

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA**



**USO DE LA CAMA DE POLLO Y MONENSINA SODICA
EN LA ENGORDA DE OVINOS**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA**

PRESENTA:

VERONICA GARCIA RODRIGUEZ

MARIN. N.L.

DICIEMBRE DE 1995

75

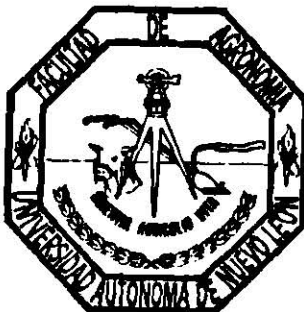
1995
C.5

C. G. & S. F.
51



1080062302

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA**



**USO DE LA CAMA DE POLLO Y MONENSINA SODICA
EN LA ENGORDA DE OVINOS**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA**

PRESENTA:

VERONICA GARCIA RODRIGUEZ

MARIN. N.L.

DICIEMBRE DE 1995

012391 *e*

BIBLIOTECA Agronomía U.A.N.L.

T/
SF 375.5
M6
G371


Biblioteca Central
Maana Solidaridad
F. Tesis


BU Raúl Rangel Flores
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

040.636
FA7
1995
C.5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**Uso de la Cama de Pollo y Monensina sódica en la engorda
de ovinos**

TESIS

**Para Obtener el Título de
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA**

PRESENTA

VERONICA GARCIA RODRIGUEZ

COMISION REVISORA



M.Sc. EZEQUIEL SOLIS RUIZ

Asesor Principal



Ph D. ERASMO GUTIERREZ O.

Asesor Auxiliar



M.C. ARNOLDO V. TAPIA V.

Asesor Auxiliar

BIBLIOTECA Agronomía U.A.N.L.

DEDICATORIAS



A DIOS

Gracias señor por haberme permitido realizar una parte de mi vida donde obtuve una gran satisfacción por haber escalado un peldaño más al poder realizarme como profesionista, donde obtuve tu apoyo, en todos los momentos difíciles que se me presentaron en el transcurso de la carrera y por no dejarme vencer ante los obstáculos.

A MIS PADRES

Sr. Genaro García Flores
Sra. Socorro Rodríguez de G.

A quienes con sus nobles ejemplos he admirado siempre, me permito con todo cariño, gratitud y respeto, ofrecerles este trabajo, en retribución de los sacrificios y la abnegación con que me permitieron obtener una carrera y sin escatimar esfuerzos me labraron un porvenir.

A MIS HERMANOS

Angel Genaro García Rodríguez
Carlos Felipe García Rodríguez

Por el cariño y apoyo que siempre me han brindado.

A MIS ABUELITAS

Sra. Carlota Zufiga Vda. de Rodríguez
Sra. Salome Vda. de García

Por su sabios consejos que me dieron en el transcurso de mi carrera para poder terminar mis estudios.

A MIS TIOS Y PRIMOS

Sr. Marco Antonio Gómez Hernández.
Sra. Lourdes Rodríguez de Gómez
Sr. Juan Vega
Sra. Guadalupe Cruz de la Vega.
Lourdes Marcela, Marco A., Esther, Juan Carlos, Marilinda, Jesús, Dora, Lourdes y Martha

Por el amor que siempre les tendré y por su gran apoyo que recibí de ellos para que yo pudiera terminar mis estudios.

FAMILIA GONZALEZ AGUILAR

Por haberme ofrecido su amistad incondicionalmente y hacerme sentir como de su familia abriéndome las puertas de su hogar.

ING. RUY MARTINEZ DE HOYOS.

Gracias por los momentos que me apoyaste al estar lejos de mi casa, de mis padres, de mis familiares y amigos.

Al consolarme cuando tenía problemas y compartir mis alegrías.

Doy gracias a Dios por haber puesto en mi camino una persona tan atenta y confiable como tú.

AGRADECIMIENTOS

A mis amigos de carrera que me ayudaron a poder realizar esta tesis:

Ruy Martínez de Hoyos, Juan Homero Reyes Tobias, Julio C. Candela, Maricela Garza, Pedro E. González., Guillermina González, Alejandro Castañón, Ma. Dolores González, José Inés Bazán.

A mis amigos :

Que compartieron todos los momentos gratos en el transcurso de mi carrera y que de una forma u otra me ayudaron para poder seguir adelante:

Nora Hilda Cortés, Ma. de los Dolores Ahedo, Melinda Yvette González, Sergio Miguel A. González, Mario Ocón, Virginia Olimpia, Rosa Isela Pérez,

A una Señora muy especial

Por haberme brindado su apoyo y su amistad en todo el transcurso de mi carrera Doña Tere Hinojosa de Rodríguez.

Agradecimiento a maestros:

M.C. Felipe de Jesús Cárdenas G, Ing. Aníbal Rodríguez, Ph. Dr. Erasmo Gutiérrez, Lic. María de la Luz González López, Ing. Javier Francisco Martínez Montemayor, Ing. Esequiel Solís Ruíz, M.C. Arnoldo J. Tapia y muy en especial al Ing. Alfredo Fraire Galván por haberme ayudado a la realización de esta tesis.

INDICE

	página
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	2
2.1.- Alimentación y Engorda de Ovinos.....	2
2.1.1.- Alimentación.....	2
2.1.2.- Engorda de Corderos Destetados.....	2
2.2.- Estiércol de Aves.....	4
2.2.1.- Composición y Costos del Estiércol.....	4
2.2.2.- Utilización del Estiércol en la Alimentación.....	5
2.2.3.-Diferenciación entre Gallinaza y Pollinaza.....	5
2.2.4.-Utilización de la Gallinaza y Pollinaza en la Alimentación de Rumiantes.....	6
2.2.5.-Composición de la Gallinaza y Pollinaza.....	6
2.2.6.-Utilización de la Gallinaza.....	7
2.2.7.- Utilización de la Pollinaza.....	8
2.2.8.- Desventajas de la Gallinaza y Pollinaza.....	8
2.3.- Aditivos para Pienso.....	9
2.3.1.- Aditivos Químicos para el Rumen.....	9
2.3.2.-Antibióticos Ionóforos.....	9
2.3.3.-Utilización de los Ionóforos.....	10
2.4.- Concepto de Monensina.....	10
2.4.1.- La Monensina como Aditivo.....	11
2.4.2.- Sistema de Modo de acción de la Monensina.....	11
MATERIALES Y METODOS.....	15
RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	18
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	23
R E S U M E N.....	24
BIBLIOGRAFIA.....	26

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- Nutrientes requeridos por borregos en crecimiento y engorda.	3
Cuadro 2.- Requerimientos de minerales de los ovinos (% de Materia Seca).....	4
Cuadro 3.- Requerimientos de microminerales y niveles tóxicos en los ovinos (p.p.m, mg/kg de materia seca).....	4
Cuadro 4.- Composición de Gallinaza y Pollinaza (%en Base Seca).....	6
Cuadro 5. Sistemas de modo de acción del monensin aceptado o básico.....	11
Cuadro 6.- Relaciones de modo de acción.	14
Cuadro 7.- Ingredientes contenidos en las dietas.....	16
Cuadro 8.- Ganancia diaria de peso (gr), en los diferentes periodos de acuerdo a su sexo y tratamiento.	18
Cuadro 9.-Consumo Diario de Alimento (gr) conforme a los diferentes periodos según su sexo y tratamiento	19
Cuadro 10.- Índice de Conversión (kg) en los diferentes periodos según su sexo y tratamiento.....	20
Cuadro 11.- Análisis Bromatológicos de las dietas.	20
Cuadro 12.- Ganancia Diaria de Peso. Analisis de varianza	21
Cuadro 13.- Consumo de Alimento. Analisis de varianza.....	21
Cuadro 14.- Índice de Conversión. Analisis de varianza	22

INTRODUCCION

En las explotaciones ovinas, principalmente aquellas que se dedican a la producción de carne, un factor limitante puede ser una adecuada alimentación para lograr los mejores incrementos de peso a un menor costo. Las ganancias económicas se basan principalmente en los costos de los ingredientes destinados a elaborar las raciones utilizadas para la producción de carne. De los ingredientes más económicos que se pudiera utilizar en la alimentación de ovinos podemos mencionar los siguientes: esquilmos de cosechas, sub-productos agrícolas, subproductos industriales, y estiércoles. Es conveniente mencionar que no en todas las áreas borregueras de México se tiene la ventaja de disponer con la cantidad de esquilmo o subproductos para satisfacer la demanda.

La gallinaza es un subproducto de las explotaciones avícolas en el estado de Nuevo León, la cual satisface la demanda para el uso en la alimentación del ganado mayor, así mismo también en la utilización para la engorda de ovinos. Su producción es abundante, ya que Nuevo León tiene el 5º lugar nacional en producción de pollo de engorda. Los municipios que concentran las mayores existencias avícolas son Juárez 2,269 410, Cadereyta Jiménez 2,054 662; Mina 1,187 456, Salinas Victoria, 1,191 794 y General Zuazua con 1,183 726 aves. En conjunto estos cinco municipios representan el 50% del total de aves de corral en la entidad (I.N.E.G.I, 1994). Uno de los limitantes en el uso de cama de pollo es su bajo valor energético y su baja calidad de la proteína cruda, ya que esta se encuentra en forma de nitrógeno no proteico.

Existen algunas opciones para evitar que los efectos negativos mencionados (baja calidad de proteína y bajo valor energético) se manifiesten en una baja producción animal. El aditivo conocido como monensina sódica es un antibiótico específico para ruminantes que permite efficientizar el uso de la energía consumida, ya que promueve una menor producción de metano y mayor producción de ácido propiónico a nivel ruminal.

Por lo anterior los objetivos de esta investigación fueron: determinar el efecto de la cama de pollo y monensina sódica sobre el comportamiento de borregos en crecimiento y engorda.

REVISION DE LITERATURA

2.1.- Alimentación y Engorda de Ovinos

2.1.1.- Alimentación

El alimento para el ganado puede definirse como cualquier dieta que alimente el cuerpo del animal para su mantenimiento, reproducción y producción.

Los alimentos pueden dividirse en dos categorías con características completamente diferentes: forrajes y concentrados (Devendra y McLeruy ,1986 citado por Juergenson ,1967).

Se ha estimado que aproximadamente el 95% de la alimentación de los ovinos esta formado por forrajes vastos.

El uso correcto de los forrajes y subproductos, así como el cuidado de la economía son algunas prácticas que deben realizarse para lograr una buena producción ovina (Juergenson,1967).

2.1.2.- Engorda de Corderos Destetados

Es de gran importancia tener conocimientos sobre los requerimientos nutritivos en los corderos en crecimiento, para poder alcanzar los objetivos planeados en la producción de ovinos de carne (Fernández y Galvez, 1969).

Teniendo en cuenta lo anterior, se han encontrado diferencias significativas entre hembras y machos en cuanto a sus requerimientos nutricionales, ya que las hembras para su crecimiento y engorda tienen necesidades nutritivas bastante elevadas a diferencia de los machos, (Fernández y Galvez 1969).

A pesar de las observaciones anteriores, se pueden dar ciertas normas de tipo práctico como las observadas en el cuadro 1.

Cuadro 1.- Nutrientes requeridos por borregos en crecimiento y engorda.

Nutrientes requeridos por Animal														
Peso corporal	Ganancia	Materia Seca ^a			Energía ⁱ			Proteín a total	Gr. de Prot. Dig x Mcal ED	Ca (gr)	P (gr)	Vit. A (U.I)	Vit. D (U.I)	
		Req. por animal Kg	% de peso vivo	N.D.T (KG)	E.D ^b (Mcal)	Req.	N.D.T							E.D
Destete temprano ^c - Potencial de crecimiento rápido														
10	.249	0.59	6.0	0.48	2.10	157	36	4.9	2.2	470	67			
20	.299	1.18	6.0	0.92	4.00	205	36	6.5	2.9	940	133			
30	.326	1.40	4.7	1.10	4.80	216	30	7.2	3.4	1,440	200			

(Haenlein, 1994)

^a Para convertir Materia seca a una base alimento, se divide materia. seca entre el porcentaje de materia. seca.

^b 1 Kg. NDT = 4.4 Mcal de E.D, la E.D puede ser convertida a E.M (Energía Metabolizable) al multiplicar por 82%.

^c Una cría de destete temprano de 40 kg. debe ser alimentada igual que una cría que esta terminando el destete pero del mismo peso vivo.

Cuadro 2.- Requerimientos de minerales de los ovinos (% de Materia Seca)

Nutrientes	Requerimientos ^a
Sal	0.09 - 0.18
Cloro	-----
Calcio	0.20 - 0.82
Fósforo	0.16 - 0.37
Magnesio	0.12 - 0.18
Potasio	0.50 - 0.80
Azufre	0.14 - 0.26

(Haenlein, 1994)

^a Los valores son estimaciones basadas en datos experimentales.

Cuadro 3.- Requerimientos de microminerales y niveles tóxicos en los ovinos (p.p.m, mg/kg de materia seca)

Nutrientes	Requerimientos ^a	Nivel Tóxico
Yodo	0.10 - 0.80	50
Fierro	30 - 50	500
Cobre	7 - 11	25
Molibdeno	> 0.50	10
Cobalto	0.1 - 0.2	10
Manganeso	20 - 40	1,000
Zinc	20 - 33	750
Selenio	0.1 - 0.2	2
Flour	-----	60 - 150

(Haenlein, 1994).

^a Los valores son estimaciones basadas en datos experimentales.

2.2.- Estiércol de Aves

2.2.1.- Composición y Costos del Estiércol.

El estiércol producido por animales de la misma clase varía mucho en su valor y está influenciado por los alimentos consumidos. Es conveniente tener una idea aproximada de su composición (Morrison, 1977).

El estiércol principalmente está constituido por agua, residuos indigestibles y alimentos sin digerir; remantes de secreciones digestibles tales como ácidos biliares, pigmentos biliares, jugos pancreáticos, células epiteliales descamadas, numerosas bacterias muchas de las cuales están muertas, sales inorgánicas, etc.

Algunos de los estiércoles más usados en el mercado, tanto para la alimentación de animales como fertilizante del suelo son la gallinaza y la cama de pollo.

En mayo de 1995 el valor de la cama de pollo en el mercado de Nuevo León fue de N\$ 280.00 por tonelada

2.2.2.- Utilización del Estiércol en la Alimentación

Es de gran importancia enfocarse en la utilización del estiércol de aves, ya que este puede servir para consumo de animales, proporcionándoles compuestos nitrogenados que les permitan incrementar su peso. Además, es un ingrediente económico que puede sustituir o reemplazar otros de un nivel económico más elevado (González, 1974).

Dentro de nuestra área hay un número considerable de aves de las cuales podemos utilizar el excremento para la alimentación de animales de engorda. Debido al alto costo de granos y forrajes la utilización del excremento de aves nos permite obtener dietas más económicas (González, 1974).

2.2.3.-Diferenciación entre Gallinaza y Pollinaza

Existen dos clases de desechos fecales factibles de utilizarse: la gallinaza o excremento de aves en postura, y la cama o excremento de aves, ya sea, pollo de engorda o iniciación de ponedoras. El primero puede llegar a tener hasta 20% de proteína cruda y 60% de N.D.T.(Nutrientes Digestibles Totales),y el segundo hasta 30% de proteína cruda y 65 % de N.D.T., dependiendo del tipo de material usado en la cama (aserrín, paja de trigo, paja de frijol,etc.) (González, 1974).

La diferencia que podemos encontrar entre gallinaza y pollinaza se debe a que en la pollinaza se incluye el material empleado como cama en la crianza de pollo de

engorda, pollas en desarrollo o gallinas de piso, mientras que la gallinaza al provenir de aves enjauladas, no incluye este material (Ramírez,1991).

Los resultados en cuanto a la composición de estos productos, presentan variaciones significativas. Entre las causas principales de variación en su composición están: la condición fisiológica y nivel de alimentación de las aves; período y tipo de almacenaje; tipo de secado y en el caso de pollinaza, el tipo de cama utilizado (Ramírez,1991).

2.2.4.-Utilización de la Gallinaza y Pollinaza en la Alimentación de Rumiantes.

Tanto en la gallinaza como en la pollinaza dos terceras partes de la proteína se encuentra en forma de nitrógeno no proteico (NNP), y estos dos pueden llegar a ser consumidos por los rumiantes al igual que la cerdaza, representando más ventajas que la urea porque el ácido úrico contenido en aquellas es menos soluble y por lo mismo:

- a) Más disponible para las bacterias del rumen.
- b) Susceptible a pérdidas menores (Gonzalez,1974).

2.2.5-Composición de la Gallinaza y Pollinaza.

Para poder llegar a obtener consumos altos, los animales tienen que pasar por un periodo de adaptación, y agregarles aditivos como la melaza, ya que la gallinaza y pollinaza no son muy apetecibles para el ganado, así mismo se tienen que estudiar los ingredientes cuantas veces sea necesario, porque presentan una gran variación en sus composición para poder sacar su nivel de inclusión en las raciones, según sean los resultados del laboratorio (Ramírez ,1991).

Cuadro 4.- Composición de Gallinaza y Pollinaza (% en Base Seca)

	POLLINAZA	±	GALLINAZA	±
Proteína cruda	34.15	5.8	27.18	6.5
Grasa Cruda	01.37	0.8	01.01	0.3
Fibra Cruda	13.24	4.4	11.48	6.5
Material Mineral	18.47	4.5	31.29	11.8
E Libre de Nitrógeno	34.20	6.0	25.64	6.8
Fibra Deter. Neutro	50.61	0.9	50.07	4.8
Fibra Deter. Ácido	22.69	0.2	32.52	7.9
Lignina	05.26	2.4	08.13	4.2
Celulosa	18.07	2.9	14.25	6.9

CIFAP Jalisco, (1990) citado por Ramírez, (1991).

Del contenido de nitrógeno que se encuentra en gallinaza y pollinaza, el 75% se presenta en la orina y el resto en las heces. Del nitrógeno contenido en la orina, la mayor parte lo encontramos como ácido úrico y el resto como nitrógeno amoniacal.

La proteína bacteriana se forma por el desdoblamiento del ácido úrico hasta CO₂ y amoníaco que es atacada por enzimas pertenecientes al rumen (Ramírez, 1991).

2.2.6.-Utilización de la Gallinaza.

En animales alimentados con gallinaza se presentan valores ruminales de amoníaco más bajos que en animales alimentados con urea como parte de proteína, pero la proteína fijada (retención de nitrógeno) es 20% superior en animales alimentados con gallinaza respecto a los animales alimentados con urea (González, 1974).

Los animales que ingieren gallinaza pueden adquirir proteína y nutrientes, sin tener ningún riesgo que les pueda perjudicar en su salud o crecimiento. Sin embargo se debe tomar en consideración que la gallinaza contiene una gran cantidad de cenizas que pueden provocar acumulación y como consecuencia, algunos trastornos digestivos o reducir la digestibilidad de otros ingredientes (Ramírez, 1991).

En algunos trabajos realizados con borregos se encontró que el 100% de la proteína puede provenir de la cama de pollo. Pero cuando la proteína proporcionada por la harina de soya y la harina pescado utilizada en vaquillas lecheras de reposición y en ganado de engorda fue sustituida por la cama de pollo se encontró una deficiencia de energía y se obtuvieron crecimientos más reducidos. (González, 1974).

Se pueden obtener buenos resultados mezclando grano con gallinaza y su uso en las raciones abate los costos de alimentación cuando se incluye a un nivel no mayor del 18% de la ración total (González, 1974).

La inclusión de gallinaza como fuente de proteína se basa en su contenido de nitrógeno, además, la utilización de este excremento es una de las prácticas más comunes en la alimentación de los rumiantes y sobre todo en las raciones de ganado de engorda (Ramírez, 1991).

Se han hecho experimentos para llegar a saber hasta qué cantidad de gallinaza pueden soportar los ovinos en sus raciones, y se encontró que las ovejas preñadas soportan hasta un 60% sin ningún inconveniente, sin embargo en los corderos sólo fue de un 36%. Otros estudios probaron que la mejor conversión alimenticia fue con una dieta en la cual se utilizó 13.3% de gallinaza. El problema que se encontró con la utilización de gallinaza fue que tiene una gran cantidad de cobre (González, 1986).

2.2.7.- Utilización de la Pollinaza

La pollinaza puede aportar parte de la proteína en vacas secas o ganado en desarrollo (ganado lechero) desde los 6 meses en adelante. Se recomienda mezclar la pollinaza con la melaza, para proporcionársela al ganado en agostadero, sobre todo en épocas de sequía, las cantidades de alimento dependerán de la respuesta del animal deseada, tipo de animales y forrajes disponibles. Con borregos en engorda, niveles de 25% en base seca han resultado en ganancia de peso similares a las obtenidas con dietas testigo (Ramírez, 1991).

2.2.8.- Desventajas de la Gallinaza y Pollinaza.

Las desventajas de los desechos avícolas en la alimentación son:

*Reducida palatabilidad lo que hace necesario mezclarlas con ingredientes como la melaza.

*Variabilidad en la calidad que hace necesario recurrir a un laboratorio bromatológico para un mejor control de la misma.

* Riesgo de transmisión de enfermedades cuando el material no se encuentra completamente seco y en ocasiones contaminación con hongos, particularmente el *Asperigillus flavus*. Para evitar este último riesgo se puede recurrir a la deshidratación, fumigación o secado al sol (González, 1974).

2.3.- Aditivos para Piensos

Los aditivos son sustancias que no tienen ningún valor nutritivo, pero que llegan a beneficiar a la industria ganadera de la siguiente manera:

- 1.- mejoran la utilización del pienso
- 2.- controla las enfermedades
- 3.- mejora la gustosidad del producto por el consumidor

Entre estos aditivos se mencionan los siguientes: promotores del crecimiento, probióticos, anticoccidiósicos, antioxidantes, los antifúngicos, pigmectantes, aromas y saborizantes y los acidificantes (De Blas, 1987).

2.3.1.- Aditivos Químicos para el Rumen

Los aditivos químicos han sido comúnmente usados para incrementar la producción de propionato, de metano o de ácido láctico (Schelling, 1984).

Los ionóforos constituyen un grupo de componentes que han tenido un logro considerable como aditivos alimenticios para diversos propósitos en diferentes especies . Además de la monensina, el lasolacid está ahora siendo ofrecido para usarse como un aditivo alimenticio en rumiantes. .La narasina es otro ionóforo que parece imitar a la monensina (Potter *et al*, 1979, citado por Schelling, 1984),. La ovarpacina es un antibiótico glicopéptido que produce mejor respuesta en ganado de carne; estudios con ovoparcina han tenido respuestas que indican ser similar a la monensina.

2.3.2.-Antibióticos Ionóforos

En los últimos años los antibióticos que más se han usado para el ganado de carne son la monensina y la lasalocida, las cuales son producidas por cepas de la bacteria *Streptomyces*, y son conocidos como ionóforos polleter debido a que sus componentes van a interferir con el paso de los iones a través de sus membranas (Church, 1988).

Al principio estos productos fueron usados en aves como coccidiostatos y después se observó que eran muy buenos mejoradores de la producción, tan buenos como los coccidiostatos de bovinos y ovinos (Church, 1988).

2.3.3.- Utilización de los Ionóforos

Para aumentar la cantidad de aminoácidos absorbidos en el intestino delgado, se ha usado dos grupos de compuestos: los antibióticos y los ionóforos, donde la monensina está formando parte de los ionóforos.

La utilización de los ionóforos en la alimentación sirve para reducir la cantidad de protozoarios encontrados en el rumen. La presencia de protozoarios en el rumen ofrece una ventaja no nutricional a los rumiantes y ocurre un aumento en la evidencia que los protozoarios del rumen reducen la proteína dejada en rumen. Además aumenta el tamaño y la eficiencia en la utilización de energía y reduce la degradación de proteína cruda en la dieta, y esto va a aumentar en un 20 % la síntesis de la proteína microbiana (Minson, 1990).

Cuando se le suministra un ionóforo a un forraje con alta cantidad de proteína cruda, potencialmente degradable, se incrementa la cantidad de aminoácidos absorbidos por el intestino. La inclusión de un ionóforo en un suplemento de grano incrementa la ganancia de peso vivo del ganado de 0.72 a 0.83 kg/día (Minson, 1990).

2.4.- Concepto de Monensina

La monensina es un antibiótico producido por el hongo *Streptomyces cinnamonesis*. Se trata de un compuesto biológicamente activo cuyo efecto es el de alterar la proporción ácidos grasos volátiles del líquido ruminal (Arcivar, 1990).

Es un inhibidor efectivo de la hinchazón del rumen, posiblemente porque actúa en el control de crecimiento de los protozoarios, éste antibiótico también reduce la retención de sodio e incrementa la retención de potasio en borregos, y se sugiere que esta prevendrá el desarrollo de la parakeratosis ruminal, un problema que algunas veces se presenta con animales que están siendo alimentados con dietas altas en granos (Church, 1988).

2.4.1.- La Monensina como Aditivo

La monensina es uno de los aditivos más comúnmente utilizados en las engordas comerciales de ganado bovino. El ingrediente activo es la monensina sódica cuya fórmula empírica es $C_{38} O_{11} Na_2$ (Arcivar, 1990).

La monensina funciona en forma sinérgica cuando se les proporciona a los animales con implantes de promotores de crecimiento como Raigro[®] y Synovex[®]. La monensina también reduce el consumo de alimento, pero a su vez mejora su eficiencia (alimento/ganancia), la monensina por lo general sirve para incrementar el peso vivo. En investigaciones hechas con animales en confinamiento se encontró un ligero incremento en el consumo (Arcivar, 1990).

La monensina de sodio ha mostrado que incrementa la proporción molar de ácido propiónico ruminal en ganado de carne resultando en una mejora de la eficiencia alimenticia (Arcivar, 1990).

La lasalocida muestra la misma respuesta para el ganado como la monensina y en ocasiones un producto puede llegar a sustituir al otro (Minson, 1990).

2.4.2.- Sistema de Modo de acción de la Monensina.

Los modos de acción de la monensina estan enlistados (Cuadro 5) y son discutidos en detalle a continuación.

Cuadro 5. Sistemas de modo de acción de la monensina aceptado o básico

- 1.- Modificación de la producción de ácido**
- 2.- Modificación de la cantidad consumida de alimento.**
- 3.- Cambios en la producción de gas**
- 4.- Modificación en la digestión**
- 5.- Cambios en la utilización de proteínas**
- 6.- Modificación del llenado del rumen y un porcentaje del conducto**
- 7.- Otro modo de acción ruminal.**

(Schelling, 1984).

1.- **Modificación de la producción de ácido.** Un efecto altamente documentado de la monensina en el rumen es la disminución de acetato a una relación proporcionada (Richardson *et al.*, 1976, citado por Schelling, 1984). Esta relación ha cambiado el panorama favorable para la producción de carne de rumiante.

La monensina manifestará un ligero incremento en la concentración de ácido láctico (Beede and Farlin, 1977; Baartley *et al.*, 1976) y no un cambio del pH (Dinius *et al.*, 1976, citados por Schelling, 1984) en el fluido del rumen cuando el ganado no esta en tensión con el carbohidrato. Sin embargo con la disminución del carbohidrato la monensina produce un incremento significativo en el pH bajando la concentración de ácido láctico en estudios *in vitro* del fluido ruminal (Dennis *et al.*, 1980, citado por Schelling, 1984).

Estudios han indicado algunas diferencias en las poblaciones de microorganismo del rumen y microbios del metabolismo como respuesta a la monensina. Se han hecho diferentes estudios para conocer el número de protozoarios en el rumen de ovinos y bovinos bajo condiciones de pastoreo y diferentes tipos de engorda (Schelling, 1984).

El ionóforo monensina es usado como un modelo para examinar los importantes modos de acción en la manipulación de la función del rumen. Diversos sistemas de modos de acción probablemente resulten para los modos básicos de la función del ionóforo modificado a través de los movimientos de los iones de las membranas del microorganismo del rumen. Mientras tanto hay muchas respuestas de reportes biológicos dentro de la literatura para la monensina, ellos pueden ser consolidados dentro de 7 categorías o sistemas de modo de acción (Schelling, 1984).

La mayoría de las observaciones demuestran una modificación del microorganismo del rumen, aunque una influencia directa de la monensina sobre el tejido gastrointestinal podría estar envuelto con algunas observaciones asociadas con el llenado del rumen y tasa de pasaje (Schelling, 1984).

2.- La influencia de la monensina en el consumo de alimento esta comprobado. En todo caso éste fenómeno es un sistema de modo de acción o es una respuesta discutible. Sin embargo, para propósitos de ésta discusión será considerado como un sistemas de

modo de acción debido a que el consumo de alimento es más importante en la fisiología digestiva del rumiante y proceso de absorción (Schelling, 1984).

Sin embargo este promedio incluye diversas depresiones alimenticias para la introducción brusca al ganado de la monensina, el cual es probablemente para reducir el consumo de alimento hasta por un 16% .(Schelling, 1984).

3.- Otros sistemas de modo de acción para la monensina son como depresores de la producción de metano por microbios del rumen. Estudios *in vitro* han demostrado una producción menor de metano con la monensina (Bartley *et. al.*, 1979, Chalupa *et. al.* 1980, citados por Schelling, 1984), y estas respuestas han sido también demostradas bajo condiciones *in vivo*.(Joyner *et. al.*, 1979; Thorton y Owens, 1981; Benc y Johnson, 1982 citados por Schelling, 1984).

Esencialmente, todos los reportes indican que la monensina reduce la producción de metano, pero éste es solamente una represión parcial. Otros agentes químicos pueden complementariamente restringir la producción de metano. Otras investigaciones han señalado que la monensina causa una disminución en el metabolismo de la formación de hidrógeno y bióxido de carbono, y así una disminución en la producción de metano (Schelling, 1994).

4.- Diversos reportes indican una influencia de la monensina en la digestibilidad y así sugieren a éste como un sistema de modo de acción. Los resultados son variables, y las respuestas son a menudo desfavorables durante los periodos de adaptación. Mientras el enfoque es en la extensión de la digestión, un efecto en el sitio de digestión y absorción puede también jugar el papel importante. Esto quizá sea especialmente importante en el caso de la utilización de la proteína (Schelling, 1984).

Estudios sugieren que la monensina al principio puede producir un efecto negativo en la digestibilidad seguido por un pequeño efecto positivo. Simpson (1978) citado por Schelling (1984) estableció que la monensina reduce la digestibilidad de la celulosa cuando el tiempo de adaptación no fue seguido, pero reportes indican que la monensina no tuvo efecto en la digestibilidad de la celulosa cuando los animales han sido adaptados por la monensina (Dinius *et. al.*, 1976, citado por Schelling, 1984).

Las manifestaciones que resulten de la monensina en un mejoramiento en la digestibilidad bajo muchas condiciones actuales. Las condiciones no están enteramente claras. Quizás esos factores tales como el nivel de consumo de alimento, llenado del rumen y la tasa de pasaje del rumen son factores importantes involucrados (Schelling, 1984).

El modo de acción básico de la monensina y otros ionóforos están modificando el movimiento de iones a través de las membranas biológicas.

Cuadro 6.- Relaciones de modo de acción.

Modo de acción ⇒ Sistemas de modo de acción ⇒ Respuesta animal

5.- Diferentes estudios *in vitro* e *in vivo* han señalado que la monensina reduce significativamente la degradación ruminal de la proteína dietética (Schelling *et al* 1977; Van Nevel y Deneyer, 1977; Poos *et al*, 1979; Chalupa 1980 citados por Schelling, 1984).

La influencia de la monensina en la síntesis de la proteína microbial en el rumen puede depender de la adaptación. Se ha demostrado que la monensina decrece el crecimiento microbiano cuando los microbios no están adaptados a la monensina (Van Nevel y Demeyer 1977; Bartley *et al*, 1979, Herod *et al.*, 1979 citados por Schelling).

Diversos estudios (Owens *et al*, 1978; Poos *et al* 1979 citados por, Schelling, 1984) han demostrado que la monensina eleva la cantidad de N de aminoácidos llegando al abomaso.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó del 17 de noviembre de 1994 al 5 de enero de 1995 teniendo una duración de 49 días, (6 semanas de pruebas de tratamientos y 1 semana de adaptación). Se llevó a cabo en la Unidad Metabólica del Departamento de Zootecnia de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en el Km. 17.5 de la carretera Zuazua - Marín en el Municipio de Marín N.L, cuya altitud es de 375 msnm. El clima es semi-desértico, con una temperatura media en el mes de diciembre de 16.6 °C.

Para este trabajo se utilizaron 29 borregos, los animales eran recién destetados, y esta fué a los 90 días. Los borregos utilizados fueron cruza de Pelibuey, Suffolk y Rambouillet con un peso medio inicial 19.5 kg y desparasitados antes de la prueba. Los animales fueron divididos en tres tratamientos con diez repeticiones cada uno, en dos tratamientos se utilizaron 10 borregos y en un tratamiento sólo hubo 9 borregos.

A los animales se les proporcionó un periodo de adaptación tomando observaciones generales de comportamiento. El tipo de ración para la adaptación fue la misma para todos los animales y esto fue en un periodo de 7 días y posteriormente se les proporcionó alimento a razón de 700gr por animal el primer día y después el alimento fue dado a libre acceso. La reposición de alimento se hizo diariamente, los animales se encontraban alojados en corrales individuales de 1.5m por 1.1m con comedero y bebedero individual. Todo bajo una unidad techada cerrada con malla de gallinero.

Para determinar los aumentos de peso, los animales fueron pesados antes de la reposición de alimento cada 14 días. El consumo de alimento se determinó por medio de resta de lo ofrecido menos lo rechazado cada 7 días.

En el cuadro # 7 se observan los ingredientes que contenía cada dieta y la cantidad en Kg de cada uno de estos ingredientes, así como también el porcentaje de proteína cruda, proteína sobrepasante, proteína digestible del rumen, energía metabolizable, calcio, fósforo y fibra cruda.

Cuadro 7.- Ingredientes contenidos en las dietas en Kg.

TRATAMIENTOS			
Ingredientes	Control	15% Cama de Pollo	Control + Monensina*
Sorgo	72.7	64.9	72.7
Sebo	1.8	3.1	1.8
Olote	6.6	2.0	6.6
Urea	0.5	0.3	0.5
Harina de Soya	6.6	1.6	6.6
Sorgo Paca	10.1	7.0	10.1
Cama de Pollo	0.0	20.1	0.0
Fosfato Dicálcico	0.2	0.0	0.2
Sal	0.4	0.4	0.4
Carbonato de Ca	0.8	0.3	0.8
Premezcla de Vit. y Min.	0.2	0.2	0.2
Nutrientes Calculados			
Proteína Cruda %	14.0	14.0	14.0
Prot. Sobrepasante %	5.8	4.4	5.8
Prot. Dig. del Rumen	8.2	9.6	8.2
EM Mcal / kg	2.9	2.9	2.9
Calcio %	0.5	0.6	0.5
Fósforo %	0.3	0.6	0.3
Fibra Cruda %	8.1	8.1	8.1

* Se le Agregó a la dieta con monensina sódica una cantidad de 12.5 gr de rumensin al 20 % por cada 100 kg. de alimento (25 ppm).

Descripción de Dietas:

1.- Dieta Control: Es la que normalmente se les proporciona a los animales y tiene los requerimientos necesarios para su mantenimiento y producción, mencionadas en el cuadro 7.

2.-Dieta de Gallinaza al 15% : Esta es una de las dietas más económicas, debido a que la gallinaza es uno de los productos más baratos en el mercado. Además es alta en proteína cruda que en su mayoría es nitrógeno no proteico .

3.-Dieta Control + Monensina: La monensina sódica es un aditivo que promueve la mejor utilización del alimento en los rumiantes en engorda.

Análisis Químico de las Dietas: Los análisis correspondientes a las diferentes dietas se obtuvieron en el Laboratorio de Bromatología de la F.A.U.A.N.L. Usando el método de Weende, se determinaron los contenidos de materia seca, proteína y cenizas.

Las variables que se midieron tanto en hembras como en machos fueron consumo de alimento (cada 7 días) , aumentos de peso (cada 14 días) y conversión alimenticia.

Análisis Estadístico: Los datos fueron analizados utilizando el paquete de computación Harvey 1991. (Harvey, 1991). El modelo estadístico que se utilizó fue el diseño completamente al azar corregido con covarianzas, donde hubo 3 tratamientos con diferente número de repeticiones por tratamiento. Al incluir como factor al sexo se generó un arreglo factorial de tratamientos 3 x 2.(Harvey, 1991).

Para el Análisis Estadístico se utilizó el siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + S_j + (T \times S)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

$$i = 1, 2, \dots, T$$

$$j = 1, 2, \dots, S$$

Y_{ij} = es la observación del tratamiento i en el sexo j y repetición k .

μ = es el efecto verdadero de la media general.

T_i = es el efecto del i -ésimo tratamiento.

S_j = es el efecto del j -ésimo sexo.

ϵ_{ijk} = es el error experimental.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados obtenidos en el trabajo utilizando ovinos tanto hembras como machos se presentan en los siguientes cuadros (8, 9 y 10) mostrando la ganancia diaria de peso, Índice de conversión, y consumo de alimento. Los resultados obtenidos de éste trabajo fueron comparados con las investigaciones de Cuevas (1969) y Arcivar (1990) .

No existió interacción de tratamiento \times sexo en ninguna de las variables (cuadro 12,13y 14) por lo que sólo se discuten y/o presentan los promedios de los efectos principales.

Cuadro 8.- Ganancia diaria de peso (gr), en los diferentes periodos de acuerdo a su sexo y tratamiento.

PERIODO			
Concepto	0 - 14 días	0 - 28 días	0 - 42 días
SEXO			
Macho	204.6	187.7	193.2
Hembra	166.3	160.3	170.2
DIETA			
Control	178.7	188.0	193.5
15% Cama de Pollo	178.1	167.8	175.3
Control + Monensina	199.5	166.5	176.3

El cuadro #8 muestra que los machos ganaron consistentemente más peso que las hembras. Las mejores ganancias se observaron en los primeros 14 días del experimento teniendo los machos y hembras una ganancia promedio de 193.2 y 170.2 gr/día a lo largo de la prueba.

Se observó una ganancia diaria durante el primer periodo en los animales que recibieron la monensina, sin embargo, este efecto no se mantuvo y al final los animales ganaron igual que aquellos que recibieron la dieta con cama de pollo. Este efecto, contrario a lo esperado pudo haberse debido al menor consumo de este grupo de animales (Cuadro 9) ya que como es sabido la monensina sódica no es nada palatable por lo que debería considerarse este factor en el futuro o reducir el nivel de ionóforo en la

dieta. Cuevas (1969), obtuvo una ganancia de peso con el control de 200gr y una ganancia de 226gr. diarios de peso con una dieta de 15 % de cama de pollo siendo más satisfactorios dichos resultados que los obtenidos en el presente trabajo, aunque aquellos pudieron haber sido influenciado por que se trabajo con animales más grandes. En otro experimento realizado por Arcivar (1990) donde probó en una engorda de ovinos dietas con monensina se obtuvieron mayores rendimientos que los obtenidos en este trabajo bajo la mismo nivel de monensina pero con diferente dieta que la utilizada en este experimento.

Cuadro 9. Consumo Diario de Alimento (gr) conforme a los diferentes periodos según su sexo y tratamiento.

PERIODO			
Concepto	0 - 14 días	0 - 28 días	0 - 42 días
SEXO			
Machos	773.2 ^a	802.1 ^a	828.3 ^a
Hembra	726.6	726.1	742.2
DIETA			
Control	743.4	774.3	800.4
15 % Cama de Pollo	767.1	790.5	806.2
Control + Monensina	739.3	727.5	749.1

^a Efecto del sexo ($p < .05$) dentro de periodo.

Se puede observar en los datos del Cuadro #9 como fue mayor el consumo en los machos, encontrándose diferencias significativas (Cuadro #13). Las diferencias por lo tanto en ganancia de peso entre hembras y machos pudo deberse no sólo al efecto del sexo sino también por el mayor consumo de los machos (cuadro 13).

Aunque no existió efecto significativo (cuadro 13), los animales alimentados con 15% de cama de pollo tendieron a consumir mayor cantidad de alimento que los otros grupos sin cama. Esto fue más notorio durante los primeros 14 días (Cuadro 9) . Los animales que consumieron la dieta con el ionóforo fueron los que tuvieron menor consumo. Esto es congruente con lo esperado ya que se debe de reducir ligeramente el consumo debido a que la monensina promueve una mejor utilización de alimento. Sin embargo, en este estudio si bien se redujo el consumo no se mejoró la conversión

alimenticia (Cuadro 10). Nuestros coinciden con los resultados de Cuevas (1969); donde hubo un consumo casi igual con una dieta a base de cama de pollo al 15% (1,671gr.) que con una dieta control (1,662 gr.) aunque dicho trabajo de Cuevas (1969) fue con machos castrados de 24 a 48 Kg. de 10 a 12 meses de edad por eso obtuvo consumos más altos que los obtenidos en este experimento donde cama de pollo al 15% (787.9 gr) y la dieta control (772.7 gr). También se coincidió con Arcivar (1990) en el experimento realizado con dietas con monensina, encontrándose que los animales consumen menos cantidad que la dieta control.

Cuadro 10.- Índice de Conversión (kg) en los diferentes periodos según su sexo y tratamiento.

PERIODO			
Concepto	0 - 14 días	0 - 28 días	0 - 42 días
SEXO			
Machos	3.99	4.51	4.42
Hembra	4.38	4.76	4.46
DIETA			
Control	4.45	4.23	4.19
15 % Cama de Pollo	4.18	5.08	4.76
Control + Monensina	3.93	4.61	4.37

Se observó en los datos del cuadro #10 que el índice de conversión fue más favorable en los machos sobre todo en el primer periodo ya que a partir de los 28 días de engorda las conversiones fueron muy similares entre hembras y machos. Aparte existió una mejor conversión en el primer periodo (0-14 días) en el tratamiento con monensina coincidiendo con Arcivar (1990), pero después del segundo periodo hubo una mejor conversión para la dieta control hasta terminar el experimento.

Cuadro 11.- Análisis Bromatológicos de las dietas.

TRATAMIENTO			
Concepto	Control	15 % Cama de Pollo.	Control + Monensina
Materia Seca	89.36	87.91	89.13
Cenizas	3.82	5.77	3.69
Proteína Cruda	13.7	14.2	12.7

En el cuadro #11 se presentan los análisis para materia seca, cenizas y proteína cruda de las diferentes dietas y se observa la mayor concentración de cenizas en las dietas con cama de pollo. Lo anterior muy probablemente hace que el contenido energético no fuera el estimado por lo que los animales de este tratamiento tendieron a comer más.

Resumen de la Tabla de Análisis de Varianza.-

Cuadro 12.- Ganancia Diaria de Peso

Tiempo.	Variables	CM	Prob.	CV %
0 - 14	Sexo	10284.3	.0724	
	Tratamiento	1400.12	.6232	29.53
	Sex X Trat.	1307.6	.6426	
0 - 28	Sexo	5250.13	.1093	
	Tratamiento	1330.5	.505	25.42
	Sex X Trat	2232.5	.325	
0 - 42	Sexo	3718.8	.1141	
	Tratamiento	948.5	.5126	20.69
	Sex X Trat.	517.17	.6913	

Se puede observar en Cuadro #12 que se encontraron diferencias de ganancia de peso de acuerdo al sexo con probabilidades de 7, 10, y 11% para los periodos de 0 - 14, 0 - 28, 0 - 42, respectivamente

Cuadro 13.- Consumo de Alimento-

Tiempo.	Variables	CM	Prob.	CV %
0 - 14	Sexo	15192.8	.0393	
	Tratamiento	2152	.5181	7.55
	Sex X Trat.	2394.7	.4821	
0 - 28	Sexo	40477.4	.0290	
	Tratamiento	10242.8	.2734	11.39
	Sex X Trat	11.892	.2301	
0 - 42	Sexo	51914.9	.0253	
	Tratamiento	9404.7	.3708	12.25
	Sex X Trat.	6704.2	.4887	

En el Cuadro #13 Estadísticamente se encontró diferencias significativas de ($p < 0.05$) llegando a la conclusión que los machos consumieron más alimento que las hembras, en cuanto a tratamiento estadísticamente no se encontraron diferencias significativas. Pero si se observa el cuadro #9 que hubo un consumo mayor en la dieta que contenía 15% de cama de pollo.

Cuadro 14.- Índice de Conversión

Tiempo.	variable	CM	Prob.	C.V
0 - 14	Sexo	1.065	.5215	
	Tratamiento	.6210	.7831	37.65
	Sexo X Trat.	.2652	.9003	
0 - 28	Sexo	.4273	.556	
	Tratamiento	1.675	.267	23.33
	Sexo X Trat.	2.705	.1268	
0 - 42	Sexo	.0086	.9127	
	Tratamiento	.778	.3377	18.82
	Sex X Trat.	.2906	.6662	

En el cuadro #14 se observa que estadísticamente no hubo diferencias significativas entre los tratamientos ni entre los sexos. En el cuadro 10 se puede observar que tuvo una mejor conversión los machos y que presentaron una mejor conversión los animales que estaban alimentados con la dieta control.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- A pesar de que no hubo diferencias estadísticamente significativas en el consumo de alimentos se observó que existió una tendencia a tener mayor consumo en animales alimentados con las raciones con 15% de cama de pollo.
- Los machos tienen un mayor consumo de alimento y ganan más, pero tienen sólo una tendencia a una mejor conversión alimenticia.
- El control fue ligeramente mayor en cuanto a ganancia de peso e índice de conversión que los tratamientos con cama de pollo y monensina.

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en las instalaciones de la Unidad Metabólica del Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L, localizada en el Municipio de Marín N.L, iniciándose el 17 de noviembre de 1994 y concluyendo el 5 de enero de 1995.

Los objetivos de esta investigación fueron los siguientes:

Determinar el efecto de la cama de pollo y monensina sódica sobre el comportamiento de borregos en crecimiento y engorda.

Esta investigación tuvo una duración de 49 días, se utilizaron 29 borregos de cruzas de Pelibuey con Rambouillet y Suffolk, estratificadas en 3 grupos, con un peso promedio de inicial de 19.5 kg.

Los tratamientos utilizados fueron los siguientes:

Tratamiento 1: (control), testigo.

Tratamiento 2: 15 % de cama de pollo

Tratamiento 3: Con Monensina: Se les suministró a la dieta control una ración con monensina de 125gr por kg. de alimento.

El suministro de alimento fue a libre acceso; los animales se pesaron cada 14 días siendo así un total de 3 pesadas, el rechazo fue pesado cada 7 días. Con los registros anteriores se estimó el consumo, ganancia de peso e índice de conversión.

El diseño experimental utilizado fue el de completamente al azar corregido con covarianzas, y las variables que se midieron fueron ganancia diaria de peso, consumo de alimento e índice de conversión.

Estadísticamente se puede observar que en ganancia de peso y consumo el mejor resultado fue para machos. En cuanto a los tratamientos se obtuvo una mejor ganancia y consumos en los primeros 14 días en el control + monensina, sin embargo después se obtuvo una mejor ganancia en el control hasta el término del experimento.

En cuanto a consumo los machos presentaron valores más altos y se encontró estadísticamente diferencias significativas entre el sexo ($p < .05$). Se obtuvo mayor consumo en los tratamientos con cama de pollo al 15%, aunque estas diferencias no fueron significativas ($p < .05$).

Pudiendo llegar a las siguientes conclusiones:

a) Este estudio muestra que la cama de pollo no afectó el comportamiento de corderos en engorda; y los machos fueron más eficiente que las hembras.

BIBLIOGRAFIA

- Arcivar F. 1990. Efecto de la monensin sódico en la Alimentación de Borregas en Desarrollo. Tesis. F.A.U.A.N.L. Marín N.L.
- Barcenas, G.R. 1982. Estiércol: prometedor complemento de la dieta de ovinos. Ranchos y Fierros. Ed. Contemporáneos Editores. S.A. pp.9-15
- Cuevas S. 1969. Gallinaza como fuente de proteína en engorda de ovinos. Revista Mexicana de Producción Animal. Asociación Mexicana de Producción animal. pp 27-30
- Church D And W.Pond. 1988. Basic Animal Nutrition and Feeding Ed Wiley J.& Sons. pp.272-273
- De Blas C. , Gonzáles G., Argamenteria A. 1987. Nutrición y Alimentación de Ganado. Ed. Mundi-Prensa. Madrid España. pp 299-304
- Fernández J. y J.Galvez. 1969 Ovinos de carne en Estabulación. Ed. Aedos. Barcelona. pp.30.
- González R. 1986. Determinación de la digestibilidad *in vitro* en Raciones para Ovinos en Engorda. A basa de diferentes Estiércoles. Tesis . Marín N.L. pp. 25-28.
- González, S. 1974. Los desechos fecales en la alimentación de rumiantes. México Ganadero. Mayo. No. 195. 40 p.
- Haenlein. G. 1994. Feedstuffs Reference Issue .Ed. Miller Publishing company, one of the capital cities / ABCpublishing companies. pp. 79-80.
- Harvey, W.R. 1981. Mixed mode last-squares and maximum likelihood computer. LSMLMW. Program. PC Versión.
- I.N.E.G.I., 1994 Censo Agrícola Ganadero XII. Ed. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información. Aguascalientes, Mex. pp 600- 608
- Juergenson M. 1967. Prácticas Aprobadas en la Explotación del ganado Lanar. Ed. Continental. Mexico D.F. pp. 157-158.

- Minson D. 1990. Forage in Ruminant Nutrition . Ed. Academic Press. San Diego California. pp 204-205.
- Morales T,1986. Utilización de la Gallinaza de aves reproductoras en la engorda intensiva de toretes Holstein. Ciencia Agropecuaria. 1986.pg.7-10
- Morrison. F. 1977. Compendio de Alimentación del Ganado. Unión Topográfica. ed. Hispano-Americana.
- Ramírez. A. 1991. Pollinaza y Gallinaza en dita de Rumiante. VIMIFOS. Boletín Informativo. Sonora . pp. 10-11.
- Schelling G. 1984. Monensin mode of action in the rumen. Journal of Animal Science, 58(6): 1518-1525.

012391

