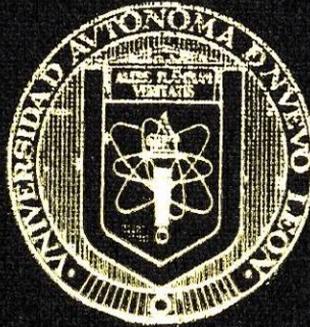


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



"EFECTO DEL USO DE ANTIBIOTICOS Y EXPECTORANTES PARA
AUMENTOS DE PESO EN CERDOS DESTETADOS"

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

JOSE GREGORIO NARCIA MORENO

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1988

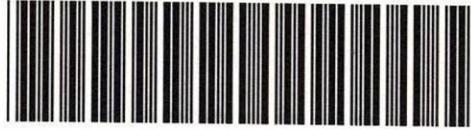
T

SF396

.M6

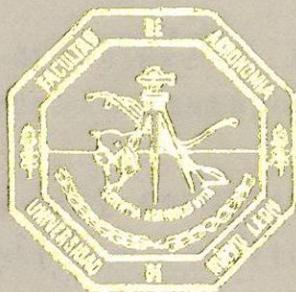
N3

c.1



1080062933

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



"EFECTO DEL USO DE ANTIBIOTICOS Y EXPECTORANTES PARA
AUMENTOS DE PESO EN CERDOS DESTETADOS"

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

JOSE GREGORIO NARCIA MORENO

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1988

09505

+
SF396
• 46
N3

040.636
FA 29
1988
C.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

Tesis

BURAUl RANGEL

U L

FONDO
TESIS LICENCIATURA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

"Efecto del uso de antibióticos y expectorantes para aumentos de peso en cerdos destetados"

TESINA que presenta JOSE GREGORIO NARCIA MORENO como requisito parcial para obtener el título de INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA.

COMISION REVISORA



ING. JOSE LUIS MARTINEZ MONTEMAYOR



ING. CESAR A. ESPINOSA GUAJARDO

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Sr. Gerardo Narcia M.
Sra. G. Mabel Moreno R.

Con admiración, amor y respeto, ya que gracias a sus apoyos y sacrificios han logrado que triunfe en una de las etapas más importantes de mi vida.

A MIS HERMANOS, CUÑADOS Y SOBRINOS:

Por el amor, consejos y alientos que siempre me han brindado a lo largo de toda mi carrera

A MIS FAMILIARES, AMIGOS Y MAESTROS:

Que en una forma u otra me han ayudado y que siempre los recordaré con alegría.

A MI NOVIA:

Por su amor y ayuda que me ha dado en la última etapa de mi carrera.

AGRADECIMIENTOS

A MIS ASESORES:

Ing. José Luis Martínez Montemayor

Ing. César A. Espinosa Guajardo

Por la valiosa orientación en la realización del presente trabajo y constante apoyo en la presentación escrita de este estudio.

A la Sra. Yolanda Díaz Torres

Por la ayuda brindada en la mecanografía de este trabajo.

INDICE

	Página
I. INTRODUCCION.	1
II. LITERATURA REVISADA.	2
2.1. Clasificación de los antibióticos.	3
2.2. Neomicina.	7
2.2.1. Mecanismo de acción.	9
2.3. Expectorantes.	10
2.3.1. Administración y acción.	13
III. MATERIALES Y METODOS.	17
3.1. Localización del estudio.	17
3.2. Animales.	17
3.3. Materiales.	17
3.4. Tratamientos.	18
3.5. Variables a medir.	19
3.6. Modelo estadístico.	19
IV. RESULTADOS.	21
V. DISCUSION.	25
VI. RECOMENDACION.	27
VII. RESUMEN.	28
VIII. BIBLIOGRAFIA.	29
IX. APENDICE.	31

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

<u>Cuadros del Texto</u>	Página
1 Número de tratamientos, productos utilizados y número de animales experimentales.	20
2 Análisis de varianza de la primer pesada.	21
3 Análisis de varianza de la segunda pesada.	22
4 Análisis de varianza de la tercer pesada.	22
5 Análisis de varianza de la cuarta pesada.	23
6 Análisis de varianza de aumento diario de peso durante el período de prueba.	23
7 Análisis de covarianza de peso final con covariable de peso inicial.	24
 <u>Cuadros del Apéndice</u>	
8 Testigo.	34
9 Expectoral.	35
10 Expectoral+Antibiótico.	36
11 Antibiótico.	37
 <u>Gráficas del Apéndice</u>	
1 Temperatura media mensual.	32
2 Aumento de peso de cada pesada	33

I. INTRODUCCION

En las regiones más desarrolladas del mundo, la industria porcina ocupa un lugar preponderante, tanto que, muchos países se le ubica en el segundo o tercer lugar como fuente de ingresos dentro de las actividades agropecuarias en general, habiendo recibido una atención preferencial desde mediados del siglo pasado; por lo tanto, reviste gran importancia el cerdo, mantenerlo en optimas condiciones nutricionales y sanitarias por su gran importancia en la alimentación humana.

En la industria porcina uno de los factores donde más inversión se requiere, es la alimentación; por lo tanto, es necesario realizar experimentos para evaluar diferentes medicamentos con el fin de reducir los días en alimentación, con lo cual el cerdo puede llegar a la venta con menos gastos en alimentación, repercutiendo esto en una baja en los costos de producción.

Teniendo esto en mente, se realizó el siguiente trabajo, usando un antibiótico (Neomix) y un expectorante (expectoral) y la combinación de éstos con el fin de observar si el uso de éstos como prácticas de manejo podían mejorar la conversión alimenticia y así, disminuir los días de alimentación en los cerdos.

II. REVISION DE LITERATURA

El término antibiótico proviene del griego anti, que significa contra y del bios, que significa vida y se define como una sustancia química producida por microorganismos que poseen la capacidad de inhibir el crecimiento bacteriano e inclusive, de destruir a éstas y a otros microorganismos (Anónimo, 1971; Waksman, citado por Bruner y Gillespie, 1966).

Los antibióticos se producen durante la reproducción normal de muchos tipos de microorganismos. De forma parecida a hongos, que habitan el suelo. Los antibióticos impiden la reproducción de bacterias, que compiten con los microorganismos del suelo para procurarse lo que para ellos son materias alimenticias (U.S.D.A., 1965).

El efecto de los antibióticos fue conocido en forma empírica hace 2,500 años, cuando los chinos reportaron el efecto medicinal benéfico de la coagulación de las habichuelas mohosas (Kirk y Othomer, 1978).

Fue hasta el año de 1877 cuando Pasteur demostró que ciertos organismos saprofiticos del suelo inoculados con bacilos del ántrax en heridas superficiales en los bovinos, eran capaces de matar a los microorganismos productores del ántrax (Cercos, 1957).

Los antibióticos se han aislado y purificado para emplearlos en el control de las bacterias que producen enfermedades. Se han de conocer y respetar las características químicas y físicas

de los antibióticos para poder usarlos con buenos resultados (L. Meyer Jones, 1980).

2.1. Clasificación de los Antibióticos

Químicamente, los antibióticos pertenecen a unos grupos de compuestos de bajo peso molecular, exhibiendo una gran cantidad de estructuras químicas, composición elemental y propiedades fisicoquímicas. Aunque la clasificación química ha sido extensiva, una buena clasificación química no es todavía posible.

En resumen, por su estructura química, los antibióticos han sido clasificados en base al germen microbial a que atacan y a sus mecanismos de acción. La primera clasificación basada en el germen microbial, tiene la desventaja que es muy amplia.

Los antibióticos son conocidos por que interfieren en un número de sitios vulnerables en la pared celular. Según Joklik and Smith (1972) y también Kirk (1974), los clasifican en:

1. Drogas que afectan la pared de la célula bacteriana.
2. Drogas que afectan la membrana de la célula bacteriana.
3. Drogas que afectan la síntesis protéica.
4. Drogas que afectan el metabolismo de los ácidos nucleicos.
5. Drogas que afectan el metabolismo intermediario.

La desventaja de esta clasificación, es que algunos agentes pueden tener más que un sitio de ataque primario o mecanismo de acción.

Kirk and Othomer (1978) han clasificado los antibióticos, que se distribuyen hoy en día, en base a la similitud general de la estructura química. Esta clasificación se divide en los siguientes grupos:

1. Penicilina y antibióticos relacionados: Todos los miembros de este grupo tienen un anillo β (beta) en su estructura.
2. Antibióticos aminoglicosídicos: Todos los miembros de este grupo tienen amino-azúcares en su enlace glucosídico.
3. Antibióticos macrolidos: Todos estos se componen de un anillo lactona macrocíclico por el cual los azúcares son ligados.
4. Antibióticos tetraciclinas: Las tetraciclinas son derivados del policiclo naftaenocarboxamida.
5. Cloranfenicol. Este antibiótico está dentro de la misma clase, es un nitrobenzeno derivado del ácido dichloroacético.
6. Antibióticos peptídicos. Estos antibióticos forman un amplio grupo, están compuestos de enlaces peptidoaminoácidos los cuales comúnmente incluyen ambas las formas -D- y -L-
7. Antibióticos antifungos: Este grupo tiene dos pequeños subgrupos:
 - a) Tipo polyenes en el cual contiene un largo anillo con un sistema doble-enlace conjugado, arriba de cincuenta antibióticos del tipo polyene han sido descubiertos. Los más importantes son Nystatin y Umfotor in B.
 - b) Otros antibióticos antifungos incluyen: 5-fluoroxytosine

clotrimazole y griseofotium.

8. No Clasificados. Estos antibióticos son de estructuras muy diversas y no están clasificados arriba.

El empleo de antibióticos en los alimentos, es objeto de muy vivas controversias, sin que se pueda decir que todos los argumentos involucrados sean fundamentados o no (P. Zert, 1969).

Los antibióticos son aditivos por que suelen proporcionar una respuesta en el crecimiento, mejores índices de conversión de los alimentos, y generalmente, mejoran la salud. La respuesta del crecimiento y de los índices de transformación de los alimentos, puede ser variable entre una especie animal y otra, en dos momentos diferentes de tiempo y en lugares distintos (Church Pond, 1977).

En condiciones desfavorables, tales como higiene deficiente y raciones de inferior calidad, se aumenta mucho más la eficiencia de utilización alimenticia. En esto coinciden Church/Pond (1977) y T.J. Cunha (1966).

Los antibióticos en su mayoría, quedan distribuidos prontamente por todo el cuerpo (a excepción del SNC). En concentraciones adecuadas, para el tratamiento de infecciones sistemáticas o locales (L. Meyer Jones, 1980).

La adición de antibióticos a los alimentos:

1. Permite bajar el índice de consumo, lo que en general, compensa el costo de suplementación.

2. Permite eliminar cierto número de enfermedades benignas, pero muy molestas y facilita la regularidad de crecimiento, tanto más cuanto el animal sea más fragil y/o las condiciones del medio menos favorables.
3. A fuertes dosis, con las vitaminas A y C, facilita la adaptación de los animales a los cambios del medio.

La desventaja de los antibióticos es:

1. Crean o modifican la flora intestinal y pueden crear un des-equilibrio peligroso (proliferación de protozoarios de levaduras y hongos).
2. Su acción es mal conocida y conviene ser prudente (P. Zeart, 1969).

Las pruebas experimentales señalan que los antibióticos pueden ejercer un efecto de ahorro sobre las necesidades dietéticas de algunos aminoácidos y de las vitaminas del complejo B en cerdos jóvenes. Este efecto de ahorro puede ser:

1. Estímulo de microorganismos en el TGI que favorecen la síntesis de nutrientes.
2. Supresión de gérmenes que compiten por nutrientes críticos
3. Mejora en la absorción de nutrientes en el TGI debido a que en los animales que reciben antibióticos las paredes intestinales son más delgadas y más sanas.

Además de una cuarta mejora esperada en la ganancia de peso y en el índice de transformación de alimentos (Church/Pond,

1977).

Se ha comprobado que los antibióticos tienden a reducir la cantidad de suplemento protéico necesario en la ración del cerdo.

Antes de que las raciones fuesen reforzadas adecuadamente con antibióticos y vitaminas, recomendaban raciones para los cerdos al destete, conteniendo del 20 al 27% de proteína. Trabajos recientes señalan que los lechones al destete pueden actualmente desarrollarse del mismo modo con raciones que contengan sólo un 14% de proteína (T.J. Cunha, 1966 y Crapton, 1962)..

El crecimiento de cerdos es corrientemente estimulado en un 10 y 15%, con un aumento de la eficiencia de los alimentos del orden del 5 al 7%, algunas alteraciones, tales como la diarrea, son en general, fácilmente controladas y los cerdos de desarrollo retrasado frecuentemente presentan un marcado aumento de desarrollo (Crapton, 1962):

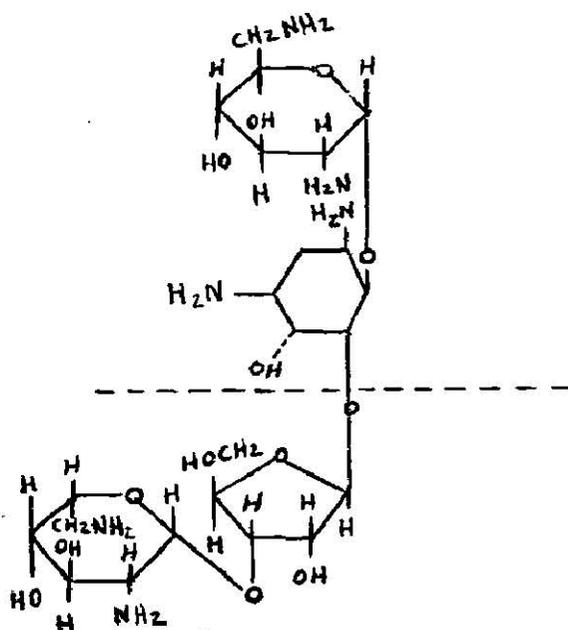
Se ha visto que los antibióticos aumentan el apetito. Ello es causa de que los animales consuman más alimento y por lo tanto, ganan más de prisa y con mayor eficiencia (T.J. Cunha, 1966).

2.2. Neomicina

La Neomicina fue aislada por Waksman y Lechedalier en 1949 de un organismo del suelo, el *Streptomycesfradiae*. Esta bacteria elabora una mezcla de sustancias entre las que se cuentan una antifungal (Fradicina) y el complejo de neomicina que consta de los compuestos A, B y C. La neomicina comercial contiene por lo

menos 90% de la fracción B. El complejo A, B y C se llama en general neomicina y se usa principalmente para aplicación tópica y para reprimir las bacterias en el intestino (L. Meyer Jones, 1980).

Pertenece al grupo de antibióticos aminoglucosidos. Es una sustancia polibásica, hidrosoluble y termo estable (no al autoclave) que fácilmente forma sales. El sulfato es muy estable, desecado (2 años) o en solución, es más activa en pH alcalina. Una vez en solución, debe mantenerse en refrigeración, de lo contrario se obscurece y se echa a perder. Es inactivada por todo tipo de compuestos que contengan ácidos sulfónicos, los cuales la precipitan (Victor Fuentes, 1985).



Estructura de la Neomicina B (Goodman y Gilman, 1975).

La Neomicina es análoga a la estreptomina en propiedades químicas, farmacológicas y antibacterianas. Entre las bacterias

susceptibles más comunes figuran: *Staphylococcus albus*, *S. aureus*, *Streptococcus faecalis*, *Bacillus anthrax*, *Aerobacter aerogenes*, *Escherichia coli* y *Proteus vulgaris* (L. Meyer Jones, 1980).

2.2.1. Mecanismo de acción

Desde el punto de vista fisicoquímico, la Neomicina es muy polar, característica que le impide atravesar con facilidad la membrana celular bacteriana. Para llegar a los ribosomas se vale de sistemas de transporte activo como el transporte de electrones, la fosforilación oxidativa y las quinonas respiratorias de la pared celular bacteriana. Las bacterias adquieren una resistencia muy lenta en este antibiótico (Victor Fuentes, 1985).

La absorción es muy poco por vía bucal, pero rápidamente por vía intramuscular y se distribuye con amplitud por todos los líquidos, tejidos orgánicos (Victor Fuentes, 1985), no se absorbe en el intestino a un grado importante, por lo que se administra por vía oral por su efecto sobre microbios que se encuentran en la luz del tubo digestivo (J.S. Spinelli, 1982).

Por desgracia, existe el riesgo de reacciones ototóxicas y nefrotóxicas. Por esta razón, el uso de la Neomicina se ha limitado más o menos a terapia local y a infecciones del tubo digestivo, donde se absorbe poco (L. Meyer Jones, 1980).

La Neomicina se ha usado ampliamente para el tratamiento de la colibacilosis, durante muchos años por lo que muchos microbios *Escherichia coli* se ha hecho resistente al fármaco (J.S.

Spinelli, 1982).

La excreción es muy rápida por vía de la orina (Victor Fuentes, 1985). La absorción y excreción de la Neomicina son análogas a las de la estreptomycin (L. Meyer Jones, 1980). Sin embargo, un efecto contraproducente es que presenta hipersensibilidad o alergia por aplicación tópica (J.S. Spinelli, 1982), también presenta reacción cruzada con estreptomycin, kanamicina, paromicina y gentamicina (Victor Fuentes, 1985).

Cuando el tratamiento se prolonga por varios días, suelen presentarse problemas de superinfecciones y síndrome de mala absorción (Victor Fuentes, 1985).

Por lo regular, cuando se usa la neomicina para tratar la diarrea en lechones recién nacidos, se administra por vía oral en dosis de 50 mg/24 horas (J.S. Spinelli, 1982).

En cuanto a aumentos de peso se ha ensayado con varios antibióticos como la Neomicina, Subtilina, Rimocidina, Polimixina y Cloromicetina sin mostrar ningún efecto beneficioso (T.J. Cunha 1966).

2.3. Expectorantes

La tos es un mecanismo de protección que se utiliza para expulsar los materiales exógenos de la laringe y árbol traqueobronquial. Este reflejo elimina secreciones normales y anormales del sistema broncopulmonar, el mecanismo protector ayuda a evitar el acumulo de mucosidades que pueden causar oclusión en los bron-

quios, infección bronquiectasia y atelectasia (Kirk, 1974).

La tos es un acto reflejo iniciado por irritación de la mucosa respiratoria. Su función principal es expulsiva, aunque las materias de poca viscosidad a veces pasan a las porciones más bajas del árbol bronquial. Es un signo de importancia para indicar la presencia de enfermedad primaria o secundaria del aparato respiratorio (D.C. Blood, 1976).

La tos puede ser una reacción útil o inútil. La tos útil sirve para elevar las secreciones del aparato respiratorio y con ello, aclarar las vías respiratorias. La tos inútil es improductiva y se debe principalmente a la irritación de las vías respiratorias. La tos inútil hace subir la presión sanguínea y aumenta considerablemente el trabajo que ha de realizar un corazón ya recargado en ciertas enfermedades respiratorias; es evidente que en estas circunstancias la tos debe ser reprimida. Además la tos inútil produce dolor y agotamiento. Por esta y otras razones, el alivio de la tos inútil, aunque es sólo una terapia sintomática, sigue siendo una práctica conveniente (L. Meyer Jones, 1980).

Las situaciones en que se hace uso de medicamentos que actúan sobre el aparato respiratorio, son en primer lugar: los estados inflamatorios de los pulmones y de los conductos que llegan a ellos y, en segundo lugar, las perturbaciones que sufre el mecanismo de la respiración. Los procesos inflamatorios incluyen la neumonía, bronquitis, traqueitis y laringitis, ocasionados por bacterias, virus y gusanos parásitos.

Las alteraciones del ritmo y profundidad respiratoria, están relacionadas ordinariamente con la depresión o estimulación de los centros bulbares, ocurriendo lo primero en la mayoría de los casos durante la anestesia general en tanto que la estimulación es consecuencia fisiológica de las fiebres y enfermedades que dificultan la oxigenación de la sangre (P.W. Daykin, 1965).

El tratamiento de infecciones respiratorias tiene como objeto, conseguir un aumento de la secreción de moco para proteger la mucosa y al mismo tiempo, disminuir la frecuencia de la tos perjudicial, en parte evitando la estimulación de la mucosa recubriéndola de moco y en parte por la represión central del reflejo de la tos.

En las fases de recuperación de las inflamaciones del tracto respiratorio, hay ordinariamente un exceso de moco y restos de tejidos en los conductos, los cuales impiden el paso libre de aire y estimulan la tos a cada movimiento respiratorio (P.W. Daykin, 1965).

Kirk, menciona que los ataques paroxísticos requieren un alto consumo de energía en forma de trabajo muscular. Esto llega al agotamiento e interfiere la nutrición normal y los fenómenos respiratorios.

La terapéutica oral contra la tos, se aplica a base de la combinación de una serie de medicamentos capaces de suprimirla. Uno de ellos, son los llamados expectorantes.

2.3.1. Administración y acción

La clasificación de Daykin de los expectorantes lo hace en base a su administración y a su lugar de acción.

Expectorantes locales

1. Por inhalación, por ejemplo el vapor de agua, la esencia de trementina, eucalipto, benjus, vapor de yodo, etc.
2. Por excreción a través de las células de la mucosa, esencias volátiles, yoduro potásico.

Expectorantes reflejos

Estos actúan por irritación del esófago y estómago ocasionando además de irritación, náuseas y un aumento paralelo de las secreciones bronquiales, tanto en la velocidad de producción como en volumen.

Los expectorantes locales y no inhalantes, se administran por vía bucal y son excretados por los pulmones en pequeñas cantidades. El grupo incluye los yoduros de potasio, el citrato de potasio y la creosota.

Los expectorantes reflejos, constituyen un grupo de compuestos que promueven el aumento de volumen y fluidez de las secreciones respiratorias y una mayor actividad ciliar por la terminaciones nerviosas de la mucosa faríngea, esofágica y gástrica. Este estímulo da origen a reflejos que a su vez, se traducen en la estimulación de las células de la mucosa respiratoria.

Los expectorantes eméticos manifiestan su acción por irritación de la mucosa bucal, faringea y gástrica, hasta el punto de ocasionar nausea, uno de cuyos resultados fisiológicos consiste en aumentar todas las secreciones humorales, como el sudor, la saliva y las secreciones respiratorias (Daykin, 1965).

El estancamiento de moco viscoso y espeso en los bronquios terminales, es en parte causa de obstrucción bronquial, que destruye la mucosa de los bronquios, con la bronquiectasia resultante. Normalmente el moco de los bronquios terminales es mas viscoso que el segregado por las glándulas de las vías altas del aparato respiratorio. A medida que asciende el moco de las vías bajas se va diluyendo por las secreciones de las vías altas. Normalmente, la dilución fisiológica de las secreciones viscosas tan importante para el drenaje pulmonar, espontáneo es extremadamente.

Con medicamentos se pueden aumentar las secreciones del aparato respiratorio y promover la eliminación de secreciones viscosas. El drenaje mecánico de secreciones de las vías altas respiratorias se estimula por las corrientes de aire normales del intercambio respiratorio, por la acción de los cilios epiteliales, por la expiración propulsiva al toser y por la acción de los medicamentos expectorantes (L. Meyer Jones, 1980).

Jones dice que los expectorantes son medicamentos que facilitan la eliminación de exudados o moco del aparato respiratorio. La mayoría de los expectorantes aumentan la fluidez y volumen de tales secreciones y favorecen la eliminación de un exuda

do espeso, tenaz e irritante.

De otros expectorantes menciona que espesan y favorecen la eliminación de un líquido respiratorio claro y seroso, pero que este efecto es dudoso.

Daykin está de acuerdo con lo antes mencionado por Jones y además agrega que en las primeras fases de la inflamación alivian el dolor y calman la tos y que también se benefician los estados inflamatorios crónicos.

Uno de los componentes principales del expectorante usado son el Guayacol y la Creosota.

Guayacol y Creosota. Los derivados del alquitrán de madera han sido empleados durante largo tiempo por su acción expectorante. El Guayacol administrado en dosis oral de 5.5 ml/kg en los gatos aumenta el volumen de líquido en las vías respiratorias en 78%. El Carbonato de Guayacol, en dosis de 5.5 g/kg produce un aumento de 60%.

La Creosota en la misma dosis aumenta las secreciones de los conductos respiratorios en 125% (Boyd y Lapp, 1946). Existen dudas acerca del beneficio real conseguido con estos medicamentos en los animales, por que las dosis usadas han sido mucho más bajas que los citados aquí.

Como sustitutos del Guayacol y la Creosota (solubles en aceite) se han introducido una sal soluble en agua, llamada Guayacol sulfanato potásico. Desgraciadamente este compuesto se ha

00505

usado en concentraciones bajas.

El Guayacol y la Creosota administrados por infestión se absorben y eliminan por varias vías, entre ellas la secreción respiratoria. Gran parte del medicamento se escreta en la orina en forma de glucuronato o sulfato. Probablemente el Guayacol y la Creosota tienen la máxima eficacia en el tratamiento de membranas secas, con irritación crónica, porque provocan hiperemia con aumento de secreción.

Como el Guayacol y la Creosota contienen derivados fenólicos, la administración de cantidades excesivas produce envenenamiento fenolico. Las sales de Guayacol son relativamente ototoxicas (L. Meyer Jones, 1969).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización del Estudio

El presente estudio se realizó en las instalaciones de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicada en el Km 17 de la Carretera Zuazua-Marín en el municipio de Marín, N.L. El experimento dió inicio el 12 de Enero y finalizó el 11 de Marzo de 1988.

La situación geográfica del lugar, es de 25°53' Latitud Norte y 100°03' Longitud Oeste, la altura sobre el nivel del mar es de 367.3 m.

El clima dominante en esta región es semiárido BS₁, teniendo una precipitación promedio anual de 575 mm, con una temperatura media anual de 22°C (Gráfica 1).

3.2. Animales

Se utilizaron 40 cerdos de destete de la misma craza, los cuales pertenecían al Campo Experimental Zootecnia de la Facultad de Agronomía. Se hicieron cuatro grupos con 10 animales cada uno, los cuales se pusieron en jaulas mientras duró la prueba.

3.3. Materiales

Los materiales que se utilizaron para la realización del trabajo fueron los siguientes:

1. Jaulas de manejo con piso de malla
2. Báscula de reloj con capacidad de 25 kg
3. Báscula con capacidad de 200 kg
4. Marcadores
5. Manguera
6. Tambos de 200 litros

3.4. Tratamientos

El experimento se diseñó para evaluar el efecto sobre aumento de peso de antibióticos y expectorantes, los cuales fueron administrados en el agua de bebida, éstos se aplicaron a grupos de animales recién destetados y mientras duró la prueba.

Los productos que se utilizaron son:

1. Expectorante compuesto por Guayacol, Creosota, Dicromato de Potasio, Glicilguayacolato, Cloruro de Sodio y Cloruro de Amonio.
2. Neomix: este antibiótico está formulado en base a Sulfato de Neomicina 71.5 g (equivalente a 50 g de Neomicina base; excipiente Gbp 100 g.

Los medicamentos fueron aplicados en las siguientes dosis:

1. Expectorante: 100 g por cada 200 Lt. de agua
2. Neomix: 20 g por cada 200 lt de agua como dosis preventivas.

Los productos fueron administrados según las recomendaciones de sus respectivos laboratorios, y se formaron los siguientes

tes tratamientos:

1. Expectoral
2. Antibiótico
3. Expectoral más antibiótico
4. Testigo

3.5. Variables a Medir

Determinar la influencia del expectoral y el antibiótico sobre el aumento de peso en lechones destetados.

3.6. Modelo Estadístico

El modelo estadístico empleado fue un completamente al azar con 10 repeticiones.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Y_{ij} -ésima observación de la variable

μ = Efecto de la media general

T_i = Efecto del i -ésimo tratamiento

E_{ij} = El ij -ésimo error experimental

En el Cuadro 1 se muestra cómo quedaron dispuestos los tratamientos.

Cuadro 1. Número de tratamientos, productos utilizados y número de animales experimentales.

Tratamiento	Producto	No. de Animales
1	Expectoral	10
2	Antibiótico	10
3	Expectoral + Antibiótico	10
4	Testigo	10

IV. RESULTADOS

Con el objeto de medir la influencia del expectoral y el Neomix sobre el aumento de peso en cerdos, se tomaron los pesos de los animales al inicio y después de cada 15 días, hasta alcanzar un peso de 20 kg (Gráfica 2 y Cuadros 8, 9, 10 y 11 del Apéndice), encontrándose diferencias significativas solo en la primer pesada.

A continuación se muestran los análisis de varianza de cada una de las pesadas.

Cuadro 2. Análisis de varianza de la primer pesada

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. cal.	F. tab. .05	F. tab. .01
Trat.	3	40.963	13.654	2.935*	2.86	4.38
Error	36	167.472	4.652			
Total	39	208.435	5.344			

Se puede observar que se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ($P < 0.05$)

El análisis de varianza para la segunda pesada se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Análisis de varianza de 1a segunda pesada.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F. tab.	
					.05	.01
Trat	3	71.007	23.669	2.142NS	2.87	4.40
Error	35	386.740	11.050			
Total	38	457.748	12.046			

En esta segunda pesada se puede observar que no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ($P > 0.05$).

En el Cuadro 4 se muestra el análisis de varianza para la tercer pesada.

Cuadro 4. Análisis de varianza de la tercer pesada.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F. tab.	
					.05	.01
Trat.	3	127.461	42.487	2.295NS	2.87	4.40
Error	35	647.938	18.031			
Total	38	775.399	20.405			

En la tercer pesada no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ($P > 0.05$).

En el Cuadro 5 se muestra el análisis de varianza para la cuarta pesada.

Cuadro 5. Análisis de varianza de la cuarta pesada.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. tab. .05	F. tab. .01
Trat.	2	5.261	2.631	0.087NS	2.87	4.40
Error	27	818.688	30.322			
Total	29	823.949	28.412			

En la cuarta pesada no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ($P > 0.05$).

En cuanto al aumento diario durante todo el período de prueba, se muestra en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Análisis de varianza de aumento diario de peso durante el período de prueba.

Tratamiento	\bar{X} Aumento diario (kg)	No. de Animales
1	0.31	9
2	0.29	10
3	0.29	10
4	0.29	10

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. cal.	F. tab. .05	F. tab. .01
Trat.	3	0.032	0.011	1.150NS	2.87	4.40
Error	35	0.329	0.009			
Total	38	0.361	0.010			

Se puede observar que no hay diferencias significativas entre los tratamientos en cuanto a aumentos de peso diarios, ya que $F_{cal} < T_{fab}$, con una confianza de $(P > 0.05)$.

Asimismo, se incluyó un análisis de covarianza para peso final, usando como covariable peso inicial.

Cuadro 7. Análisis de covarianza de peso final con covariable de peso inicial.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F. tab.	
					.05	.01
Cov.	1	8.246	8.246	0.314 NS	4.13	7.44
Trat.	3	19.229	6.410	0.244 NS	2.87	4.40
Error	35	892.280	26.244			
Total	38	919.755	24.204			

En este cuadro se puede observar que no hay diferencias significativas entre los tratamientos con respecto al peso inicial. Asimismo, se observa que el peso inicial no tuvo efecto significativo sobre el peso final $(P > 0.05)$.

V. DISCUSION

El presente trabajo fue realizado con el fin de ver el efecto que causan los expectorantes y antibióticos, así como la combinación de éstos en los aumentos de peso en cerdos destetados en el período de invierno.

Al realizar el trabajo estadístico, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos de expectorantes, antibióticos y la combinación de éstos.

Esto concuerda con Cunha que dice que la Neomicina al haber sido utilizada en diferentes experimentos no se le encontraron efectos benéficos.

Por su parte, Meyer Jones dice que la tos inútil hace subir la presión sanguínea y aumenta considerablemente el trabajo además, produce dolor y agotamiento con la consiguiente baja de peso, pero también en este trabajo se vió que los expectorantes no tienen influencia para aumentos de peso.

Las temperaturas medias que se tuvieron en los meses en que se realizó el trabajo fueron en enero de 10°C, con una media máxima de 17°C y una media mínima de 3°C; en febrero se tuvo una temperatura media de 14.4°C con una media máxima de 21°C y una media mínima de 7.4°C y en marzo se tuvo una temperatura media de 19°C con una media máxima de 28°C y una media mínima de 10°C.

Antonio Concellon dice que la temperatura óptima para lechones de destete debe ser de 12-13°C, con lo cual se puede lo-

grar un desarrollo y crecimiento normal, aunque las temperaturas mínimas fueron más bajas que las reportadas, aún así no se observo efectos de los tratamientos.

VI. RECOMENDACION

Debido a que al final del experimento no se tuvieron efectos significativos en el aumento de peso de los cerdos al utilizar la Neomicina y el Expectorol no se recomienda el uso de éstos con fines de manejo.

VII. RESUMEN

El experimento se realizó en el Campo Experimental Zootecnia Marín, de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León donde se tienen las siguientes temperaturas promedio (Gráfica 1).

Se utilizaron cerdos de destete manejados en jaulas, a los cuales se les aplicaron los siguientes tratamientos: antibióticos, expectoral, antibióticos + expectoral y el testigo.

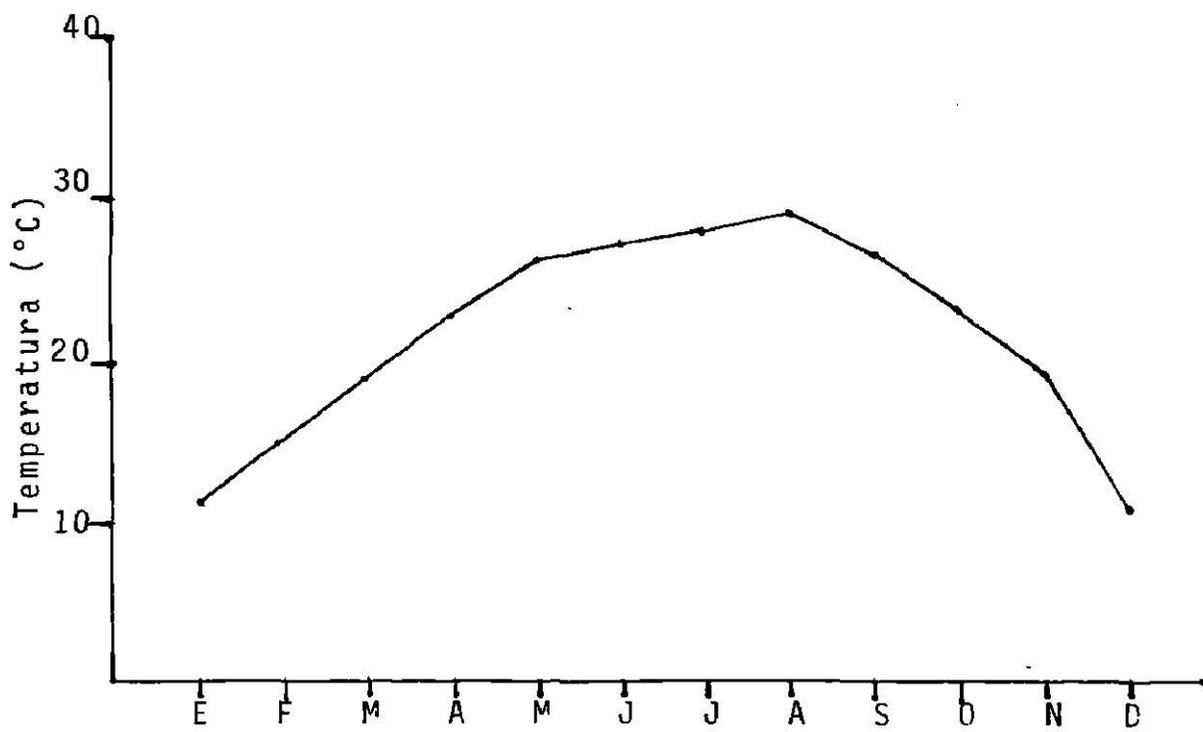
Al realizar el análisis estadístico al final de la prueba, se observó que no hay diferencias significativas en el uso de antibióticos y expectorantes y la combinación de éstos; por lo que no se recomienda el uso de éstos con fines de manejo.

VIII. BIBLIOGRAFIA

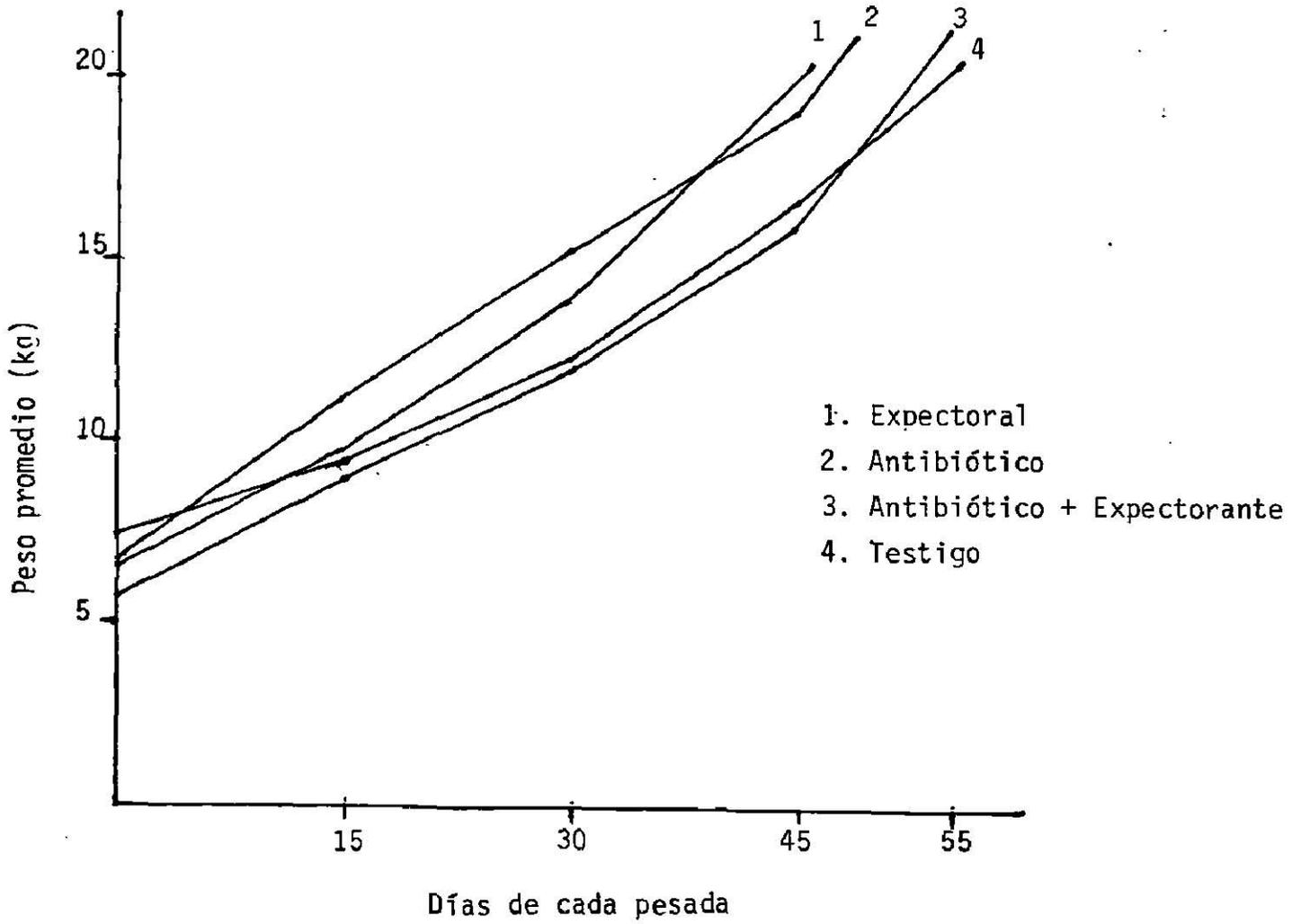
- ANTONY J., DAVID y FORDHAN, E. LEWIS. 1976. Enfermedades del cerdo. Editorial LECSA. 4a. impresión. pág. 203.
- CERCOS A., P. 1957. Los antibióticos y sus aplicaciones agropecuarias. Salvar Editores. p. 97.
- CUNHA, T.J. 1966. Alimentación del cerdo. Editorial Acribia. p. 142, 144, 145, 147, 149.
- CHURCH, D.C. Ph.D.; POND, W.C., Ph.D. 1977. Bases científicas para la nutrición y alimentación de los animales domésticos. Editorial Acribia. p. 295, 296.
- CRAPTON, E.W. 1962. Nutrición animal aplicada. Editorial Acribia. pág. 162.
- DAYKIN, P.W. 1965. Farmacología y terapéutica veterinaria. C.E. C.S.A. pp. 181-182.
- FUENTES, VICTOR. 1985. Farmacología y terapéutica veterinarias. Nueva Editorial Interamericana. pp. 111, 112, 113.
- GOODMAN, S. LOUIS; GILMAN, ALFRED. 1975. Bases farmacológicas de la terapéutica. 5a. Edición (Biblioteca Central).
- JOKLIK W., K. and D.T. SMITH. 1972. Zinnser Micro Biology Appleton-Century-Crofts. New York. Chapt. 10.
- JONES, MEYER L. 1980. Farmacología y terapéutica veterinaria, Primera Edición. UTHEA. pp. 54.
- KIRK, W. ROBERT; D.V.M. 1974. Terapéutica veterinaria. Primera Reimpresión. Compañía Editorial Continental, S.A. Barcelona, España. pp. 197.
- KIRK R., E. and F.F. OTHOMER, 1978. Encyclopedia of Chemical Technology. Tercera Edición, John Wiley & Sons. Inc. New York. Vol. 2, pp. 809-836.

- KIRK, W. ROBERT. 1984. Terapéutica veterinaria. 1a. Edición en español de la séptima edición en inglés. C.E.C.S.A. p. 224.
- MARTINEZ CONCELLON, ANTONIO. 1965. Porcinocultura. 2a. edición aplicada. Editorial Aedos. pág. 178, 179.
- SPINELLI, A.S. 1982. Farmacología y terapéutica veterinaria. Primera Edición en español. Nueva Editorial Interamericana. pág. 48, 90.
- U.S. DEP. OF AGRICULTURE. 1965. Enfermedades de los animales. Editorial Herrero, S.A. p. 135.
- ZERT, P. 1969. Vandecum del productor de cerdos. Editorial Acri-bia. pág. 119.

IX. APENDICE



Gráfica 1. Temperatura media mensual



Gráfica 2. Aumento de peso de cada pesada.

Cuadro 8. Testigo

No. de Individuo	Camada	P e s a d a s (kg)				
		Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Quinta
1	2	8.700	9.800	13.160	15.120	21.000
6	2	8.300	8.600	9.400	11.100	15.000
8	2	7.700	8.700	11.260	15.120	15.090
13	7	8.600	13.600	21.100	24.630	34.000
7	1	7.400	9.700	13.260	21.630	25.070
3	2	8.100	7.600	9.100	11.900	15.090
7	2	7.000	9.100	12.760	13.300	21.450
5	1	8.400	10.900	14.760	21.680	23.850
12	7	7.000	12.200	15.100	25.160	25.650
9	2	7.100	7.100	7.700	9.500	11.120
		78.300	97.300	127.600	169.220	207.300

Cuadro 9. Expectoral

No. de Individuos	Camada	P e s a d a s (kg)			
		Primera	Segunda	Tercera	Cuarta
6	3	6.500	10.400	16.600	23.900
1	5	7.100	11.500	16.000	22.800
10	5	5.400	9.000	13.500	20.000
9	5	6.600	10.800	15.500	23.400
4	5	5.900	8.200	11.500	15.245
6	5	6.600	9.600	12.300	15.440
2	5	6.800	10.200	14.300	20.800
5	5	7.100	11.500	16.600	24.500
3	5	7.700	10.300	11.400	21.500
7	5	7.800	8.200	*	*
		68.500	99.700	141.900	208.420

Cuadro 10. Expectorant+Antibiótico

No. de Individuo	Camada	P e s a d a s (kg)				
		Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Quinta
7	3	4.700	7.200	9.000	13.020	25.150
11	3	6.200	8.100	11.000	15.065	15.385
4	3	6.400	9.900	13.500	15.300	22.000
8	3	6.700	10.000	14.100	20.040	24.780
6	3	6.100	10.100	12.300	13.500	20.130
9	3	7.600	10.200	13.200	20.140	25.000
3	3	4.800	7.400	9.600	14.045	15.190
9	3	4.200	7.000	10.100	15.600	19.880
5	4	5.500	8.500	11.700	15.300	22.680
1	3	8.100	13.100	17.300	20.050	27.380
		60.300	91.500	121.800	162.060	217.600

Cuadro 11. Antibiótico

No. de Individuo	Camada	P e s a d a s (kg)				
		Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Quinta
11	3	8.800	15.300	20.800	23.500	26.050
7	3	4.700	13.200	15.100	25.000	25.240
10	3	4.500	6.100	9.000	14.400	15.200
8	3	8.300	14.500	20.600	23.000	26.030
12	4	4.700	14.900	21.900	23.900	26.630
4	3	7.400	12.900	15.120	20.450	25.160
2	3	7.300	10.500	14.200	15.500	22.180
5	3	7.100	9.300	13.500	15.220	15.830
3	3	8.300	13.300	15.000	15.100	15.090
11	5	8.800	8.500	11.000	15.000	15.250
		65.900	118.200	156.220	190.020	212.700

09505

