganado:	No. Periodos de eliminación, (en Japón): 3 días para cerdos y pollos	Si Periodos de eliminación 5-7 días

* Resumen de la información técnica Lab. Symbiotic, S.A. de México.

Cuadro 3. Peso promedio por semana registrado en los grupos de:
F= Fenbendazol; O= Oxibendazol; D= Destomicina-A; N= Nitrovina
B= Bacitracina zinc del 25-01-90 al 25-03-90.

GRUPO	S E M A N A S								
	1	2	3	4	5	6	7*	8	9
F	9.7	11.5	13.6	16.3	18.15	22.4	29.05	33.1	36.2
O	7.05	8.3	10.4	12.3	14.52	18.2	24.88	27.2	30.8
D	6.1	8.1	10.47	12.51	15.6	18.2	23.93	27.85	32
N	6.9	8.9	10.9	13.44	15.95	19.4	25.28	28.3	31.6
B	8.83	11.28	14.21	17	20.27	23.6	30.97	34	37.2

* duración de 11 días.

Cuadro 4. Ganancia de peso promedio por semana para los grupos :
F= Fenbendazol; O= Oxibendazol; D= Destomicina-A; N= Nitrovina
B= Bacitracina zinc del 25-01-90 al 25-03-90.

GRUPO	S E M A N A S								
	1	2	3	4	5	6	7*	8	9
F	-	1.85	2.1	2.68	1.8	4.24	6.65	4.05	3.1
O	-	1.33	2.1	2	2.2	7.48	6.88	2.32	3.6
D	-	2	2.4	2.1	3.1	2.6	5.73	3.92	4.15
N	-	2	2	2.6	2.6	3.45	5.88	3.02	3.3
B	-	2.5	2.3	2.8	3.3	3.33	7.37	3.03	3.2

* duración de 11 días.

Cuadro 5. Ganancia de peso diaria por animal para los grupos :
 F= Fenbendazol; O= Oxibendazol; D= Destomicina-A; N= Nitrovina
 B= Bacitracina zinc del 25-01-90 al 25-03-90.

GRUPO	S E M A N A S								
	1	2	3	4	5	6	7*	8	9
F	-	0.3	0.3	0.39	0.3	0.6	0.6	0.57	0.44
O	-	0.19	0.3	0.28	0.37	0.49	0.62	0.53	0.51
D	-	0.29	0.34	0.3	0.52	0.37	0.52	0.56	0.59
N	-	0.28	0.29	0.37	0.42	0.49	0.53	0.43	0.47
B	-	0.35	0.32	0.4	0.55	0.47	0.67	0.43	0.45

* duración de 11 días.

Cuadro 6. Eficiencia alimenticia en kilos para los grupos :
 F= Fenbendazol; O= Oxibendazol; D= Destomicina-A; N= Nitrovina
 B= Bacitracina zinc del 25-01-90 al 25-03-90.

GRUPO	S E M A N A S								
	1	2	3	4	5	6	7*	8	9
F	-	0.464	0.494	0.476	0.377	0.767	1.143	0.824	0.48
O	-	0.431	0.621	0.414	0.506	0.666	1.255	0.398	0.585
D	-	0.519	0.546	0.441	0.61	0.448	0.943	0.601	0.608
N	-	0.675	0.525	0.6	0.375	0.666	1.085	0.518	0.529
B	-	0.59	0.488	0.466	0.43	0.477	1.024	0.402	0.412

* duración de 11 días.

Cuadro 7. Índices de conversión alimenticia por animal para los grupos :
 F= Fenbendazol; O= Oxibendazol; D= Destomicina-A; N= Nitrovina
 B= Bacitracina zinc del 25-01-90 al 25-03-90.

GRUPO	S E M A N A S								
	1	2	3	4	5	6	7*	8	9
F	-	2.15	2.6	2.1	2.65	1.3	0.873	1.63	2.11
O	-	2.31	1.6	2.41	1.97	1.5	0.796	2.5	1.708
D	-	1.92	1.82	2.26	1.63	2.22	1.05	1.66	1.39
N	-	1.48	1.9	1.66	1.73	1.49	0.92	1.927	1.88
B	-	1.68	2.04	2.14	2.03	2.09	0.976	2.48	2.421

* duración de 11 días.

Cuadro 8. Relación de datos de ganancia de carne semanal para los grupos :
 F= Fenbendazol; O= Oxibendazol; D= Destomicina-A; N= Nitrovina
 B= Bacitracina zinc del 25-01-90 al 25-03-90.

GRUPO	S E M A N A S								
	1	2	3	4	5	6	7*	8	9
F	-	35.25	40.05	51.1	35.34	80.56	126.35	76.95	59.8
O	-	24.45	41.15	38.15	43.8	69.6	137.6	46.4	72
D	-	33.9	40.25	34.8	52.35	44.2	97.41	66.64	70.55
N	-	39.3	39.75	51.15	50.15	69	117.6	60.4	66
B	-	46.5	41.55	50.2	58.85	59.94	132.66	54.54	57.6

* duración de 11 días.

Cuadro 9. Relación del consumo de alimento por semana para los grupos :
 F= Fenbendazol; O= Oxibendazol; D= Destomicina-A; N= Nitrovina
 B= Bacitracina zinc del 25-01-90 al 25-03-90.

GRUPO	S E M A N A S								
	1	2	3	4	5	6	7*	8	9
F	-	75.9	80.3	107.35	91.05	105	110.5	117.0	124.5
O	-	61.3	66.2	92.7	86.5	104.5	109.6	116.5	123
D	-	65.25	73.65	76.8	65.7	98.5	103.2	110.7	116
N	-	58.2	75.6	85.25	87.2	103.5	108.3	116.5	124.6
B	-	78.8	85	107.55	119.95	125.6	129.5	135.4	139.5

* duración de 11 días.

Cuadro 10. Relación de los datos de consumo de alimento por animal por día para los grupos :

F= Fenbendazol; O= Oxibendazol; D= Destomicina-A; N= Nitrovina
 B= Bacitracina zinc del 25-01-90 al 25-03-90.

GRUPO	S E M A N A S								
	1	2	3	4	5	6	7*	8	9
F	-	0.57	0.603	0.867	0.796	0.79	0.83	0.885	0.935
O	-	0.437	0.472	0.657	0.7208	0.747	0.782	0.831	0.878
D	-	0.5483	0.618	0.662	0.64	0.827	0.867	0.93	0.828
N	-	0.415	0.54	0.608	0.726	0.738	0.773	0.832	0.89
B	-	0.592	0.656	0.853	1.11	0.995	1.02	1.074	1.107

* duración de 11 días.

Cuadro 11. Relación del consumo de alimento por animal por semana para los grupos :

F= Fenbendazol; O= Oxibendazol; D= Destomicina-A; N= Nitrovina
B= Bacitracina zinc del 25-01-90 al 25-03-90.

GRUPO	S E M A N A S								
	1	2	3	4	5	6	7*	8	9
F	-	4	4.3	5.65	4.8	5.53	5.81	6.2	6.55
O	-	3.06	3.31	4.6	4.32	5.23	5.48	5.82	6.15
D	-	3.83	4.33	9.63	5.04	5.79	6.07	6.51	5.8
N	-	2.91	3.78	4.26	4.36	5.17	5.415	5.825	6.23
B	-	4.14	4.59	5.97	6.66	6.97	7.194	7.52	7.75

* duración de 11 días.

Cuadro 12. Evaluación de la carga e identificación parasitaria en los diferentes grupos por semana.

GRUPO	S		E	M	A		N	A	
	1a	2a			3a	4a		5a	6a
F	E. suis		24000	17000	12000	6500	86		
	75000	53000							
D	Balantidium		20000	12700	8800	2200	220		
	57000	32000							
D	56000	26000	11000	4200	1700	800	0		
N	Ascaris, Desophagostomum		43000	40000	377000	28000	12000		
	62000	51000							
B	Balantidium, E. suis		70000	65000	60000	56000	14000		
	86000	79000							
D	61000	17000	8600	6500	3200	1800	21		

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Cuadro 13. Resumen de los datos estadísticos de la variable consumo de alimento con un análisis de varianza de una sola entrada.

Sc	gi	CM	Fc
15,879	4	3.969	2,398
57,93	35	1.655	
73,809	39		FT 2.39 < 2.67

Cuadro 14. Resumen de los datos estadísticos de la variable consumo de alimento por animal por día con un análisis de varianza de una sola entrada.

Sc	gi	CM	Fc
0.298	4	0.0745	2.910
.698	35	.0256	
			FT 2.910 > 2.67

Cuadro 15. Resumen de los datos estadísticos de la variable consumo de alimento por semana con un análisis de varianza de una sola entrada.

Sc	gi	CM	Fc
2769.3	4	692.325	1.596
15182.3	35	433.78	
			FT 1.596 < 2.67

Cuadro 16. Resumen de los datos estadísticos de la variable ganancia de carne por semana con un análisis de varianza de una sola entrada.

Sc	gi	CM	Fc
362.63	4	90.65	.108
	35	834.22	
			FT .108 < 2.67

Cuadro 17. Resumen de los datos estadísticos para la variable índice de conversión con un análisis de varianza de una sola entrada.

Sc	gl	CM	Fc
.64	4	.16	.56
8.7	35	.24	FT .66 < 2.67

Cuadro 18. Resumen de los datos estadísticos de la variable eficiencia alimenticia con un análisis de varianza de una sola entrada

Sc	gl	CM	Fc
.04	4	.01	.2
1.76	35	.05	FT .2 < 2.67

Cuadro 19. Resumen de los datos estadísticos de la variable ganancia de peso diaria por animal con un análisis de varianza de una sola entrada.

Sc	gl	CM	Fc
0.02	4	.005	.5
0.51	35	.01	FT .5 < 2.67

Cuadro 20. Resumen de los datos estadísticos de la variable ganancia de peso promedio por semana con un análisis de varianza de una sola entrada.

Sc	gl	CM	Fc
1.16	4	.29	.126
80.77	35	2.3	FT .126 < 2.67

Cuadro 21. Resumen de los datos estadísticos de la variable peso promedio por semana con un análisis de varianza de una sola entrada.

SC	gl	CM	Fc
191.49	4	47.87	.55
3468.64	40	86.71	FT .55 < 2.67

Cuadro 22. Análisis de Krushiall Wallis para carga parasitaria.

F	$\frac{44 r^2}{988.16}$	$KW = \frac{12}{N(N+1)} = \frac{44 r^2}{n} \quad 3(N+1)$
O	816.66	
D	400.16	
N	2688.16	KW = 16.92
B	3456	O = .01 - .005