



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



Tesis de Licenciatura:

**“EFECTO DE LA UTILIZACION DE ADITIVOS EN LA
RACION SOBRE LA GANANCIA DE PESO EN CORDEROS”**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA - UNAM**

Presenta: P.M.V.Z. RAFAEL LOPEZ DE LA PEÑA

**ASESORES: M.V.Z. ISMAEL ESCAMILLA G.
M.V.Z. CARLOS BARRON U.
M.V.Z. HUMBERTO TRONCOSO A.
M.V.Z. ANTONIO ORTIZ H.**

Cd. Universitaria, febrero, 1983



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 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.

UNAM
1983
L637
e.j.8
P-t-83-45a



INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS
ESTADÍSTICA DE LA ECONOMÍA

Lista de Inmuebles:

ESTADÍSTICA DE LA ECONOMÍA
ESTADÍSTICA DE LA ECONOMÍA

ESTADÍSTICA DE LA ECONOMÍA
ESTADÍSTICA DE LA ECONOMÍA

ESTADÍSTICA DE LA ECONOMÍA
ESTADÍSTICA DE LA ECONOMÍA

ESTADÍSTICA DE LA ECONOMÍA
ESTADÍSTICA DE LA ECONOMÍA

ESTADÍSTICA DE LA ECONOMÍA
ESTADÍSTICA DE LA ECONOMÍA

A MIS PADRES

Rafael López Martínez

Josefa de la Peña de López

Con profundo respeto y cariño
a quienes dedico esta tesis,
deseando que la presente sirva
como una humilde muestra del
enorme agradecimiento a sus no
menos esfuerzos y así darme
una formación profesional.

A MIS HERMANOS

Lorena

Luis

Por el gran apoyo espiritual
que de su parte recibí
en todo momento.

A MIS ABUELOS, TIOS y PRIMOS

A MIS AMIGOS y COMPAÑEROS

A MIS ASESORES

MVZ Isamel Escamilla G.
MVZ Carlos Barrón U.
MVZ Humberto Troncoso A.
MVZ Antonio Ortíz H,

que gracias a sus guías fué
posible la realización de
esta tesis, gracias también
por su amistad y consejos.

Agradesco especialmente al

MVZ Ricardo Navarro Fierro
su ayuda desinteresada.

A mi H. Jurado

MVZ Carlos Galina Hidalgo
MVZ René Rosiles Martínez
MVZ Reynaldo Moreno Díaz
MVZ Gustavo García Delgado
MVZ José González Franco

Agradesco al personal del

Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuaria.
Laboratorio de Nutrición Animal y Bioquímica.
Centro Nacional para la Enseñanza, Investigación y
Extensión de la Zootecnia.

por su valiosa colaboración.

RESUMEN

El presente estudio se realizó con el fin de evaluar los aditivos Monensina sódica, Olaquinox y Zeranol sobre la ganancia de peso en corderos.

Para este trabajo se utilizaron 60 corderos machos híbridos con un peso promedio de 21.8 kg. y 92 días de edad. Se dividieron en cuatro lotes de 15 animales cada uno, para que el lote 1 consumiera concentrado adicionado con Olaquinox, el lote 2 consumiera concentrado adicionado con Monensina sódica, el lote 3 fuera implantados y el lote 4 sirviera de grupo testigo. La dieta total consistió de un concentrado a base de gallinaza-melaza y ensilado de zacate Rye (*Lolium multiflorum*) con una relación forraje/concentrado de 60/40.

Los resultados de los pesajes fueron analizados estadísticamente por medio de Análisis de Variancia, no encontrándose diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los tratamientos.

Se encontró que altos niveles de flúor presentes en el concentrado tuvieron un efecto detrimental sobre el consumo voluntario por lo que hubo un efecto confundido entre la acción de los aditivos y este mineral.

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| INTRODUCCION | 1 |
| REVISION DE LA LITERATURA | 3 |
| 1. Efectos de la edad | 3 |
| 2. Efectos de la raza | 4 |
| 3. Efectos de la Alimentación | 5 |
| 3.1. Proteínas | 5 |
| 3.2. Energía | 7 |
| 3.3. Minerales | 9 |
| 3.4. Vitaminas | 10 |
| 4. Empleo de Gallinaza en la Alimentación de Rumiantes | 11 |
| 5. Aditivos | 13 |
| 5.1. Monensina sódica | 13 |
| 5.2. Olaquinox | 19 |
| 5.3. Zeranol | 20 |
| HIPOTESIS | 24 |
| OBJETIVO DEL ESTUDIO | 24 |
| MATERIAL Y METODOS | 25 |
| RESULTADOS | 36 |

| | | |
|----|------------------------------|----|
| | DISCUSION | 43 |
| 1. | Olaquidox | 43 |
| 2. | Monensina sódica | 43 |
| 3. | Zeranol | 44 |
| 4. | Consumo Voluntario | 44 |
| 5. | Características de la Ración | 45 |
| | CONCLUSIONES | 47 |
| | BIBLIOGRAFIA | 48 |

INDICE DE CUADROS

| | | |
|---------------|--|----|
| Cuadro no. 1 | Tipo racial, edad inicial y peso inicial del lote de corderos que recibió concentrado adicionado con Olaquinox. | 26 |
| Cuadro no. 2 | Tipo racial, edad inicial y peso inicial del lote de corderos que recibió concentrado adicionado con Monensina sódica. | 27 |
| Cuadro no. 3 | Tipo racial, edad inicial y peso inicial del lote de corderos implantados con Zeranol | 28 |
| Cuadro no. 4 | Tipo racial, edad inicial y peso inicial del lote de corderos que recibió concentrado sin tratamiento (testigo). | 29 |
| Cuadro no. 5 | Análisis de Variancia de la edad de los corderos al inicio del experimento. | 30 |
| Cuadro no. 6 | Análisis de Variancia del peso de los corderos al inicio del experimento. | 30 |
| Cuadro no. 7 | Composición de Concentrados y Dosis de Aditivo usada por lote. | 32 |
| Cuadro no. 8 | Valor Nutritivo de los Concentrados | 33 |
| Cuadro no. 9 | Valor Nutritivo del Forraje | 33 |
| Cuadro no. 10 | Ganancia diaria por cordero, Promedio, Desviación estándar y Coeficiente de Variación del peso por lote a los 60 días de iniciado el experimento. | 37 |
| Cuadro no. 11 | Análisis de Variancia del pesaje realizado el sexagésimo día de iniciado el experimento. | 37 |
| Cuadro no. 12 | Ganancia diaria por cordero, Promedio, Desviación estándar y Coeficiente de Variación del peso por lote hasta el día 106 de iniciado el experimento. | 38 |
| Cuadro no. 13 | Análisis de Variancia del pesaje realizado día 106 de iniciado el experimento. | 38 |

| | | |
|---------------|--|----|
| Cuadro no. 14 | Ganancia diaria por cordero, Promedio, Desviación estándar y Coeficiente de Variación del peso por lote del período comprendido entre el día 106 y 131 de haberse iniciado el experimento. | 39 |
| Cuadro no. 15 | Análisis de Variancia del pesaje realizado el día de haberse iniciado el experimento. | 39 |
| Cuadro no. 16 | Determinaciones de cobre y flúor en el <u>concentrado</u> experimental. | 42 |
| Cuadro no. 17 | Determinación de cobre y flúor en la mezcla de concentrado experimental-comercial. | 42 |

INDICE DE GRAFICAS

| | | |
|---------------|--|----|
| Gráfica no. 1 | Histograma del Consumo Voluntario por lote base a la Materia seca. | 40 |
| Gráfica no. 2 | Curva de Crecimiento de los corderos <u>durante</u> la fase experimental, con base en el peso. | 41 |

INTRODUCCION.

Uno de los mayores que enfrenta México en la actualidad es la necesidad de producir más alimentos para nutrir una población que ha crecido en forma exagerada, siendo en el año de 1979 un total de 70,146,500 habitantes, con una tasa de crecimiento anual de 3.2% (16)

En nuestro país el nutriente que tiene un mayor déficit, debido a que es de gran importancia en la alimentación, es la proteína, que clasificada en animal y vegetal, resulta de mejor calidad la primera. Las cantidades de proteínas recomendadas para México por el Sistema Alimentario Mexicano (55) son de 75 gr./habitante/día y sin embargo solo se dispone de 72 gr. En cuanto a la proteína animal se recomiendan 25 gr. disponiéndose unicamente de 22.7 gr./habitante/día. Por lo tanto la producción de proteína de origen animal está justificada.

→ Una de las formas de incrementar la producción animal es mediante el empleo de aditivos en la alimentación animal. Los aditivos son sustancias cuyo uso se basa en la adición de éstos a la dieta animal, con el fin de incrementar la ganancia de peso, reducir el consumo de alimento y mejorar la eficiencia alimentaria (68).

Para facilitar la clasificación de los aditivos alimentarios

cios es recomendable hacerlo en base a su efecto; esta clasificación servirá también para elegir el aditivo adecuado según las características de producción que se tenga en una explotación determinada y las metas que dicha unidad de producción se haya fijado. Church (20) los clasifica de la siguiente manera:

- a) Agentes antimicrobianos que permiten a los animales que presumiblemente tienen el crecimiento y la eficiencia alimentaria deprimidos por la acción de enterobacterias, el crecer a su potencial adecuado.
- b) Agentes antimicrobianos que incrementan el crecimiento y la eficiencia alimentaria, controlando infecciones clínicas y subclínicas o inaparentes.
- c) Sustancias que incrementan la tasa de crecimiento y eficiencia alimentaria, mediante la acción sistémica en los procesos metabólicos del animal.
- d) Sustancias que favorecen el crecimiento y la eficiencia alimentaria alterando la fermentación ruminal.
- e) Sustancias que incrementan el rendimiento del animal. ✓

REVISION DE LA LITERATURA.

X Dentro de la práctica de engordar corderos existen diversos factores que se deben tomar en cuenta para obtener mejores resultados, principalmente edad, raza y alimentación (27).

X 1.- Efectos de la edad.

Se sabe que la edad es un factor importante en la engorda de corderos, debido a que se obtienen mejores rendimientos de aquellos animales que tienen una edad de entre los 3 y 7 meses, ya que es entonces cuando los corderos aprovechan en mejor forma los nutrientes aportados en la dieta, para la formación de tejido muscular y óseo, debido a que se encuentran en etapa de crecimiento. Después de los 7 meses de edad tienden a acumular más grasa corporal. De la misma manera se ha observado que la edad influye en cierta manera sobre la composición de la canal. Drew y Reid (25) así como Church (21) han observado que además de la edad, los corderos que han estado bajo alimentación deficiente en cuanto a calidad y cantidad, siendo después alimentados de tal forma que se cubrieran sus necesidades nutricionales, aprovechan mejor las cantidades de energía contenida en la dieta. De esta manera también se mejoró la relación de proteína y grasa corporal, elevándose la cantidad de proteína y disminuyendo el contenido de grasa. Con esto se deduce que la eficiencia alimentaria es más eficiente en aquellos animales que estuvieron

bajo una alimentación adecuada. Estos fenómenos se deben básicamente a que un animal de menor edad tiene un metabolismo acelerado, pero si este animal se somete a deficiencias nutricionales su metabolismo se va a ver disminuído. Ahora bien, si a este animal se le vuelve a ofrecer una alimentación que cubra todas sus necesidades su metabolismo no solo se acelerará más, sino que se acentúa en forma compensatoria. Otros investigadores mencionan que corderos con desarrollo corporal acelerado tienden a depositar más grasa corporal (27,30,49).

2.- Efectos de la Raza.

Desde el punto de vista de producción existen razas que por sus características de conformación son buenas productoras de carne, siendo éstas razas las que deben ser aprovechadas para efectuar sistemas de cruzamiento; tales razas pueden ser: Suffolk, Hampshire, Shropshire, Shouthdown y algunas veces Border-Leicester. Para la obtención de corderos de abasto el realizar cruzamientos de dos ó más razas, dará como resultado el obtener corderos con un mayor grado de heterosis que tendrán varias ventajas sobre los de raza pura. Dos ventajas importantes son, un mayor peso al destete, resistencia a las enfermedades; que en caso de la engorda de corderos es de mayor importancia que se mejore la eficiencia alimentaria y la velocidad de crecimiento de los corderos (1,20,49).

En la parte Oeste-Central de Nueva Gales del Sur se encontró que cruzar hembras hembras híbridas (Border-Leicester-Merino) con

machos Dorset, rinde grandes ingresos a los productores de corderos. En otra investigación se determinó que las ovejas Border-Leicester-Romney tuvieron una producción más alta que aquellas de raza pura. Un estudio realizado en Utah, U.S.A. demostró que corderos F_1 nacidos del cruzamiento Suffolk x Suffolk-Targhee tuvieron una mayor producción en kilogramos de carne que aquellos de raza pura Targhee, siendo los resultados 57.6 kg. contra 45.6 kg. de cordero producido por oveja respectivamente. En otro experimento hecho en el Sur de la India se encontró que la mortalidad en corderos Corriedale fué mayor tanto antes como después del destete, a diferencia de aquellos nacidos del cruzamiento Corriedale-Coimbatore, en los que la mortalidad fué notablemente menor (1,43,49).

En México también se están llevando a cabo programas de cruzamiento para mejorar la producción de carne ovina, como es concretamente el proyecto TARSET realizado en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, en el que se están utilizando las razas Tabasco ó Pelibuey y la Dorset, obteniendo hasta el momento resultados satisfactorios (12).

3.- Efectos de la Alimentación

3.1 Proteínas.

Son los nutrimentos más importantes en la alimentación animal debido a que se encuentran en mayor cantidad en el organismo

animal, formando parte estructural de órganos y principalmente tejido muscular. Son mayores las necesidades de proteínas en los animales jóvenes debido a que se encuentran en crecimiento. Las proteínas están involucradas en otras funciones como son la formación de enzimas, hormonas, inmunoglobulinas y como parte del suero sanguíneo (20,21,49).

En el caso de los rumiantes las proteínas son de gran importancia para la formación y manutención de una adecuada concentración de la flora y fauna ruminal, para que de esta forma se lleve a cabo la correcta fermentación de glúcidos en el rumen. Sin embargo ya en la alimentación práctica se ha observado que un exceso en el consumo de proteínas, da como resultado una baja utilización de la energía contenida en la dieta (21,49).

En cuanto a los valores para las necesidades de proteínas la mayoría de los autores están de acuerdo que estos se deben establecer en función del peso corporal de los animales, la ganancia de peso esperada y digestibilidad de la proteína incluida en la ración. Sin embargo se observa que al momento de establecerlos, cada autor indica valores diferentes. Esto tal vez sea debido a las diversas condiciones de alimentación a que son sometidos los animales. Por ejemplo Church (21) recomienda un 9.0% de proteína cruda para corderos de 30 kg, de peso vivo y un 18.0% de proteína cruda para corderos de 60 kg, de peso esperando una ganancia diaria de peso de 200 gr., siendo los mismos

valores que recomienda Preston¹; pero en el caso de corderos pesados y semipesados alimentados con dietas en forma comprimida, Church (21) determinó niveles máximos de ganancia de peso y eficiencia alimentaria cuando la dieta contenía de un 14.0% a 16.0% de proteína cruda. La más reciente publicación del Consejo Nacional de Investigaciones² (NRC) de los Estados Unidos de America sugiere un 11.0% de proteína cruda para corderos de 30.0-55.0 kg. de peso con una ganancia esperada de 200-250 gr. al día. Otros investigadores³ reportan que niveles de 18 gr. de proteína cruda por cada 100 gr de materia orgánica digerible fueren adecuados para una máxima producción de ácidos grasos volátiles por el rumen. En el caso de corderos destetados precozmente estos mismos corderos tuvieron una producción elevada de ácidos grasos volátiles, cuando se les alimentó con una dieta en forma comprimida y con un 11.7% - 19.1% de proteína cruda (53). En otros trabajos⁴ se observó que cuando se incrementaron los niveles de energía en la dieta y se ofreció 17.0% de proteína cruda, se obtuvieron ganancias máximas de peso y la eficiencia alimentaria se incrementó considerablemente. Todo esto concluye que las proteínas son aprovechadas en mejor forma por corderos jóvenes, cuando hay suficiente cantidad de energía para metabolizar la proteína contenida en la dieta.

3.2 Energía.

Cuando la energía se encuentre en forma suficiente dentro de la dieta, el consumo de alimento será adecuado y éste bajará a me-

1,2,3,4 Citados por Church (21)

dida que la cantidad de energía se incremente dentro de la dieta. De ahí su importancia en la alimentación animal. Se ha visto que para obtener un consumo adecuado de raciones en forma de polvo y obtener una buena producción, la ración debe tener una mayor cantidad de nutrimentos que las necesidades para dietas en forma comprimida. Esto se explica por diversos factores, como el que hagan al alimento poco apetecible, que provoque problemas respiratorios y el que afecten el tránsito de la ingesta por el tracto gastrointestinal, esto debido al tamaño de las partículas y la densidad de las mismas. El incremento de concentrados en las raciones generalmente favorece las ganancias de peso, mejora la eficiencia alimenticia y mejora también la calidad de la canal (20,21).

Los requerimientos de energía al igual que los de proteína son muy variables, por diversos factores como son: la edad del animal, la especie, actividad ó función zootecnica, nivel de producción y medio ambiente. Church (21) sugiere valores de Nutrientes Digestibles Totales (TND) de 56.0% -60.0% para dietas en forma comprimida y 63.0% - 65.0% para dietas en forma de polvo. Por su parte el N.R.C.¹ recomienda 64.0% - 67.0% de TND para corderos de 30 - 35 kg. de peso, lo cual significa que debe haber 2.2 -2.5 Mcal de energía metabolizable por cada kilogramo de alimento, Ranhorta y Jordan (53) hicieron un estudio en el que encontraron valores similares a los recomendados por Church y el N.R.C.

¹Citado por Church (21).

3.3 Minerales.

Son primordiales en la dieta animal, clasificándose en macrominerales y microminerales. La función de los minerales es proveer al cuerpo de una estructura que lo sostenga, como es el caso del calcio y fósforo, además del magnesio, zinc y molibdeno. De igual importancia es su función en los procesos bioquímicos, permitiendo algunos que se lleven a cabo reacciones corporales indispensables. Algunos minerales como son el magnesio, manganeso, zinc y cobalto, ayudan a las enzimas catalizando metabolitos; por ejemplo compuestos de glucosa y fosfato. El cobalto en el caso de rumiantes es necesario para la síntesis de vitamina B₁₂ por parte de la flora ruminal. Otros minerales como el hierro, calcio, molibdeno, magnesio, zinc, son parte estructural de algunas enzimas. Hay otros minerales como el sodio y potasio que mantienen la homeostasis corporal. La función fisiológica y neurológica de los minerales, es necesaria y diversa. Las funciones musculares y/o nerviosas requieren de calcio, magnesio, sodio y potasio. El hierro y el yodo son necesarios en la formación de la hemoglobina y tiroxina respectivamente (17,20,67).

En el caso de corderos se debe poner especial atención en la relación de calcio:fósforo; el N.R.C.¹ recomienda 0.37% de calcio y 0.23% de fósforo para corderos ligeros. Se recomienda 0.35% a 0.40% de calcio, 0.25% de fósforo, teniendo en mente que estas cantidades deben aumentarse conforme aumente la concentración de energía y que un exceso de fósforo causará más problemas que una deficiencia; un exceso

¹ citado por Church (21).

de calcio requerirá un incremento de zinc. Para el caso de sodio con dar un 2.0% de sal común en la ración se cubre la necesidad de este mineral; de potasio los corderos tienen una necesidad de 0,6%. El azucre debe mantener una relación con el nitrógeno de 1:10 cuando en la dieta se utilice nitrógeno no proteico, o bien a un nivel de 0.1% a 0.4% de la ración. Con respecto a los minerales traza, los requerimientos son: cobalto 0.1 ppm; cobre 10 ppm; iodo 0.1 ppm; manganeso 20 ppm; selenio 0.1-0.3 ppm y 30-40 ppm de zinc (20,21).

3.4 Vitaminas.

Tienen una función primaria que es la de actuar como coenzimas para que se lleven a cabo reacciones bioquímicas del cuerpo, siendo este el caso específico de las vitaminas hidrosolubles. En el caso de las vitaminas liposolubles, la vitamina A tiene importancia relevante en una adecuada visión y el mantenimiento de los epitelios, siendo el requerimiento para esta vitamina, de 1417-1821 U.I. por cada kilogramo de peso en el caso de corderos. La vitamina D tiene importancia en la absorción y metabolismo del calcio. La vitamina E funciona como antioxidante de grasa. La vitamina K tiene acción en el mecanismo de la coagulación sanguínea. Otra vitamina a la que se le debe dar especial atención en caso de corderos es la tiamina (B₁), ya que una deficiencia de ésta, puede llegar a desarrollar un cuadro de poliencfalomalacia, sobre todo cuando la dieta contiene cantidades elevadas de melaza (20,21).

4. Empleo de la Gallinaza en la Alimentación de Rumiantes.

Con el empleo de la gallinaza en las dietas para rumiantes se busca reducir los costos de producción animal, a los que se les puede ofrecer nitrógeno no proteico para que a través de los microorganismos ruminales el animal obtenga proteína verdadera. Por otro lado también se busca el aprovechamiento de estos residuos orgánicos (47).

Existen diversos trabajos que respaldan el uso de estos residuos en la alimentación como los realizados por Smith y Calvert (58,59) en los que no encontraron diferencias significativas para la digestibilidad, absorción y retención de nitrógeno usando varios niveles de gallinaza, comparándola con el uso de la pasta de soya; asimismo el consumo de la materia orgánica digestible fué igual con el uso de estas dos materias primas; tampoco encontraron diferencias en cuanto a la eficiencia alimentaria y ganancia de peso. En un segundo trabajo encontraron que hasta un 100% de el requerimiento de nitrógeno puede ser aportado por gallinaza, sin encontrarse diferencias en el consumo voluntario, ganancia diaria, eficiencia alimenticia, digestibilidad de la materia seca, paredes celulares y nitrógeno.

En otros experimentos usaron 25%, 50% y 100% de gallinaza en la dieta proporcionando aproximadamente 600 gr. de la ración por animal por día. En uno de estos trabajos se mantuvieron los animales

en cámaras metabólicas durante 20 días al final de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados: los coeficientes de digestibilidad de la materia seca fué menor con el uso de 100% de gallinaza, la digestibilidad de la proteína cruda fué menor con el uso de más de 50% de gallinaza; asimismo se observaron diferencias en la retención de nitrógeno de los animales que recibieron alimentación a base de gallinaza comparados con aquellos que fueron alimentados con dietas a base de pasta de soya (6,7,8).

Cuarón et al. (18) encontraron que al incluir en la dieta las cantidades de 13.3%, 26.6% y 40.0% de gallinaza mas la adición de 3.0% de melaza en cada una de las dietas se obtuvieron ganancias diarias de 127, 116 y 66 gramos respectivamente. El consumo voluntario fué de 1.75, 1.74 y 1.72 kg. por animal por día, con eficiencias alimentarias de 13.8, 15.0 y 26.0 kg. de alimento consumido/kg. de peso ganado para cada tratamiento.

Caswell et al. (13,14) encontraron que el procesado (deshidratación, pasteurización ó ensilaje) no influyó significativamente en los coeficientes digestivos, buscándose únicamente reducir el conteo de microorganismos, principalmente enterobacterias que se encuentran presentes en la gallinaza. Koering et al. (37) encontraron que al tratar a la gallinaza con 37.0% de formaldehído, las ganancias de peso y eficiencia alimenticia fueron similares tanto en el grupo testigo como en el experimental. En ese mismo estudio determinaron in vitro

que la flora ruminal es capaz de adaptarse al nitrógeno en forma de ácido urico, que es la principal forma de nitrógeno presente en la gallinaza, a partir de los dos días de empezar la ingestión de esta materia prima.

Otra investigación hecha por El-Sabban et al. (26) encontraron que el coeficiente de digestibilidad de la proteína cruda fué menor al incluir en la dieta 27,8% de gallinaza tratada con vapor y 24,7% de gallinaza tratada con vapor y desecada. En cuanto a la digestibilidad de la energía no hubo diferencias, comparando la gallinaza con el uso de la pasta de soya, excepto que con el uso de esta última se perdió mayor cantidad de energía a través de la orina; con el uso de la gallinaza hay más pérdida de energía fecal.

5. Aditivos.

5.1 Monensina sódica.

Es el nombre genérico de un antibiótico poliéter, sintetizado por las bacterias Streptomyces ciannamonensis; el cual basa su mecanismo de acción, al propiciar cambios en la permeabilidad de la membrana celular de ciertas bacterias (10,11).

Con el uso de monensina sódica se llevan a cabo ajustes ó cambios en la fermentación ruminal para reducir la pérdida de energía debida a la producción de metano; al mismo tiempo incrementa la producción de ácido propiónico. Con estos ajustes en los patrones de

fermentación ruminal se logra una mayor eficiencia energética de los rumiantes, mejorando consecuentemente la eficiencia alimenticia, la tasa de crecimiento y reduciendo los requerimientos de mantenimiento de los animales (5,10,19,45).

En los cambios observados dentro de la fermentación ruminal se concluye que la monensina sódica disminuye el número de las bacterias: Ruminococcus albus, Ruminococcus fluevafasciens y Butyrivibrio fibrinosolvens y promueve un aumento en el número de las bacterias: Bacteroides succinogenes y Bacteroides ruminicola. También se sabe que se reduce el número de las: Eubacterium cellulosoelvens, Eubacterium ruminantium, Lactobacillus vitulinus, Ruminococcus albus, Ruminococcus fluevafasciens y Streptococcus bovis, siendo estas últimas bacterias productoras de lactatos (24).

Un experimento realizado por Bartley et al. (5) observaron que con el uso de este antibiótico la síntesis de proteína se redujo con niveles de 30 ppm, de la misma manera la proporción de CH₄ aumentó, disminuyendo la producción de CO₂ ruminal. Además se observó reducción en el consumo de alimento en comparación con otros antibióticos del grupo de los polietéer; y las ganancias de peso, consumo diario y eficiencia alimenticia fueron 142 kg./168 días, 10.4 kg, y 12.4:1 respectivamente para novillos engordados en forma intensiva.

En cuanto a la producción de gases con el uso de monensi-

na sódica en cantidades de 0,5-1,0 ppm en el alimento se redujo la metanogénesis en un 15-40% y la producción de CO_2 un 10% lo que significa un importante ahorro de energía; además se obtuvo un incremento de 15-20% en ácido propiónico, un 2-18% menos ácido acético y 4-15% menos ácido butírico que en los grupos no tratados, mejorando la eficiencia fermentativa ruminal (19).

En otro experimento donde se estimó el efecto de monensina sódica sobre la digestión de corderos, se observó un incremento de 60.9% a 61.7% de la proteína, de 63.9% a 69.0% de la energía, en el grupo testigo y experimental respectivamente. La concentración de ácidos grasos volátiles se redujo, encontrándose un incremento del ácido propiónico, digestibilidad de la fibra cruda y una reducción del amonio ruminal en un 46.0% para el lote experimental (33).

Davis y Erhart (23) en una prueba hecha con novillos observaron una drástica baja en el consumo de alimento los primeros siete días, de ahí en adelante un aumento alcanzando su pico máximo a los 21-28 días, el que volvió a descender lentamente hasta cierto nivel en el cual se mantuvo hasta el final de experimento. También encontraron un incremento en la ganancia de peso que fué de 4.6% con el uso de 10 gr. de monensina sódica/ton. de alimento a los siete días y un 6.0% de ganancia de peso mejor a los 21 días, en comparación con el grupo testigo. Con el uso de 30 gr. de monensina/ton. de alimento la ganancia no fué significativa, pero de cualquier manera la eficien

cia alimentaria se incrementó en un 15.6% para el grupo experimental. En este mismo experimento se tomaron muestras de líquido ruminal, en el cual se determinó un mayor contenido de ácido propiónico y una menor cantidad de ácido butírico.

Poos et al. (52) realizaron tres experimentos, dos de ellos con corderos, encontrando en el primero de éstos que al suplementar la alimentación con urea, levadura de cerveza ó monensina sódica; aquellos que recibieron la suplementación con urea o levadura de cerveza retuvieron mayor cantidad de nitrógeno, no así con el uso de monensina. Sin embargo con el empleo de cualquiera de estos suplementos observaron que la digestibilidad de la materia seca se redujo notablemente. Después al tomar una muestra de líquido ruminal observaron gran efectividad por parte del antibiótico para reducir la proporción de ácido acético con respecto al ácido propiónico, siendo el aumento de este último, mayor cuando también se adicionó monensina, urea o levadura de cerveza; en cambio el NH_3 ruminal y el número de protozoarios ruminales se redujo y los niveles de urea sanguínea se elevaron, esto último al usar 30 mg. de monensina por animal por día. En el segundo de sus experimentos ya no encontraron esa baja retención de nitrógeno referida en el primer experimento, pero volvieron a obtener una baja digestibilidad de la materia seca y de la fibra ácido detergente con el uso de monensina sódica, las proporciones de ácidos grasos volátiles, número de protozoarios ruminales, NH_3 ruminal y los niveles de urea sanguínea. Tampoco se encontraron diferen-

cias en los resultados con respecto a los obtenidos en el primer estudio, siendo que en este experimento emplearon niveles de 28-32 ppm del antibiótico en el alimento. En el tercer experimento, realizado con novillos; encontraron que al usar monensina el flujo de nitrógeno en el rumen disminuyó, lo cual corroboraron con un estudio in vitro en el que observaron que la monensina sódica tiene acción sobre las bacterias celulolíticas, reduciendo el número de estas. Estas bacterias requieren de NH_3 como fuente de nitrógeno, dando por resultado la reducción del nitrógeno ruminal.

En la Universidad Estatal de Colorado, Nockels et al. (46) hicieron un estudio para determinar el nivel óptimo de monensina a usar en corderos para obtener el máximo de ganancia diaria de peso y eficiencia alimentaria, encontrando que el mejor nivel de inclusión en la dieta fué el de 5.5 ppm, con el que obtuvieron 104 gr. de ganancia diaria, eficiencia alimenticia de 7.5:1, lo cual significó un incremento de 12.0% en este último parámetro.

En otro experimento ha sido observado que se obtienen mejores ganancias de peso con dietas conteniendo monensina mas un alto porcentaje de ensilado, de modo que al hacer un examen del contenido ruminal de animales alimentados con este tipo de dieta, se observó que el CH_2 varió de 60% a 52%, el CH_4 de 10% a 8% y el CH_3 se elevó de 30% a 40% (35).

Nissen y Trerkel (45) encontraron que ganado engordado en forma intensiva y utilizando 25 ppm en la dieta de estos, el ácido acético se redujo en un 8.0%, el ácido propiónico se incrementó en un 10.0%, con respecto al lote testigo, obteniéndose una ganancias de peso de 960 gr. al día y una eficiencia alimenticia de 5.7:1.

Goodrich y Thompson (29) encontraron, en novillos un incremento en la ganancia de peso de 1.02 kg/día contra 0.98 kg/día y un consumo diario de alimento de 8.42 kg. contra 8.88 kg., para una eficiencia alimentaria de 3.71:1 contra 4.14:1 cuando se utilizó monensina sódica, en una engorda al aire libre. Cuando el antibiótico fué utilizado en engorda bajo confinamiento térmico, se observaron ganancias diarias de 1.05 kg. contra 1.03 kg., con consumos de alimento diarios de 7.73 kg. contra 8.74 kg. y una eficiencia alimentaria de 3.39:1 contra 4.13:1 en el lote experimental y testigo respectivamente.

Por otro lado Calhoun et al. (11) obtuvieron en corderos, ganancias de 274 gr/día con niveles de 11.7 gr. de monensina sódica/tonelada de alimento; siendo esta ganancia 12 gr. superior (262 gr./día) que la del grupo testigo. Asimismo observaron que las ganancias de peso también son debidas a los efectos coccidistáticos del antibiótico, existiendo otros autores como McDougald (40) que apoyan esta conclusión.

5.2 Olaquinox.

Es la base activa del antibiótico sintético cuya formula es: 1.4 dioxido del 2/ \bar{N} -(2-hidroxi-etil)carbamoil]-3-metil-quinoxalin. El espectro del olaquinox incluye bacterias gram (+) como las de los géneros Staphylococcus y Streptococcus, así como las gram (-) de los géneros Escherichia, Salmonella, Shigella, Proteus, etc. Su eliminación es de un 90.0% en 24 horas por medio de la orina y un 5.0% del restante es eliminado por medio de las heces (38).

Al observar resultados experimentales obtenidos por varios científicos en diversos institutos de investigación europeos entre los años 1970 - 1974; usando olaquinox en cerdos se encontraron un 20-40% mejor ganancia diaria de peso y una eficiencia alimentaria 10-15% mejor en cerdos lactantes (5-10 kg. de peso) con el uso de 10 ppm de olaquinox en el alimento. Durante el período de crecimiento y desarrollo (10-30 kg. de peso) se observó una baja de 50-70% en la incidencia de diarreas, incremento de un 10-30% en la ganancia diaria y eficiencia alimenticia. El período de esta etapa se acortó un 7.0%. Se llegó a la conclusión de que olaquinox incrementa la tasa de crecimiento, mejora la eficiencia alimenticia, reduce el período de finalización, reduce las pérdidas durante el período de crecimiento, previene y controla las diarreas (4,9,36,38,44,56,64).

Por otro lado se ha observado que con el uso de olaquinox se incrementa la digestibilidad de la proteína y la energía, además de incrementar la retención diaria de nitrógeno (31,32,44).

En una prueba hecha con becerros usando quindoxin mezclado en sustitutos lácteos, no se encontraron diferencias significativas entre los resultados; en cuanto a la eficiencia alimentaria, tasa de crecimiento o calidad de la canal; entre el grupo testigo y el lote experimental (34).

5.3 Zeranol.

Es un metabolito resultante de la fermentación del hongo Giberella zeae, aislado de un maíz mohoso, resultó pertenecer a las lactonas del ácido resocílico y que ha demostrado tener la capacidad de incrementar la tasa de crecimiento, por lo tanto la ganancia de peso en novillos y corderos. Su forma de incrementar dicha tasa de crecimiento es básicamente como promotor del crecimiento, teniendo un efecto anabólico sobre el metabolismo intermediario de las proteínas (28,39,48,15,57,70).

Olsen et al. (48) al hacer un estudio sobre los efectos del zeranol en los metabolitos sanguíneos y hormonas de corderos, encontraron que el zeranol no tiene efecto directo sobre el metabolismo de la glucosa, que impide la degradación de aminoácidos para la síntesis de energía y de esta manera sea aprovechados para sintetizar

mayor cantidad de proteínas. Por otro lado encontraron que la insulina y la hormona del crecimiento (STH) se mantuvieron sin cambio, cuando hicieron infusiones endovenosas de 1 y 5 mg. de zeranol para después tomar muestras de sangre y analizarlas. Estos resultados indican que el zeranol no estimula directamente la liberación de STH o de la insulina. Sin embargo otros corderos fueron implantados con 12 mg. de zeranol cada uno, observando incrementos de insulina y STH sanguínea. Esto sugiere que es necesario un período de por lo menos tres semanas para que el zeranol tenga efecto sobre estos metabolitos y los incrementos en la tasa de crecimiento y ganancia de peso sean observados. En otros estudios realizados con corderos por Vipond y Galbraith (69) así como Wiggins (70) observaron un incremento en el nivel sanguíneo de la STH y cortisol disminuyendo los niveles séricos de nitrógeno ureico sanguíneo (BUN), hormona del luteinizante e insulina. El incremento de la STH fué de 49.0% mayor comparando este nivel con los obtenidos del grupo testigo. Se concluye que el decremento del BUN se debe a la acción anabólica de las proteínas por efecto de la STH.

Wiggins et al. (71) hicieron un segundo estudio referente al efecto del zeranol sobre los metabolitos sanguíneos y sus respuestas del crecimiento en corderos. Encontraron, al dividir a los corderos en grupos de corderos de crecimiento rápido (Suffolk) y otro de crecimiento lento (Finnsheep), que los de crecimiento acelerado tenían niveles más elevados de tiroxina y la hipófisis era de mayor tamaño. Esto posiblemente indica que dicha es más activa en dichos

corderos, produciéndose mayor cantidad de STH. Este fenómeno se acentuó aún más cuando se usó un implante a base de zeranol, en cambio en aquellos corderos de crecimiento lento no se observó este fenómeno en forma tan acentuada. En cuanto a la tasa de crecimiento y eficiencia alimentaria se observó un incremento con el uso de zeranol, obteniéndose los siguientes resultados: una diferencia de 2.2 kg. de peso a favor del grupo experimental, 1.54 kg. contra 1.56 kg. de consumo diario de alimento; y una eficiencia alimentaria de 4.84:1 contra 5.64: para el grupo experimental y testigo respectivamente.

Thompson y Bolsen (66) obtuvieron una diferencia de 184 gramos en corderos implantados y 141 gr. de los no implantados. Los implantados, al recibir una suplementación al recibir una suplementación con urea, aumentaron el consumo diario de alimento; 175 gr. más que el grupo testigo (de 1,191 kg a 1,386 kg). Los implantados, al ser alimentados con una ración a base de pasta de soya tuvieron una mejor eficiencia alimentaria comparándola con aquella del grupo testigo, sin que este último haya sido por efecto específico del implante.

McDonald et al. (41) encontraron una mayor ganancia de peso en corderos, bajo sistema intensivo, recibiendo como fuente de forraje cascarilla de algodón y un implante de 9 ó 12 mg. de zeranol; comparados con aquellos que recibieron como fuente de forraje zacate orchard (Dactylis glomerata) y las mismas cantidades de zeranol.

Garthner y O'Rourke (28) al usar el implante en novillos alimentados con dietas a base de sorgo y otros suplementados con melaza, encontraron mejores ganancias en aquellos que recibían solamente sorgo y un decremento en la ganancia de peso de aquellos suplementados con melaza.

Arnsperger et al. (3) encontraron una ganancia de peso de 30 gr. entre el grupo experimental y testigo, durante la lactación debido al uso de este aditivo.

HIPOTESIS

De acuerdo con la bibliografía consultada se puede establecer que el empleo de aditivos alimenticios favorece el incremento de las ganancias de peso de aquellos corderos que reciban dietas tratadas con respecto a aquellos corderos alimentados con dietas sin tratamiento.

OBJETIVO DEL ESTUDIO.

El objetivo de realizar este trabajo fué el de estimar el efecto de el uso de Monensina sódica, Olaquinox y Zeranol, sobre la ganancia de peso en corderos alimentados con una dieta alta en forraje y un concentrado a base de gallinaza-melaza.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se llevo a cabo en el Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuaria (COPEA) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, localizado en las cercanías de Topilejo, D.F.. La situación geográfica del centro es: 19°12' latitud norte, 99°09' longitud oeste a 2 650 msnm; predominando en la región un clima templado subhúmedo, $[C(W_2)(w)b(i')]_7$ con una temperatura media anual de 13°C y un precipitación pluvial de 1000-1200 mm./año (15).

Se usaron 60 corderos machos los cuales se agruparon de la forma más homogénea posible de acuerdo a la edad y la raza. Del total de animales 29 corderos eran del tipo racial Suffolk-Tarset*, 8 corderos Dorset-Tarset, 7 corderos Tarset, 4 corderos Suffolk-Suffolk-Tarset, 3 corderos Suffolk-Tabasco-Tarset, 2 corderos Tabasco-Tarset y un cordero Suffolk-Romney-Suffolk-Tarset. La lotificación se hizo en cuatro grupos (cuadros [1,2,3,4] que se alojaron en cuatro corrales de 15 m² cada uno; con 4,5 mts. de comedero tipo canoa, bebederos y saladeros rústicos. A los datos de edad y peso inicial de cada lote se les sometió a un análisis de Variancia, para verificar que no hubiera diferencias entre los lotes de corderos (cuadros 5,6] con respecto a estos parámetros [22,60,63].

*F₁ resultado de la cruce Tabasco-Dorset

Cuadro no. 1.- Tipo racial, edad inicial y peso inicial del lote de corderos que recibió concentrado adicionado con Olaquinox.

| Tipo racial | edad inicial ^a | peso inicial ^b |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Suffolk-Tarset | 97 | 19.0 |
| Suffolk-Tarset | 95 | 25.5 |
| Suffolk-Tarset | 93 | 25.0 |
| Suffolk-Tarset | 93 | 25.0 |
| Suffolk-Tarset | 92 | 23.0 |
| Suffolk-Tarset | 90 | 18.5 |
| Suffolk-Tarset | 90 | 28.5 |
| Suffolk-Tarset | 72 | 16.0 |
| Tarset | 97 | 18.0 |
| Tarset | 90 | 19.0 |
| Dorset-Tarset | 97 | 24.0 |
| Dorset-Tarset | 92 | 20.0 |
| Suffolk-Criollo | 110 | 32.0 |
| Suffolk-STr ¹ | 110 | 29.5 |
| Suffolk-DTr ² | 95 | 20.5 |
| Media | 94 | 22.9 |
| Desviación estandar (±) | 8.792 | 4.706 |
| Coefficiente de Variación (%) | 9.33 | 20.52 |

^a edad en días

^b peso en kg.

¹ Suffolk-Tarset

² Dorset-Tarset

Cuadro no. 2.- Tipo racial, edad inicial y peso inicial del lote de corderos que recibió concentrado adicionado con Monensina.

| Tipo racial | edad inicial ^a | peso inicial ^b |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Suffolk-Tarset | 96 | 30.0 |
| Suffolk-Tarset | 93 | 18.0 |
| Suffolk-Tarset | 92 | 13.0 |
| Suffolk-Tarset | 92 | 13.5 |
| Suffolk-Tarset | 90 | 21.1 |
| Suffolk-Tarset | 87 | 26.0 |
| Tarset | 95 | 27.5 |
| Tarset | 89 | 18.2 |
| Dorset-Tarset | 97 | 19.0 |
| Dorset-Tarset | 90 | 25.0 |
| Suffolk-Criollo | 98 | 18.2 |
| Suffolk-TbTr ¹ | 103 | 12.9 |
| Suffolk-STr ² | 97 | 20.0 |
| Suffolk-RSTr ³ | 96 | 16.0 |
| Tabasco-Tarset | 92 | 20.5 |
| Media | 93 | 19.9 |
| Desviación estandar (±) | 4.161 | 5.262 |
| Coefficiente de Variación (%) | 4.43 | 26.43 |

^a edad en días

^b peso en kg.

¹ Tabasco-Tarset

² Suffolk-Tarset

³ Romney-Suffolk-Tarset

Cuadro no. 3.- Tipo racial, edad inicial y peso inicial del lote de corderos implantados con zeranol.

| Tipo racial | edad inicial ^a | peso inicial ^b |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Suffolk-Tarset | 106 | 25.0 |
| Suffolk-Tarset | 96 | 24.5 |
| Suffolk-Tarset | 93 | 23.5 |
| Suffolk-Tarset | 93 | 17.0 |
| Suffolk-Tarset | 92 | 22.0 |
| Suffolk-Tarset | 89 | 23.0 |
| Suffolk-Tarset | 80 | 29.0 |
| Suffolk-Tarset | 74 | 19.5 |
| Tarset | 91 | 17.0 |
| Dorset-Tarset | 93 | 20.0 |
| Dorset-Tarset | 88 | 22.2 |
| Dorset-Tarset | 88 | 17.7 |
| Suffolk-Criollo | 96 | 16.0 |
| Suffolk-TbTr ¹ | 101 | 22.5 |
| Suffolk-DTr ² | 95 | 27.0 |
| Media | 91 | 21.7 |
| Desviación estandar (±) | 7.969 | 3.851 |
| Coefficiente de Variación | 8.39 | 17.74 |

^a edad en días

^b peso en kg.

¹ Tabasco-Tarset

² Dorset-Tarset

Cuadro no. 4.- Tipo racial, edad inicial y peso inicial del lote de corderos que recibió concentrado sin tratamiento (testigo).

| Tipo racial | edad inicial ^a | peso inicial ^b |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Suffolk-Tarset | 96 | 23.8 |
| Suffolk-Tarset | 93 | 20.0 |
| Suffolk-Tarset | 93 | 27.5 |
| Suffolk-Tarset | 93 | 23.2 |
| Suffolk-Tarset | 91 | 22.5 |
| Suffolk-Tarset | 90 | 21.0 |
| Suffolk-Tarset | 76 | 21.5 |
| Tarset | 109 | 20.0 |
| Tarset | 94 | 28.5 |
| Dorset-Tarset | 92 | 17.2 |
| Suffolk-Criollo | 75 | 20.0 |
| Suffolk-TbTr ¹ | 91 | 23.5 |
| Suffolk-STr ² | 93 | 27.5 |
| Suffolk-STr ² | 89 | 23.7 |
| Media | 90 | 22.4 |
| Desviación estandar (†) | 7.832 | 3.440 |
| Coefficiente de Variación (%) | 8.61 | 15.29 |

^a edad en días

^b peso en kg.

¹ Tabasco-Tarset

² Suffolk-Tarset

Cuadro no. 5.- Análisis de Variancia de la edad de los corderos al inicio del experimento,

| Fuente | G.L. | C.M. | F.C. |
|----------------------|------|-----------|---------------------|
| Entre los grupos | 3 | 10975.750 | 9.951 ^{ns} |
| Dentro de los grupos | 56 | 11545.352 | |
| Total | 59 | | |

^{ns} sin significancia ($P > 0.05$).

Cuadro no. 6.- Análisis de Variancia del peso de los corderos al inicio del experimento.

| Fuente | G.L. | C.M. | F.C. |
|----------------------|------|--------|---------------------|
| Entre los grupos | 3 | 26.963 | 1.332 ^{ns} |
| Dentro de los grupos | 56 | 20,041 | |
| Total | 59 | | |

^{ns} sin significancia ($P > 0.05$).

Se utilizó un concentrado elaborado en el Centro Nacional para la Enseñanza, Investigación y Extensión de la Zootecnia, "Rancho Cuatro Milpas" de la Universidad Nacional Autónoma de México; ensilado de zacate Rye anual (Lolium multiflorum), los compuestos Olaquinox¹, Monensina sódica², Zeranol³ y sales mineralizadas⁴.

La composición del concentrado consistió de los siguientes ingredientes: Gallinaza, Melaza de caña, Pasta de Girasol, Sorgo molido; al cual se le añadieron los aditivos a probar, haciendo una previa micromezcla de estos en el sorgo para lograr su mejor distribución en el concentrado. Al concentrado destinado para el lote no. 1 se le añadió el antibiótico Olaquinox a razón de 25 ppm. Asimismo el concentrado para el lote no. 2 fué tratado con .55 ppm de monensina sódica y el concentrado para los lotes 3 y 4 fué preparado sin tratamiento; pero al los animales de lote no. 3 se les implantó en la base de la oreja 32 mg. de zeranol, dejando al lote no. 4 como grupo testigo.

El porcentaje de los ingredientes en la composición del concentrado y las dosis de aditivo por lote, así como el valor nutritivo del concentrado y forraje se presenta en los cuadros 7.8 y 9.

¹ Laboratorios Bayer de México, S.A. (Bayo-N-Ox)

² Elanco Mexicana, S.A. de C.V. (Rumensin)

³ Consolmex, S.A. (Ralgro)

⁴ Instituto Agrobiológico, S.A. de C.V. (Rumisal)

Cuadro no. 7.- Composición de Concentrados* y Dosis de Aditivo usada por lote.

| | Lote 1 _a | Lote 2 _a | Lote 3 _a | Lote 4 _b |
|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Gallinaza (%) | | | 43,00 | |
| Melaza de caña (%) | | | 25,00 | |
| Pasta de Girasol (%) | | | 23,00 | |
| Sorgo molido (%) | 8,9975 | 8,999945 | 9,00 | 9,00 |
| Olaquinox (%) | 0,0025 | _____ | _____ | _____ |
| Monensina sódica (%) | _____ | 0,000055 | _____ | _____ |
| Zeranol (mg) | _____ | _____ | 32 | _____ |
| Total (%) | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

* en base seca (100,00%)

^a concntrados experimentales

^b concentrado testigo

Cuadro no. 8.- Valor nutritivo de los Concentrados*.

| | |
|------------------------------------|-------|
| Humedad (%) | 26.00 |
| Materia seca (%) | 74.00 |
| Proteína cruda (%) | 21.41 |
| Extarcto etéreo (%) | 3.09 |
| Cenizas (%) | 12.79 |
| Fibra cruda (%) | 11.34 |
| Elementos libres de nitrógeno (%) | 51.38 |
| Nutrientes digestibles totales (%) | 74.23 |
| EM (Mcal/kg. aprox.) | 2.68 |

*Análisis Químico Proximal. Datos en Base seca (100%)
 Depto. Nutrición Animal y Bioquímica, Fac. Medicina
 Veterinaria y Zootecnia, UNAM (julio de 1981).

Cuadro no. 9.- Valor nutritivo del Forraje*.

| | |
|------------------------------------|-------|
| Humedad (%) | 82.34 |
| Materia seca (%) | 17.66 |
| Proteína cruda (%) | 12.57 |
| Extracto etéreo (%) | 6.46 |
| Cenizas (%) | 13.99 |
| Fibra cruda (%) | 29.61 |
| Elementos libres de nitrógeno (%) | 37.37 |
| Nutrientes digestibles totales (%) | 65.35 |
| EM (Mcal/kg. aprox.) | 2.36 |

*Análisis Químico Proximal de ensilado de rye grass
 (*Lolium multiflorum*). Datos en Base seca (100%).
 Depto. Nutrición Animal y Bioquímica, Fac. Medicina
 Veterinaria y Zootecnia, UNAM (julio, 1981).

Los animales se desparasitaron al inicio del experimento y se hizo un análisis coprológico (flotación) dos meses después de iniciarse el trabajo.

Se sometieron los animales a un período inicial de adaptación, en que se les fué aumentando gradualmente la cantidad de concentrado hasta los 15 días en que se consiguió la adaptación al concentrado experimental; fué entonces cuando los animales del lote no. 3 se implantaron con el zeranol.

La ración total ofrecida a cada lote fué en una relación de 60/40 (forraje/concentrado) con los ajustes necesarios que se presentaron durante el experimento. El alimento se les ofrecía a los animales de la siguiente manera: 8:00 AM concentrado, 9:00 AM 50.0% del forraje y 50.0% restante del forraje a las 16:00 PM. Día con día se midió el alimento rechazado. El agua y las sales mineralizadas se suministraron a libre acceso.

El pesaje de los animales se realizó cada 15 días, haciendo Análisis de Variancia a los pesajes del inicio del experimento a los 60, 106 y 131 días de haberse iniciado el experimento, para así poder apreciar si había diferencias entre los lotes.

Una vez terminada la fase experimental que tuvo que ser acortada a 106 días en vez de los 120 programados debido a que se

observó un rendimiento muy pobre en los corderos. Se hizo un análisis de digestibilidad in vitro según la técnica descrita por Tilley and Terry (65) al concentrado experimental, así como a una mezcla de concentrado experimental y concentrado comercial (50%-50%) que se utilizó para mejorar el estado general de los animales después de los 106 días mencionados, durante 30 días más.

Se hicieron determinaciones de cobre y fluor contenidos en los concentrados, experimental y mezcla (experimental-comercial) en el Depto. de Nutrición Animal y Bioquímica y en el Laboratorio de Toxicología, ambos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, con el fin de establecer si los niveles de estos minerales contenidos en los concentrados se encontraban en niveles tóxicos para los animales.

RESULTADOS.

Se observó que aquellos animales que consumieron concentrado adicionado con 0.55 ppm de Monensina sódica tuvieron una ganancia diaria de peso de 74 gr. los corderos que consumieron concentrado tratado con 25 ppm de olaquinox tuvieron una ganancia de 83 gr. al día. Por otro lado aquellos animales que fueron implantados con 32 mg. de zeranol obtuvieron una ganancia diaria de peso de 62 gr. y los animales del lote testigo ganaron diariamente 53 gr. de peso.

Sin embargo y de acuerdo a los análisis estadísticos a que se sometieron los pesajes obtenidos los días 10 de octubre de 1981, 10 de diciembre de 1981 y 10 de diciembre de 1982, se encontró que la diferencia de ganancias de peso entre los lotes experimentales y testigo no fueron estadísticamente significativas ($P > 0.05$), siendo esto representado en los cuadros 10, 11, 12, 13, 14 y 15.

Durante la fase experimental, al hacer la medición de consumo voluntario, que ninguno de los grupos de animales consumió la necesidad mínima de materia seca requerida por estos animales, que es de 1.0 kg sugerido por el NRC* (gráfica no.1). En la gráfica no. 2 se muestra la curva de crecimiento que siguió cada lote de acuerdo al peso promedio por lote.

* citado por Church (21).

Cuadro no. 10.- Ganancia diaria por cordero, Promedio, Desviación estándar y Coeficiente de Variación del peso por lote a los 60 días de iniciado el experimento.

| Lote | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Ganancia diaria por cordero (kg) | 0.074 | 0.078 | 0.063 | 0.031 |
| Peso promedio (kg) | 25.4 | 23.1 | 25.4 | 25.5 |
| Desviación estándar (±) | 4.8 | 5.3 | 5.9 | 3.0 |
| Coeficiente de Variación (%) | 19.1 | 23.1 | 23.5 | 11.9 |

Cuadro no. 11.- Análisis de Variancia del pesaje realizado el sexagésimo día de iniciado el experimento.

| Fuente | G.L. | C.M. | F.C. |
|----------------------|------|--------|----------------------|
| Entre los grupos | 3 | 0.0297 | 0.3265 ^{ns} |
| Dentro de los grupos | 54 | 0.0252 | |
| Total | 57 | | |

^{ns} sin significancia estadística ($P > 0.05$).

Los resultados presentados en el cuadro no. 10 muestran los parámetros observados en el período comprendido entre el día 25 de agosto y 25 de octubre de 1981 y que corresponde a los primeros 60 días del estudio y el cuadro no. 11 muestra el Análisis de Variancia se esos resultados.

Cuadro no. 12.- Ganancia diaria por cordero, Promedio, Desviación estándar y Coeficiente de Variación del peso por lote hasta el día 106 de iniciado el experimento.

| Lote | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Ganancia diaria por cordero (kg) | 0.063 | 0.074 | 0.062 | 0.053 |
| Peso promedio (kg) | 29.8 | 26.3 | 28.2 | 26.3 |
| Desviación estándar (\pm) | 5.7 | 6.2 | 7.2 | 3.8 |
| Coeficiente de Variación (%) | 19.3 | 23.6 | 25.5 | 14.4 |

Cuadro no. 13.- Análisis de Variancia del pesaje realizado al día 106 de iniciado el experimento.

| Fuente | G.L. | C.M. | F.C. |
|----------------------|------|--------|----------------------|
| Entre los grupos | 3 | 0.0028 | 0.1805 ^{ns} |
| Dentro de los grupos | 54 | 0.0016 | |
| Total | 57 | | |

^{ns} sin significancia estadística ($P > 0.05$).

Los resultados presentados en el cuadro no. 12 son aquellos obtenidos en el pasaje del día 10 de diciembre de 1981, siendo el último de la fase experimental; con concentrado a base de gallina za-melaza; 106 días después de iniciado el trabajo. A partir de esta fecha se dejó de dar concentrado experimental.

Cuadro no. 14.- Ganancia diaria por cordero, Promedio, Desviación estándar y Coeficiente de Variación del peso por lote del período comprendido entre el día 106 y 131 de haberse iniciado el experimento.

| Lote | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Ganancia diaria por cordero (kg) | 0.178 | 0.183 | 0.178 | 0.215 |
| Peso promedio (kg) | 35.0 | 31.8 | 33.5 | 33.1 |
| Desviación estándar (±) | 5.9 | 6.2 | 7.3 | 4.1 |
| Coeficiente de Variación (%) | 16.8 | 19.6 | 21.9 | 12.5 |

Cuadro no. 15.- Análisis de Variancia del pesaje realizado el día 131 de haberse iniciado el experimento.

| Fuente | G.L. | C.M. | F.C. |
|----------------------|------|--------|----------------------|
| Entre los grupos | 3 | 0.0118 | 0.9631 ^{ns} |
| Dentro de los grupos | 54 | 0,1254 | |
| Total | 57 | | |

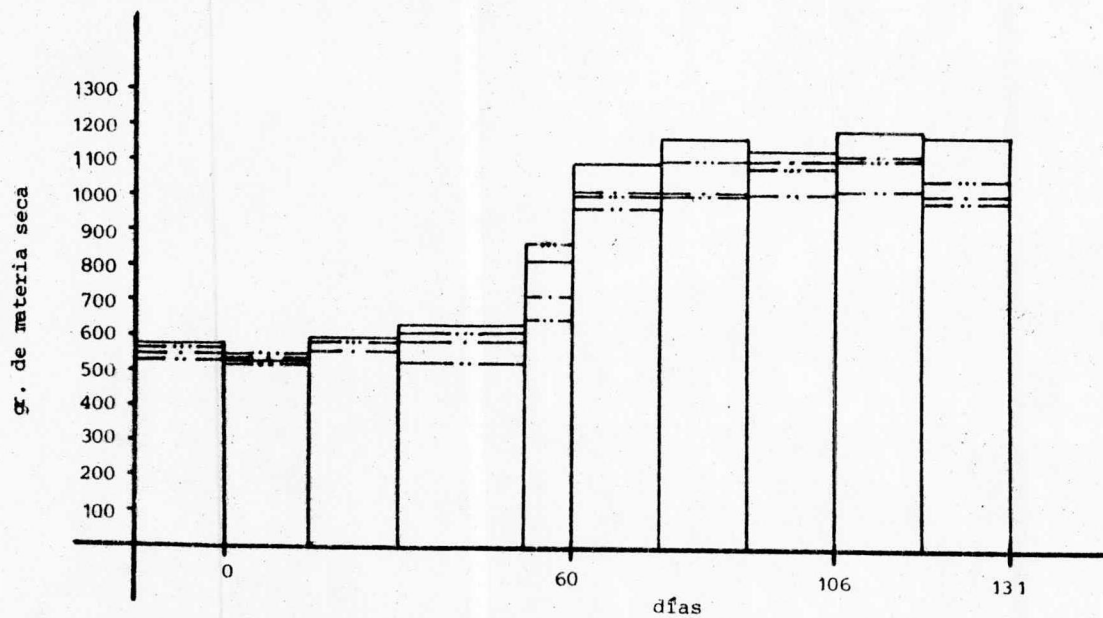
^{ns} sin significancia estadística ($P > 0.05$).

En el cuadro no. 14 se observan los resultados del pesaje realizado el día 131 (10 de enero de 1982), final del experimento. Lo relevante en estos resultados es la grandiferencia que hubo en las ganancias de peso con respecto al pesaje del 106avo. día.

Gráfica no. 1.- Histograma del Consumo Voluntario por lote con base a la Materia seca.

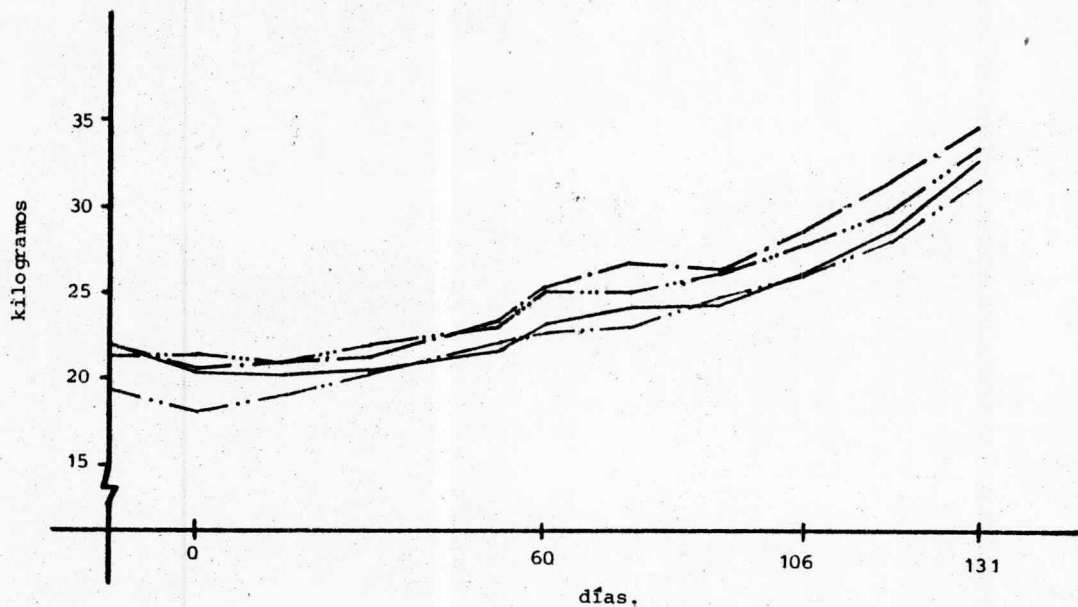
lote 1 — . —
lote 3 — . . . —

lote 2 — . . . —
lote 4 — — — —



Gráfica no. 2. Curva de Crecimiento de los corderos durante la fase experimental, con base en el peso.

lote 1 — — — — —
lote 2 — . . . —
lote 3 — —
lote 4 — — — — —



Cuadro no. 16.- Determinaciones de cobre y flúor en el concentrado experimental.

| Cobre | Fluor | |
|----------|---------|--------------------------|
| 0.92 ppm | 350 ppm | D.N.A. y B. ¹ |
| 0.01 ppm | 155 ppm | L.Tox. ² |

Cuadro no. 17.- Determinación de cobre y fluor en la mezcla de concentrado experimental-comercial,

| Cobre | Fluor | |
|----------|---------|--------------------------|
| 0,80 ppm | 170 ppm | D,N,A, y B. ¹ |

¹ Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.

² Laboratorio de Toxicología, Departamento de Patología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.

DISCUSION.

1.- Olaquinox.

Con el uso de 25 ppm de olaquinox se obtuvo una ganancia diaria por cordero de 63 gr. y no se encontraron diferencias significativas con los otros lotes, resultado que concuerdan con los obtenidos por Jouselin (34) que reporta no haber encontrado diferencias significativas en cuanto al crecimiento, consumo de alimento o calidad de la canal o estado de salud al comparar diferentes niveles de olaquinox en sustituto lácteo con un lote testigo.

Sin embargo existen otros trabajos realizados con ruminantes y el uso de este antibiótico, como el de Stechele (62) que encontro ganancias de hasta 85 gr/día mayores que en el grupo testigo con el mismo nivel de olaquinox que el usado en este trabajo, pero en un sustituto de leche para la engorda de becerras. Kirchgessner (36) obtuvo una eficiencia alimenticia 6.0% mejor con el uso de olaquinox que en aquellos animales sin tratamiento. Siendo estos resultados contrarios a los obtenidos en este experimento.

2.- Monensina sódica.

Con respecto al uso de monensin, el lote que recibió concentrado tratado con este aditivo fué el que obtuvo mayor ganancia.

cia de peso al día (74 gr.). Sin embargo esta ganancia no fué suficiente para ser estadísticamente significativa ($P < 0.05$) con respecto a los lotes experimentales y testigo. La ganancia diaria obtenida no es concordante con aquella reportada por Calhoun et al. (11) que al usar las cantidades de 5.5, 11, 22 y 33 ppm de monensina, reportó ganancias diarias de 246, 254, 246 y 227 gramos respectivamente.

Por otro lado se observó que el lote que consumió concentrado con monensina sódica, hizo menor consumo de alimento durante la fase experimental, fenómeno que ha sido observado por Nockels et al. (46), Joyner et al. (35) y otros; ya que el empleo de monensina inhibe la pérdida de energía por efecto de la metanogénesis y además desvía la producción de ácido acético hacia propiónico.

3.- Zeranol.

Con el uso de zeranol tampoco se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) en cuanto a la ganancia de peso, con respecto al grupo testigo y los experimentales, siendo esta ganancia de 62 gr. diarios. Datos que no son similares con aquellos reportados por Arnsperger et al. (3) de 30 gr. diarios mayor que el grupo testigo. Portilla (51) también reporta mayores ganancias en corderos implantados con zeranol.

4.- Consumo Voluntario.

El rendimiento observado en los corderos durante la fa-

se experimental, fué muy pobre y los animales tuvieron una mala condición en general debido al bajo consumo alimenticio, que debió ser adecuado para la correcta acción de los aditivos probados. Analizando el porqué del bajo consumo voluntario de alimento por los corderos se encontró que existen diferentes factores que reducen dicho consumo como son: la competencia entre los animales, tipo de instalaciones, características organolépticas y nutricionales del alimento, manejo que se le da a éste, así como los efectos del medio ambiente sobre el animal (2,17,20,21).

Pensando en que el tipo de instalaciones, específicamente el comedero, al que se le hicieron modificaciones para después observar una ligera mejora en el consumo voluntario, pero ésta no fué suficiente para llenar las necesidades de materia seca, razón por la cual después de los 106 días en que se usó concentrado experimental, se tuvo que utilizar la mezcla de concentrado experimental-comercial para finalizar con el uso de concentrado comercial. Logrando con estas medidas comprobar que el bajo consumo de alimento era por características propias del concentrado experimental y por lo tanto al cambiar al concentrado tipo comercial se lograron mejores ganancias de peso (cuadro no. 14).

5.- Características de la Ración.

Debe hacerse hincapié de que la mayoría de los trabajos consultados fueron hechos usando dietas con base a cereales, los cua-

les por su gran contenido en almidones son un buen sustrato para la formación de ácidos grasos volátiles, principalmente ácido propiónico que es la mejor fuente de energía para rumiantes en engorda. Además los consumos voluntarios con el uso de cereales en la dieta generalmente alcanzan a cubrir las necesidades de materia seca, por lo tanto de los nutrientes. En cambio en el presente estudio en que se utilizó un concentrado a base de galleta-melaza, que son fuentes baratas de nitrógeno y carbohidratos, desvían los patrones de fermentación y por tanto los resultados son diferentes aquellos obtenidos con el uso de cereales. Aunado a esto y como se reporta en los resultados de la determinación de cobre y flúor, se encontró niveles tóxicos de flúor (350 y 170 ppm) en el concentrado experimental y la mezcla de concentrado experimental-comercial respectivamente. Se ha reportado que de 60-110 ppm de flúor en el alimento tiene un efecto detrimental en el consumo voluntario. Como la galleta es una buena fuente de este mineral, se debe hacer notar que los elevados niveles de flúor en el concentrado tuvieron un efecto confundido con la acción de los aditivos, aunque este último resultado no sea emanado como parte de la investigación desde su planteamiento (17,21,42,67).

CONCLUSIONES.

- 1.- La dosis de 0.55 ppm de Monensina sódica no mejoró la ganancia de peso de aquellos animales alimentados con concentrado adiciona de con este antibiótico.
- 2.- El empleo de 25 ppm de Olaquinox no tuvo efecto suficiente sobre la ganancia de peso para que hubiera una diferencia estadística-mente significativa con los demas lotes.
- 3.- El implante de 32 mg. de Zeranol tampoco influyó lo suficiente para que hubiese una ganancia de peso mejor.
- 4.- La hipótesis planteada se rechaza.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Alonso, A.J.I.: Sistemas de Cruzamientos Modernos para la Producción del Cordero para Abasto, Memorias del Curso de Actualización de Producción Ovina, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia 1979, pags. 48-68. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1979).
- 2.- Arnold, G.W., Boer, de, E.S. and Boundy. C.A.P.: The Influence of Odour and Taste on the Food Preference and Food Intake of Sheep. Aust. J. agric. Res. 31:571-587 (1980).
- 3.- Arnsperger, D.A., Ross, C.V., Kelly, E., Nabors, T., Sharon, G., Swisky, A. and Rhoades, J.: Response of Lambs to Zeranol Implants. J. Anim. Sci. 42:1343 (1976).
- 4.- Barber, R.S., Braude, R., Hosking, Z.D. and Mitchell, K.: Olaquinox as Performance-Promoting Feed Additive for Growing Pigs. Nutr. Abst. Rev. serie B 8:abst. 4438 (1980).
- 5.- Bartley, E.E., Herold, E.L., Betchle, R.M., Sapienza, D.A. and Brent, D.A.: Effect of Monensin or Lasaloacid, with or without Niacin or Aminocloral, on Rumen Fermentation and Feed Efficiency. J. Anim. Sci. 49:1066-1075 (1979).
- 6.- Bhattachayra, A.N. and Fontenot, J.P.: Utilization of Poultry Litter Nitrogen by Sheep. J. Anim. Sci. 23:867-868 (1964).
- 7.- Bhattachayra, A.N. and Fontenot, J.P.: Utilization of different levels of Poultry Litter Nitrogen by Sheep. J. Anim. Sci. 24: 1174-1178 (1965).
- 8.- Bhattachayra, A.N. and Fontenot, J.P.: Protein and Energy value of Peanut hulls and Wood shaving Poultry Litter. J. Anim. Sci. 25:874 (1965).
- 9.- Bronsch, K., Schneider, D. and Rigall-Antonelli, P.: Olaquinox a new Growth Promoter in animal nutrition. 1) Effectiveness in Rearing piglets. Nutr. Abstr. Rev. serie B 47:abst. 3274 (1977).
- 10.- Byers, F.M.: Rumen Research. Feedlot Management 23:48-53 (1918).
- 11.- Calhoun, M.C., Carroll, L.R., Livingstone, C.W. and Shelton, M.: Effect of Monensin dietary on Coccidial oocyst numbers, Feedlot Performance and Carcass characteristics of Lambs. J. Anim. Sci. 49:10-19 (1979).

- 12.- Castro, G.H.: Programas de Mejoramiento Genético en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Proyecto Tarsset. Memorias del Curso de Actualización de Aspectos de Producción Ovina, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia 1979, pags. 69-75. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1979).
- 13.- Caswell, L.P., Fontenot, J.P. and Webb, K.E.: Effect of processing methods on pasturization and nitrogen components of Broiler Litter and on Nitrogen utilization by Sheep. J. Anim. Sci. 40: 750-759 (1975).
- 14.- Caswell, L.P., Fontenot, J.P. and Webb, K.E.: Fermentation and utilization of Broiler Litter ensiled at different moisture levels. J. Anim. Sci. 46:547-561 (1978).
- 15.- Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL): Cartas Geográficas. México, D.F., 1970.
- 16.- Consejo Nacional de Población; México Demográfico (breviario), México, D.F., 1979.
- 17.- Crampton, E.W. and Harris, L.E.: Applied Animal Nutrition, 2nd. ed., W.H. Freeman & Company, San Francisco, 1969.
- 18.- Cuarón, J.A., Espinosa, J.E., Shimada, A.S. y Martínez, L.: Engorda de Ruminantes en el Altiplano con el uso de Gallinaza y Esquilmos Agrícolas. Rev. Pec. Méx. 9:149-152 (1978).
- 19.- Chalupa, W., Corbett, W. and Brethour, J.R.: Effects of Monensin and Aminocloral on Rumen Fermentation. J. Anim. Sci. 51:170-179 (1980).
- 20.- Church, D.C.: Livestock feeds and feeding. O & B Books Inc., Corvallis, 1978.
- 21.- Church, D.C.: Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants, 2nd ed. O & B Books Inc., Corvallis, 1980.
- 22.- Daniel, W.: Bioestadística; base para el análisis de las ciencias de la salud. 2da ed. Ed. Limusa, México, D.F., 1977.
- 23.- Davis, G.V. and Erhart, A.B.: Effects of Monensin and Urea in finishing steer rations. J. Anim. Sci. 43:1-8 (1976).
- 24.- Dennis, S.M., Nagaraja, T.C. and Bartley, E.E.: Effects of Lasaloid or Monensin on lactate producing or using Rumen Bacteria. J. Anim. Sci. 52:418-426 (1981).

- 25.- Drew, K.R. and Reid, J.T.; Compensatory Growth in Immature Sheep. Camb. J. agric. Sci. 85:193-220 (1970).
- 26.- El-Sabban, F.F., Bratzler, J.W., Long, T.A., Frear, D.E.H. and Gentry, R.F.: Value of processed Poultry Waste as feed for Ruminants, J. Anim. Sci. 31:107-111 (1970).
- 27.- Escamilla, G.I.: Engorda Intensiva de Corderos. Memorias del Curso de Actualización de Aspectos de Producción Ovína. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia 1979, pags. 150-158. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. (1979).
- 28.- Garthner, R.J. and O'Rourke, P.K.: Effects of antibiotics dried molasses destillers solubles and zeranol in all-sorghum grain rations fed to steers. Aust. J. exp. Agric. Anim. Husb. 17:214--220 (1980).
- 29.- Coodrich, D. and Thompson, W.: Rumensin in Winter. Feedlot Management 2:24-30 (1980).
- 30.- Graham, N. McC.: Variation in energy utilization by sheep between Weaning and Maturity. Aust. J. agric. Res. 31:335-345 (1980).
- 31.- Hamschild, H.J., Schneider, D. and Bronsch, K.: Olaquinox a new Promotant in animal nutrition. 4) Effects of digestibility of nutrients and energy in Rearing feeds for piglets. Nutr. Abstr. Rev. serie B 3:abst. 982 (1978).
- 32.- Harenza, T. and Jablosky, E.: Biological effect of Bayo-N-Ox and a premix of Zinc Bacitracin, Sulphametazine and Nitrofurazone. Nutr. Abstr. Rev. serie B 51:abst. 739 (1981).
- 33.- Horton, G.M.J., Bassendowsky, K.A. and Keeler, E.H.: Digestion and Metabolism in lambs and steers fed Monensin with different levels of barley. J. Anim. Sci. 50:997-1008 (1980).
- 34.- Jouselin, W. and Ladrat, J.: Test of supplementing a milk substitute with Quinoxin. Nutr. Abstr. Rev. serie B 47:abst. 808 (1977)
- 35.- Joyner, A.E., Brown, L.J., Fogg, T.J. and Rossi, B.E.: Effect of Monensin on growth, feed efficiency and energy metabolism of lambs. J. Anim. Sci. 48:1065-1069 (1979)
- 36.- Kirchegessner, M. and Royh, F.X.: Olaquinox a new Growth Promoter in animal nutrition 3) Effectiveness in veal fattening. Nutr. Abstr. Rev. serie B 47:abst.4248 (1977).

- 37.- Koering, S.E., Hartfield, E.E. and Spears, J.W.: Animal performance and microbial adaptation on ruminants fed Formaldehyde treated Poultry Waste. J. Anim. Sci. 46:490-498 (1978)
- ★ 38.- Laboratorios Bayer: Edición Técnico-Comercial sobre Bayo-N-Ox, México, D.F., 1981.
- 39.- Lamp, G.: Promoting Growth and Gains. Feedlot Management 21: 18-23 (1979).
- 40.- McDougald, L.R. and Dunn, W.J.: Efficiency of Monensin against Coccidiosis in lambs. Am. J. vet. Res. 39:1459-1462 (1978).
- 41.- McDonald, C.A., Thompson, J.M., Rhoades, J.D. and Ross, C.V.: Effect of grades levels of Zeranol Implants of growing-finish-ing lambs fed diets containing Orchard grass hay versus Cottonseed hulls as their source of roughage. J. Anim. Sci. 49 suppl. 1:abst. 6044 (1979).
- 42.- Meyer, J.K., Booth, N.H. and McDonald, L.E.: Veterinary Pharmacology and Therapeutics, 4th ed. Iowa State University Press. Ames, 1978.
- 43.- Mirsa, R.K. and Singh, V.K.: Pre-weaning and Post-weaning survival in Corriedale, Coimbatore and their cross-breed sheep. Indian vet. J. 56:859-863 (1979).
- 44.- Mordenti, A., Monetti, P.G. and Parsini, P.: Growth Promoting properties of derivate of Oxyquinoxaline in the feed for young pigs. Nutr. Abstr. Rev. serie B 11:abst. 6136
- 45.- Nissen, S. and Trenkel, A.: Rumensin: a new feed additive for feedlot cattle. Iowa St. Univ. Vet. 38:10-13 (1976)
- 46.- Nockels, C.F., Jackson, D.W. and Berry, B.W.: Optimum level of Monensin for Fattening lambs. J. Anim. Sci. 47:788-799 (1978).
- 47.- Ochoa, M.A., Bravo, O.F. y Carrillo, A.R.: Uso de Residuos orgánicos en la alimentación de ovinos en crecimiento. Tec. Pec. Méx. 22:11-15 (1972).
- 48.- Olsen, D.F., Wangsness, P.J., Martin, R.J. and Gahagan, J.H.: Effect of zeranol on Blood metabolites and hormones in wether lambs J. Anim. Sci. 45:1392-1396 (1977).
- 49.- Owen, B.J.: Sheep Production. Baillière, Tindall and Caswell, London, 1976.

- 50.- Pfiter, H.P., Halter, M.H., Juckler, H. and Bickel, H.: Effect of suppling Quinoxaleine derivates on growth and metabolism of pigs. Nutr. Abstr. Rev. serie B 6:abst. 713 (1979)
- 51.- Prtilla, F.J.M.: Efectos del Zeranol en Ovinos estabulados. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1976.
- 52.- Poos, M.I., Hanson, T.L. and Klopstein, T.J.: Monensin effects on dier digestibility, ruminal protein bypass and Microbial protein Synthesis. J. Anim. Sci. 48:1516-1525. (1979).
- 53.- Ranhorta, G.S. and Jordan, R.M.: Protein and Erey requeriments of lambs weaned at six to eighth weeks of age as determined by growth and digestion studies. J. Anim. Sci. 25:630-635 (1966)
- 54.- Riesen, J.W., Beiler, B.J., Abenes, F.B. and Woody, C.O.: Effects of zeranol on the reproductive system of lambs. J. Anim. Sci. 45:293-298 (1977).
- 55.- Sistema Alimentario Mexicano : Primer Planteamiento de metas de consumo y estrategias de producción de Alimentos básicos para 1980-82, México, D.F., 1980.
- 56.- Schneider, D., Bronsch, K. and Ritcher, L.: Olaquinox a new Growth Stimulant in animal nutrition 2) Effectiveness in fattening pigs. Nutr. Abstr. Rev. serie B 47:abst. 3823 (1977).
- 57.- Shorrock, C., Capper, B.S., Ligth, D. and Mlambo, M.M.J.: Anote of performance of fattening steers implanted with Zeranol under grazing and feedlot conditions in Botswana. Anim. Prod. 26:221-224 (1978)
- 58.- Smith, L.W. and Calvert, C.C.: Dehydrated Poultry waste in rations for sheep. J. Anim. Sci. 43:2101 (1976)
- 59.- Smith, L.W. and Calvert, C.C.: Dehydrated broiler escreta versus soybean meal as nitrogen supplements for sheep. J. Anim. Sci. 43-1286-1292 (1976)
- 60.- Snedecor, G.H. and Cochran, W.G.: Métodos Estadísticos C.E.C.S.A. México, D.F., 1971.
- 61.- Speding, CRW.: Sheep Production and Grazing Management Bailliére-Tindall, London, 1976.
- 62.- Stechele, M.: Dose-dependent effect of olaquinox for fattening claves in relation to the composition of milk substitutes. Nutr. Abstr. Rev. serie B 51:abst. 3700 (1981)

- 63.- Steel, G.D. and Torrie, H.J.: Principles and Procedures of Statistics; a bimetrical approach. 2nd ed. McGraw-Hill, New York, 1980.
- 64.- Tiden, A.: Bayo-N-Ox as a Growth Promoter for growing and fattening pigs. Nutr. Abstr. Rev. serie B 6:abst. 2376 (1978).
- 65.- Tilley, J.M.A. and Terry, R.A.: A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crop. J. Anim. Sci. 18:104-111 (1963).
- 66.- Thompson, W., Bolsen, K. and Igl, H.: Corn silage nitrogen source and zeranol implants for finishing lambs. J. Anim. Sci. 49 supp. i:119 (1979)
- 67.- Underwood, E.J.: Trace elements in Humand and Animal nutrition. Academic Press Inc., New York, 1971.
- 68.- Utely, P.R., Newton, G.L, Ritter, R.J. and McCormick, W.C.: Effects of feeding Monensin in combination with Zearanol and Testosterone-Estradiol implants for growing and finishing heifers. J. Anim. Sci. 42:754-760 (1976)
- 69.- Vipond, J.E. and Galbraith, H.; Effect of Zeranol implantation on the growth perfomance and some blood characteristics of early-weaned lambs. Anim. Prod. 26:359 (1978)
- 70.- Wiggins, J.P., Wilson, L.L., Rothenbacher, H. and Davis, S.L.: Effects of Diethylthylbestrol, Zeranol and Sex on live, blood metabolite, carcass and endocrine characteristics of lambs. J. Anim. Sci. 43:518-527 (1976)
- 71.- Wiggins, J.P., Rothenbacher, H., Wilson, L.L., Martin, R.J., Wangsness, P.J. and Ziegler, J.H.: Growth and Endocrine responses of lambs to zeranol implants: Effects of preimplant frowth rate and breed of sire. J. Anim. Sci. 49:291-297 (1979).

