

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



CUCEBA



BIBLIOTECA CENTRAL

DIGESTIBILIDAD IN VIVO DE DIETAS A BASE DE PAJA DE
AVENA AMONIATADA Y TRES SUPLEMENTOS : GRANILLO
DE TRIGO, ALFALFA Y HARINOLINA.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

ROBERTO GARCIA SANTANA

DIRECTOR DE TESIS :

M. V. Z. DAVID LICEAGA RIVERA

GUADALAJARA, JAL., OCTUBRE 1992

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DIGESTIBILIDAD IN VIVO DE DIETAS A BASE DE PAJA DE AVENA
AMONIATADA Y TRES SUPLEMENTOS; GRANILLO DE TRIGO, ALFALFA Y
HARINOLINA

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO VETERINARIO Y
ZOOTECNISTA

PRESENTA: ROBERTO GARCIA SANTANA

DIRECTOR DE TESIS:

M.V.Z. DAVID LICEAGA RIVERA

OCTUBRE DE 1992.

AGRADECIMIENTO

A MIS PADRES:

Cuyos multiples sacrificios hicieron posible mi educacion

Sean mis palabras dirigidas ;

A MIS ABUELOS: Quienes de una manera u otra siempre estuvieron colaborando en mi educacion.

A MIS HERMANOS: Por la gran ayuda recibida de ellos durante toda mi carrera.

AL M.V.Z. DAVID LICEAGA RIVERA. Por su gran ayuda en la realizacion de este trabajo asi como la interpretacion y discucion de tantos puntos de vista.

A todos los que con una palabra de aliento me permitieron recorrer el camino y llegar.

A TODOS ELLOS GRACIAS.

CONTENIDO

RESUMEN	i
INTRODUCCION	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
JUSTIFICACION	12
OBJETIVOS	13
MATERIAL Y METODOS	14
RESULTADOS	20
DISCUSION	33
CONCLUSIONES	36
BIBLIOGRAFIA	37

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue el de evaluar la digestibilidad simple IN VIVO de la materia seca, organica, mineral, nitrogeno no proteico y balance de nitrogeno en borregos machos enteros de la raza pelibuey en jaulas metabolicas, que consumian una dieta base a partir de paja de avena amoniata y tres diferentes tipos de suplemento; granillo, alfalfa y harinolina (energetico, tradicional y proteico respectivamente). Para lo cual se utilizaron 9 borregos con un peso inicial promedio de 25.2 Kg distribuidos al azar a tres tratamientos, con tres repeticiones en cada uno. Se les ofrecio para consumo a libertad paja de avena amoniata al 4% y una cantidad fija de suplemento de 200 g de melaza y 150 g de pollinaza, ademas de 300 g de granillo, 300 g de alfalfa y 150 g de harinolina (tratamientos G, A y H respectivamente), midiendo durante siete dias. Encontrando una digestibilidad de la materia seca de 72.63%, 73.42% y 64.87%, una digestibilidad de la materia organica de 70.22%, 66.6% y 57.61%, una digestibilidad de la materia mineral de 36.13%, 42.73% y 33.26%, una digestibilidad del nitrogeno no proteico de 70.6%, 70.6% y 66.5%, y un balance de nitrogeno de 36.33, 9.27 y 51.6 para los tratamientos A, G y H respectivamente, no mostrando diferencias estadisticas entre tratamientos ($P > 0.05$) en ninguno de los parametros. De los resultados se puede concluir que no existe efecto por el tipo de suplemento en la digestibilidad de los nutrientes al usar paja de avena amoniata como fuente de forraje.

INTRODUCCION

El ganado ovino es una de las especies que tiene mayor capacidad de adaptación a condiciones ambientales adversas, a diferentes regimenes alimenticios y de manejo. Son animales capaces de convertir diversos tipos de forrajes de áreas poco apropiadas para la agricultura como son las regiones montañosas, áridas y semiáridas en carne, leche, lana y pieles, permitiendo buenos ingresos económicos. El crecimiento de la población aumenta considerablemente en relación a la productividad, por ello la necesidad de crear prácticas, y que éstas permitan elevar la producción de alimentos. El 25% del territorio Nacional corresponde a regiones tropicales, las cuales representan una buena alternativa para la producción de alimentos de origen animal, ya que tienen un enorme potencial de producción de forraje el cual puede ser convertido eficientemente por los ruminantes en alimento de alto valor biológico para el hombre. Sin embargo, este importante recurso no ha sido utilizado convenientemente, debido a que el nivel de tecnificación en las explotaciones tropicales es muy limitado, lo que provoca baja productividad. (2)

En México la población ovina es pobre en calidad genética, ya que más del 90% de ésta se encuentra formada por animales criollos; sólo el 3.8% está formada por razas especializadas, la

mayoría del rebaño ovino nacional se ubica en poblaciones ejidales o comunales, constituyendo un ganado que no formando parte de un negocio ganadero se tiene en los traspatios, corrales o terrenos anexos a las viviendas, cuyos moradores lo dedican principalmente para el consumo familiar. Debido a esta característica del rebaño nacional debe reconocerse su importancia, ya que si no representa una fuente principal de ingresos para la familia rural, constituye una fuente accesible de proteínas de alta calidad para estos individuos. Esta ganadería se basa en el pastoreo extensivo, trashumante sin suplementación alguna, supeditada a la productividad forrajera nativa de las regiones donde se encuentra con variación durante el año. Ahora por muy adaptable que sea esta especie, hay algunas etapas de su desarrollo que necesitan de un aporte mayor de nutrientes, como es el último tercio de la gestación, primera mitad de la lactancia, en el empadre (Flushing) que se utiliza con el objeto de incrementar la ovulación y por demás importante; el engorde intensivo de los corderos (2).

Por otro lado; los forrajes tienden a mostrar una gran variabilidad en la fijación de los nutrientes de acuerdo a la época del año, en este sentido los nutrientes que más afectan son: energía, las proteínas y el fósforo. Además los forrajes no se producen en la misma intensidad durante todo el año, sino que su máxima producción coincide con la época de lluvias y disminuye en la sequía. Como quiera que sea, en ocasiones (ya sea en

lluvias o en sequías) el ganado no llega a cubrir todas las necesidades, por lo que es necesario suplementar la ración de estos animales con otra clase de alimentos. Estos pueden clasificarse como alimentos proteínicos, alimentos energéticos, algunos minerales y vitaminas. Los forrajes de corte pueden ser utilizados para suplementar la ración de agostadero y/o para constituir una ración balanceada en corral de engorda, en donde se busca una máxima utilización del forraje. De tiempo atrás se han usado las prácticas de suplementación con alimentos concentrados, elaborados principalmente con granos de cereales, sub-productos de la industria harinera y subproductos de oleaginosas y otras de la industria alimentaria. El uso de estos alimentos, han arrojado resultados excelentes cuando menos en la engorda de corderos en corral, pero el precio actual de éstos los hacen prácticamente prohibitivos, por lo que han caído de popularidad al menos para estos fines. La suplementación de los ovinos puede llevarse a cabo tratando de utilizar todos aquellos que sean susceptibles de incluirse en un alimento concentrado o ración balanceada, para cubrir las necesidades nutricionales de estos animales (2).

Los esquilmos agrícolas o residuos de cosechas, tiene importancia para la producción animal, porque en circunstancias de subsistencia pueden constituir la principal fuente de nutrientes (energía), y por el volumen de su producción presenta un potencial que debe ser usado más racionalmente. Entre los esquilmos agrícolas se distinguen; las pajas o rastrojos,

constituido por los tallos y cantidades variables de hojas de plantas que quedan después de la cosecha de las semillas gramíneas, algunas leguminosas y las cascarillas formadas por los tegumentos del grano y algunas cascarillas en que están encerrados. (2).

CARACTERISTICAS COMPOSICIONALES Y VALOR NUTRITIVO

La mayoría de los esquilmos agrícolas son bajos en humedad (8-13%), por lo que se conservan fácilmente por tiempos prolongados. Los principales componentes de la materia seca son: los carbohidratos estructurales de las paredes celulares (fibra detergente neutro), celulosa y hemicelulosa; ligada a Estas se encuentra la lignina, un polímero del fenil propeno y el silicio, un mineral insoluble por lo que se definen también como alimento ligno-celulósicos. Mientras que la celulosa y hemicelulosa, son adecuadamente desdobladas por las enzimas de los microorganismos del rumen, su unión con la lignina, que es prácticamente indigestible, les reduce su digestibilidad. La unión éster de la lignina tiene funciones de rigidez y protección para la planta, por lo que la lignificación está asociada con la madurez de la planta, en pasturas jóvenes (v.g. 5% lig.) se reduce a menos de 60%. La lignificación es mayor en tallos que en las hojas, por lo que la proporción de ambos con la misma madurez afecta su composición y digestibilidad (12, 13).

El contenido de proteína cruda de los esquilmos comunes es bajo (3-6%), ya que guarda una relación inversa con la edad de la planta y con la lignocelulosa. Teóricamente, las pajas de leguminosas (tazoles), tendrían mayor cantidad de proteínas, principalmente acumuladas en las hojas; que las gramíneas, sin embargo, una vez que se secan las hojas se caen en el campo o durante su manejo, predominando los tallos. La digestibilidad IN VITRO de la proteína de los esquilmos oscila de 53 a 76%, en contraste la determinada IN VIVO es muy baja e inclusive puede ser negativa si las pérdidas endógenas de nitrógeno en las heces son mayores al nitrógeno ingerido en el forraje. En estas condiciones la cantidad de nitrógeno que los esquilmos aportan al retículo rumen es insuficiente para un adecuado crecimiento de los microorganismos de ese compartimiento (4, 16).

Los esquilmos también son deficientes en minerales (fosforo, Calcio y azufre principalmente), y en carotenos (Provitamina A).

Como resultado de estas deficiencias en su composición, la digestibilidad de la materia seca y orgánica es baja, o sea su valor de energía disponible (TND (%) o Kcal ED) para el animal es muy reducido. Esta baja densidad energética hace que su manejo (cosecha, procesamiento, transporte, etc.) resulte caro y su uso se limite a las regiones en donde se obtienen.

El bajo valor nutritivo de los esquilmos agrícolas, reduce el consumo voluntario y consecuentemente la respuesta animal, por lo que su uso amplio se limita a aquellos animales con menor requerimiento, como la oveja adulta no gestante (11, 12).

MEJORAMIENTO DEL VALOR NUTRITIVO

Suplementación.- La corrección de las deficiencias de los esquilmos; proteína y minerales principalmente, mejora su digestibilidad, consumo voluntario y respuesta animal, por su efecto benéfico sobre el crecimiento de los microorganismos del rumen, la respuesta a la adición de proteína verdadera, es mejor que a la de nitrógeno no proteínico.

Métodos Físicos.- Incluye el troceado o picado, molido, comprimido (empastillado) y la aplicación de vapor o presión, de los cuales los más empleados son los dos primero (5, 12, 13).

La comparación con el suministro de rastrojos enteros o "en greña", la fragmentación aumenta en 15-20% el porcentaje de utilización, ya que se reduce la selectividad de los animales, a la vez que aumenta la cantidad de alimento consumido al reducir

el tamaño de partículas. Esto está directamente relacionado con la velocidad de pasaje o vaciado del rumen, con decremento de su digestibilidad al reducirse el ataque microbiano en el retículo-rumen. A pesar de esto el índice de Valor Nutritivo de los esquilmos, es mayor que los enteros por ser más fuerte el efecto sobre el consumo voluntario. El empastillado hace más marcados estos efectos, de tal forma que dietas empastilladas, moderadas en energía con proporciones de forraje concentrado (60/40) pueden promover mayores ganancias de peso que dietas de energía; con la relación inversa se reduce el efecto benéfico del empastillado. A nivel de retículo-rumen. El molido y empastillado de los forrajes de mala calidad, modifican la proporción de los ácidos grasos volátiles producidos, aumentan la cantidad de ácido propiónico a expensas del acético, lo cual aumenta la eficiencia de utilización para fines de engorda, ya que el primero es glucogénico (8, 12).

Cuando los esquilmos agrícolas se suministran aparte de los otros ingredientes, el tamaño de la partícula deberá ser de 2.5 a 5 cm, mientras que para incorporarse a dietas completas, deberá tener de 1 a 2.5 cm; estos tamaños de partículas además reducen la producción de polvo. La adición de una pequeña proporción de agua reduce lo polvoriento y aumenta la palatabilidad, lo mismo que niveles bajos de melaza. Nuevamente la principal limitante para procesar los esquilmos agrícolas, es el costo en relación a

los nutrientes que aporta, sin embargo, en los casos que sea económicamente factible, es un medio importante para optimizar su uso (12).

Método químico-enzimático.- El tratamiento químico para mejorar el valor nutritivo de los forrajes de mala calidad consiste en la aplicación de álcalis (hidróxido de sodio, calcio, potasio, amonio o amoniaco), para romper las uniones existentes entre la lignina, celulosa y hemicelulosa, aumentando la digestibilidad de las paredes de los vegetales (8, 12).

Entre los tratamientos más estudiados está el de hidróxido de sodio (NaOH) o sosa caústica, sólo o en combinación con hidróxido de Ca ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) en niveles del 4% E.S., sin embargo, su aplicación se ha reducido por los riesgos que involucra su manejo y por su costo. El tratamiento de los residuos agrícolas con sosa, aumenta su digestibilidad IN VITRO, aumenta la tasa de pasaje o disminución del tiempo de retención en el rumen de las paredes celulares y consecuentemente, hay mayor consumo del forraje tratado (8).

El tratamiento con hidróxido de amonio (NH_4OH) o con amoniaco (NH_3) en comparación con otros álcalis como la sosa, tiene la ventaja de que aumenta el contenido de nitrógeno del forraje

tratado, no deja residuos minerales (como el sodio en el caso de la sosa), evita la formación de hongos en forrajes húmedos, puede ser más económico dependiendo de la zona y cantidad de forraje a tratar; sin embargo, el procedimiento requiere aislamiento cuando se usa amoníaco y el tiempo de exposición es mayor (3-4 semanas). Se usan niveles de 3% de la M.S. y es más efectivo con forrajes parcialmente húmedos y con temperaturas altas (3, 5).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existen muchos factores que frenan el desarrollo de la ovicultura en México. Uno de los principales es la poca información de que dispone el ovicultor para mejorar el manejo y explotación de estos animales.

Los aspectos comerciales de la producción ovina han tomado un nuevo matiz, los modernos productores de ovinos deben estar al tanto de las nuevas formas de alimentación y explotación ovina ya que estos adelantos son fundamentales en la actualidad. Los productores que sepan aplicar correctamente estos conocimientos serán los que con toda probabilidad habrán de cosechar mayores beneficios.

Si más propietarios de rebaños tienen éxito en mejorar el manejo, alimentación y otros métodos de producción, se obtendría un aumento sustancial en la producción nacional de carne. Las áreas de granjas más importante continuarán estando en la colina y tierras marginales donde hay alternativas limitadas de recursos agrícolas, y los sistemas de producción de mayor ganancia serán aquellos con uso eficiente de la pastura y los cultivos forrajeros.

La alternativa de incrementar la producción de alimentos de origen animal mediante la intensificación de los sistemas de producción ha sido planteada por numerosos investigadores. Las explotaciones pecuarias intensivas requieren de altas inversiones en las que el alimento generalmente representa entre el 60 y el 80 % de los costos totales de producción, sin embargo todo indica que son los sistemas de producción que con más frecuencia se verá en el futuro. Por lo que el no estar preparado con la información requerida para hacerlos eficientes es un reto que desde ahora se tiene que afrontar.

JUSTIFICACION

En México, la alimentación de los ovinos se basa fundamentalmente en el consumo de plantas forrajeras, que cuando no son la única fuente de nutrimentos, constituyen la mayor parte de la dieta consumida. En consecuencia, la producción ovina bajo cualquier sistema de alimentación depende en gran parte de la calidad y cantidad de forraje consumido y del potencial del animal para producir.

Los animales frecuentemente no desarrollan su máximo potencial cuando los forrajes son la única fuente de alimentación. Bajos niveles de producción animal pueden deberse a la baja calidad de forraje; en cualquiera de los casos hay un consumo bajo de energía digestible, por lo que es necesario suplementar para incrementar la producción animal o prevenir la pérdida de peso. Además que con el tratamiento de la paja con amoníaco se aumenta el valor nutritivo de las mismas.

El conocer que tipos de suplementos de bajo costo, fácil adquisición y abundantes en la zona provocan los mejores efectos en producción de carne y poder determinar la combinación de fuentes de nutrientes que más beneficio aporte.

OBJETIVOS

GENERAL:

Evaluar la digestibilidad IN VIVO en ovinos machos enteros de la raza pelibuey en jaula metabólica que consumen una dieta a base de paja de avena amoniata y tres ingredientes alimenticios: alfalfa, harinolina y granillo de trigo, con aportes nutricionales diferentes.

PARTICULARES:

1.-Determinar que tipo de suplemento: alfalfa, harinolina o granillo de trigo, con propiedades nutricionales diferentes (tradicional, proteico o energético), ofrece los mejores índices de digestibilidad aparente.

2.-Determinar la digestibilidad de la materia seca, materia orgánica, materia mineral, proteína cruda, nitrógeno no proteico y balance de nitrógeno en las tres dietas.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo se realizó en las instalaciones del Centro Experimental "Bugambilias", dependiente del CIFAP-JAL, ubicado en el Km 14.5 de la carretera Guadalajara-Morelia, en el municipio de Zapopan, Jal., bajo condiciones de clima templado con una temperatura promedio anual de 18 grados C y una altura de 1550 M.S.N.M. Se utilizaron jaulas de .9 X .6 m de fierro, cubierta en el piso de malla de alambre gruesa y rígida con espacios de 1 cm por los lados, de varilla cubierta con el mismo alambre, además de bebedero y comedero donde se ofreció agua y alimento respectivamente, tienen una charola que por debajo de la jaula esta adaptada para separar y recolectar las heces fecales y orina, teniendo en su parte terminal 20 cm de tamis de 0.5 cm que nos servirá para que por ahí escurran los orines, los que fueron recolectados con un recipiente (cubeta), la charola lleva una inclinación y al final de ésta se colocó una bolsa de polietileno sobre la que se recolectaron las heces fecales diariamente.

Los animales fueron vacunados con bacterina triple, vitaminados con ADE (500,000, 75,000 y 50 UI) por vía intramuscular, desparasitados externamente con coumaphos por aspersión e internamente con nitroxinil (10 mg/ kg de peso).

Los animales experimentales fueron borregos machos con un peso promedio de 25 kg c/u, los cuales se colocaron en las jaulas antes mencionadas, distribuidas al azar.

Cada animal se adaptó 14 días a la dieta correspondiente y posteriormente tuvieron 9 días de mediciones de excremento y orina, así como el alimento, servido, consumido y residuos.

Los 3 animales se rotaron sucesivamente hasta que se obtuvo la prueba de digestibilidad en cada uno con los 3 tratamientos diferentes.

Los animales permanecieron en las jaulas durante los 57 días que duró la prueba, el alimento, paja y suplemento se les proporcionó una vez al día por separado. El suplemento se ofreció en cantidades fijas a razón de 650 g. para granillo y alfalfa y de 500 g. para harinolina mientras que la paja se ofreció a libre acceso. Los tratamientos fueron los descritos en el cuadro 1 el alimento se ofreció diariamente a la misma hora (12:00 A.M.).

La metodología que se siguió para desarrollar la prueba de digestibilidad, fue la recomendada por Rodríguez y Llamas, (1990) 9 y consiste en:

A) MANEJO DE ANIMALES:

Tener un período de adaptación de 14 días a jaula y dieta, con la finalidad de modificar gradualmente la flora ruminal y conocer los consumos voluntarios posteriores al período de adaptación, se tienen siete días para mediciones durante los cuales se colecta la información y las muestras necesarias para determinar los coeficientes de digestibilidad

B) MANEJO DE ALIMENTO:

Este se ofreció a libertad, midiendo la cantidad consumida más un 10%, de tal manera que se asegure que para el residuo del día siguiente se logre la menor selectividad de parte de los animales.

El alimento se ofreció 2 veces al día y manteniendo el mismo horario durante todo el experimento.

Las dietas se elaboraron a partir de los requerimientos nutricional es de acuerdo a las cantidades descritas por la N.R.C.

C) MEDICIONES

Diariamente se realizaron mediciones directas las que se fueron tabulando para determinar posteriormente las mediciones indirectas:

MEDICIONES DIRECTAS:

- 1.- Consumo diario de alimento
- 2.- Producción diaria de heces fecales frescas
- 3.- Producción diaria de orina

MEDICIONES INDIRECTAS:

- 1.- Coeficiente de digestibilidad de:
 - 1.1 Materia seca.
 - 1.2 Materia orgánica
 - 1.3 Proteína cruda
 - 1.4 Nitrogeno no proteico
- 2.- Balance de nitrógeno

D) EN LA RUTINA DIARIA SE COLECTARON:

HECES: 200 gramos de heces frescas se secaron a 50 grados Centigrados por 48 horas y por 24 horas a temperatura ambiente, -
para determinar materia seca ambiente y posteriormente elaborar una muestra compuesta por jaula que

fue enviada al laboratorio para su análisis.

ORINA: Se colocó ácido clorhídrico al 25% (50 ml) en los recipientes con los que se colocó la orina, después de medir la producción diaria se tomó una muestra del 1% para elaborar una muestra compuesta por jaula que se conservó en congelación.

CONSUMO VOLUNTARIO

Los animales fueron distribuidos en un diseño completamente al azar consistente en tres tratamientos correspondientes a las dietas y tres repeticiones por tratamiento correspondientes a los borregos.

Los resultados de las mediciones directas e indirectas se analizaron de acuerdo al análisis de varianza para el diseño propuesto y las diferencias entre tratamientos por el método de diferencia mínima significativa. (14).

CUADRO 1

INGREDIENTES Y CANTIDAD DE LOS MISMOS UTILIZADOS EN LAS COMPOSICION DE LAS DIFERENTES DIETAS (% B.H.)

SUPLEMENTOS			
INGREDIENTES	G	A	H
PAJA DE AVENA AMONIATADA	A LIBERTAD	A LIBERTAD	A LIBERTAD
MELAZA	31	31	40
GRANILLO (ACEMITE)	46	0	0
ALFALFA ACHICALADA	0	46	0
HARINOLINA	0	0	30
POLLINAZA	23	23	30
TOTAL	100	100	100

NUTRIENTES			
PROTEINA CRUDA	16.4	18.3	25.3
CENIZA	8.7	11.4	11.5
T.N.D.	74.1	65.8	70.8

RESULTADOS

CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO

El consumo diario de materia seca total mostro una variacion de 161 g siendo el mayor en T-A y el menor en T-H, no mostrando diferencias entre tratamientos ($P>0.05$). Los consumos de paja amoniataada fueron voluntarios siendo 473 g en T-G, de 540 g en T-A y de 515 g para T-H. Los consumos de suplemento fueron fijos siendo de 545 para T-G, de 552 para T-A y de 416 para T-H. CUADRO 2, GRAFICA 1.

CONSUMO DIARIOS DE NUTRIENTES

Los consumos diarios de materia organica (M.O.) y mineral se muestran en la grafica 2, siendo de 936 y 82 g para T-G, de 989 y 103 g para T-A y de 945 y 86 g para T-G respectivamente. Los consumos diarios de proteina cruda y N.N.P. fueron de 136 y 8.2 g para T-G, de 154 y 8.8 g para T-A y de 159 y 8 g para T-H respectivamente. GRAFICA 3.

DIGESTIBILIDAD MATERIA SECA

La digestibilidad simple de la materia seca no mostro diferencia estadística entre tratamientos ($P> 0.05$) la menor digestibilidad de 64.87 % para el tratamiento de harinolina y para los tratamientos de granillo y alfalfa 73.41% y 72.62% respectivamente, siendo muy similares. GRAFICA 4.

DIGESTIBILIDAD DE MATERIA ORGANICA

Dentro de la digestibilidad simple de la materia orgánica no se encontró diferencias estadísticas ($P > 0.05$), teniendo la digestibilidad más alta para el tratamiento 57.61 que corresponde a harinolina y la media para el tratamiento que corresponde a la alfalfa de 66.6% . GRAFICA 5

DIGESTIBILIDAD DE LAS CENIZAS

La digestibilidad de las cenizas se manifestó de la siguiente manera; para el tratamiento granillo fué de 36.13% siendo intermedia mientras que para el tratamiento alfalfa fué de 42.73% presentándose así el mayor porcentaje de digestibilidad y para el tratamiento harinolina fué de 33.26% siendo la menor, el parámetro no mostró diferencias significativas ($P > 0.05$) GRAFICA 6.

DIGESTIBILIDAD DE LA PROTEINA CRUDA

En la digestibilidad de la proteína cruda, se encontraron porcentajes muy similares siendo para el tratamiento de granillo de 60.8% siendo igual para el tratamiento de alfalfa (60.8%), y

para el tratamiento de harinolina 62.5% como se indicó casi son similares los tres tratamientos, la digestibilidad de ésta no mostró diferencias estadísticas ($P > 0.05$) entre tratamientos.

DIGESTIBILIDAD DEL NITROGENO NO PROTEICO

Dentro de la digestibilidad del Nitrógeno no proteico no se encontraron diferencias estadísticas, ($P > 0.05$). La digestibilidad fué de 70.6% para los tratamientos de granillo y alfalfa, y la digestibilidad de 66.5% para el tratamiento harinolina. GRAFICA 6 y 7.

CUADRO 2

CONSUMOS EN BASE SECA DE LOS OVINOS
EN JAULAS METABOLICAS (g)

CONSUMOS	TRATAMIENTO		
	G	A	H
PAJA AMONIATADA	473	540	515
SUPLEMENTO	545	552	416
MATERIA SECA	1018	1092	931
MATERIA ORGANICA	936	989	845
MATERIA MINERAL	82	103	86
PROTEINA CRUDA	136	154	159
NITROGENO NO PROTEICO	8.2	8.8	8

N.S. (P>0.05)

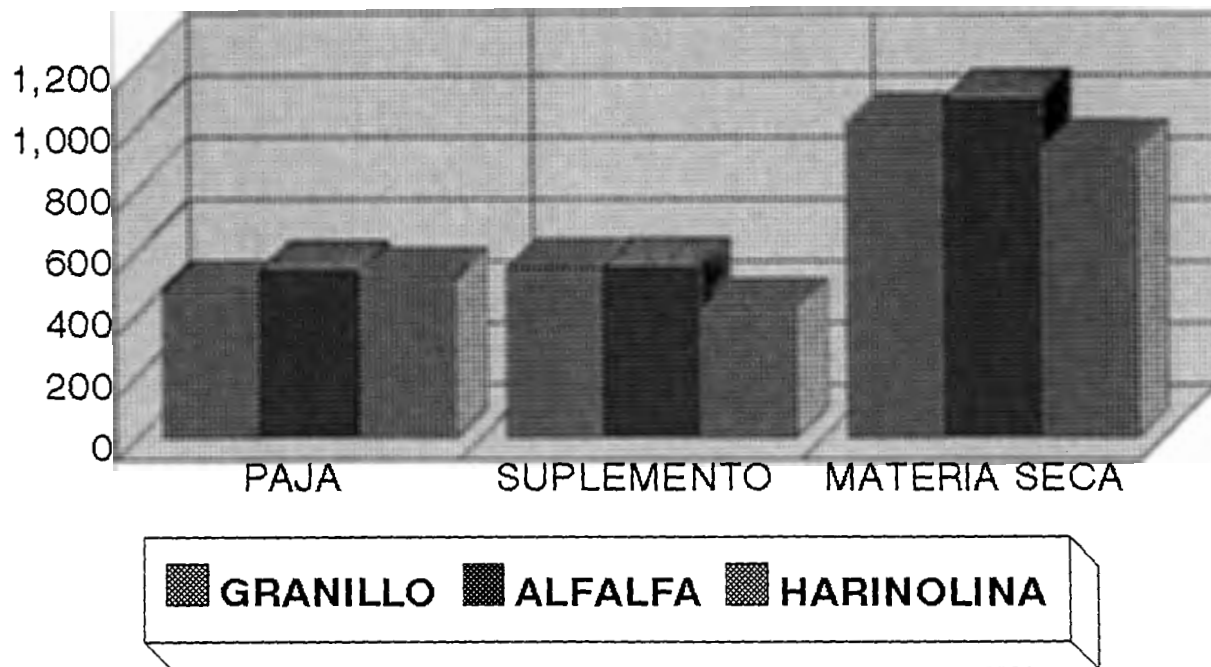
CUADRO 3

DIGESTIBILIDAD DE LOS
COMPONENTES DE LA DIETA (%)

DIGESTIBILIDAD	TRATAMIENTO		
	G	A	H
MATERIA SECA	72.63	73.42	64.87
MATERIA ORGANICA	70.22	66.6	57.61
MATERIA MINERAL	36.13	42.73	33.26
NITROGENO NO PROTEICO	70.6	70.6	66.5
BALANCE DE NITROGENO	36.33	9.27	51.6

N.S. (P>0.05)

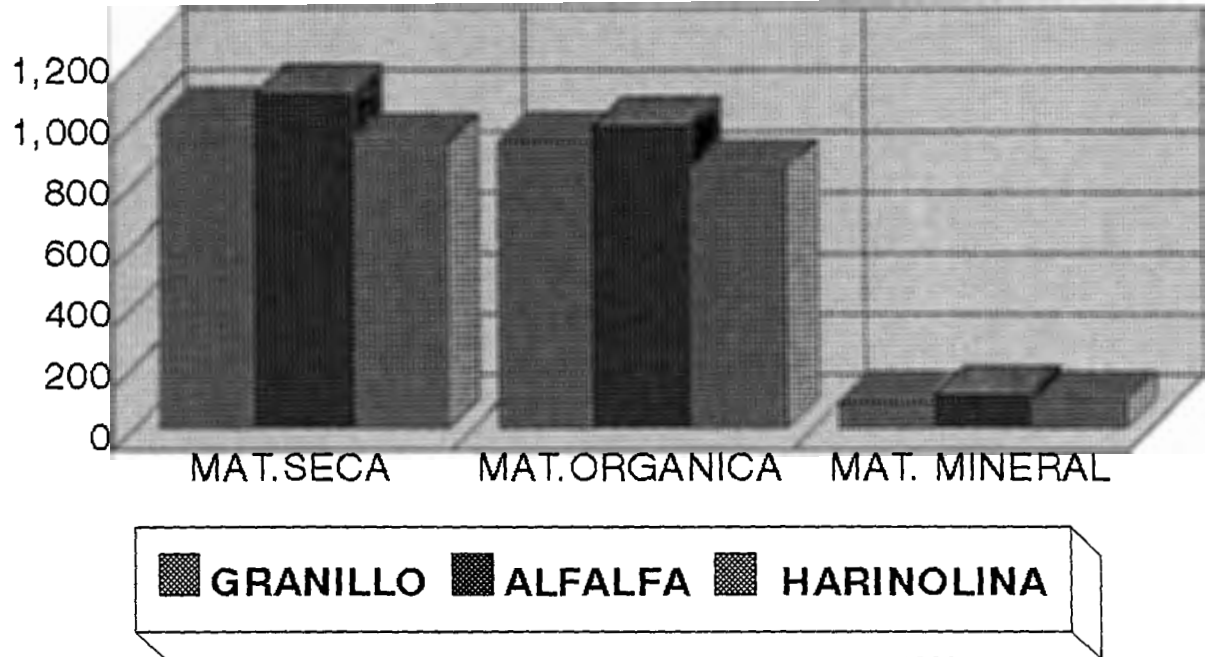
CONSUMO DIARIO DE PAJA AMONIATADA, SUPLEMENTO, Y MATERIA SECA EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS (g)



N.S. ($P > 0.05$)

GRAFICA 1

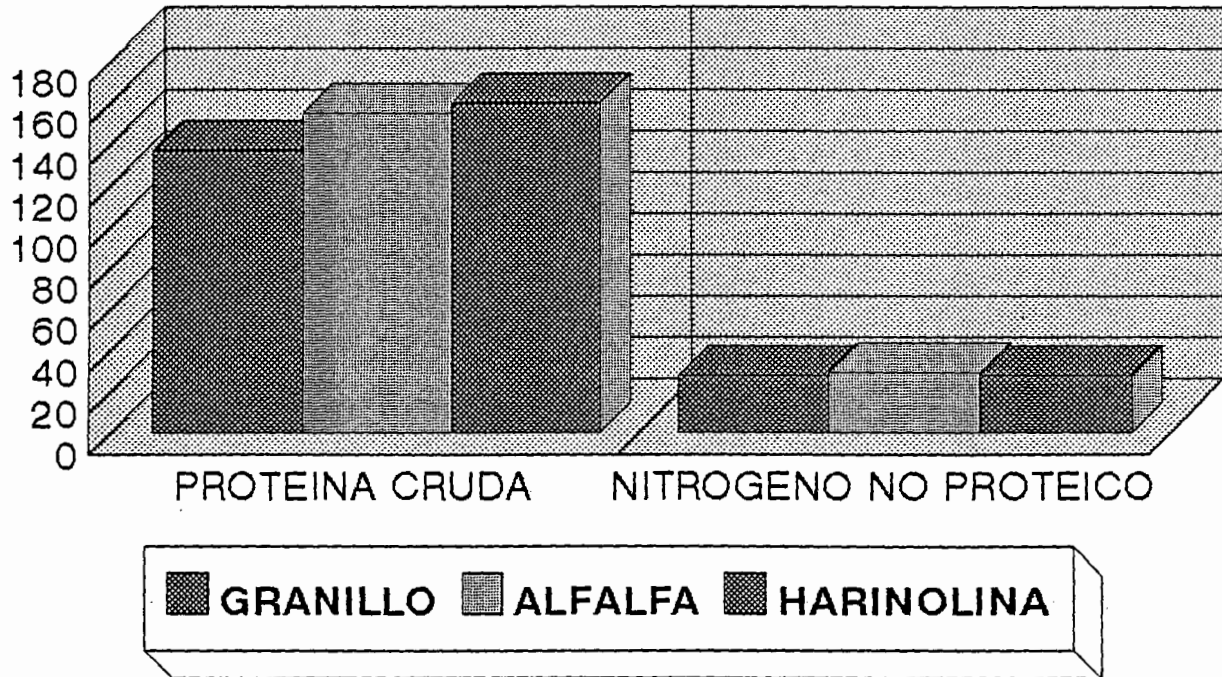
CONSUMO DIARIO DE MATERIA SECA, ORGANICA Y MINERAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS (BASE SECA)



N.S. ($P > 0.05$)

GRAFICA 2

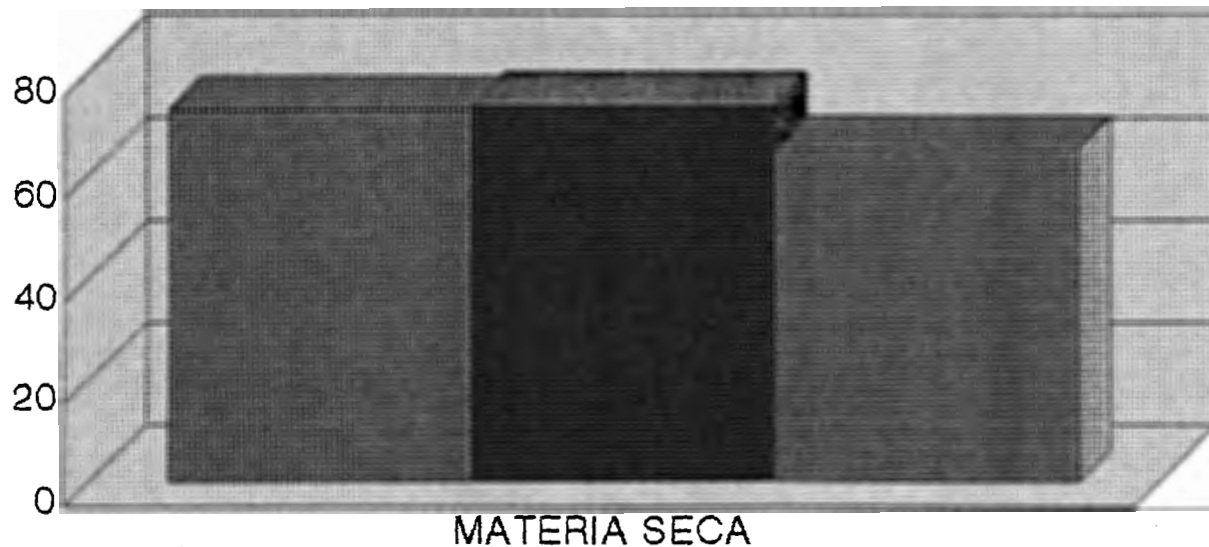
CONSUMO DIARIO DE PROTEINA CRUDA Y NITROGENO NO PROTEICO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS (BASE SECA)



N.S. ($P > 0.05$)

GRAFICA 3

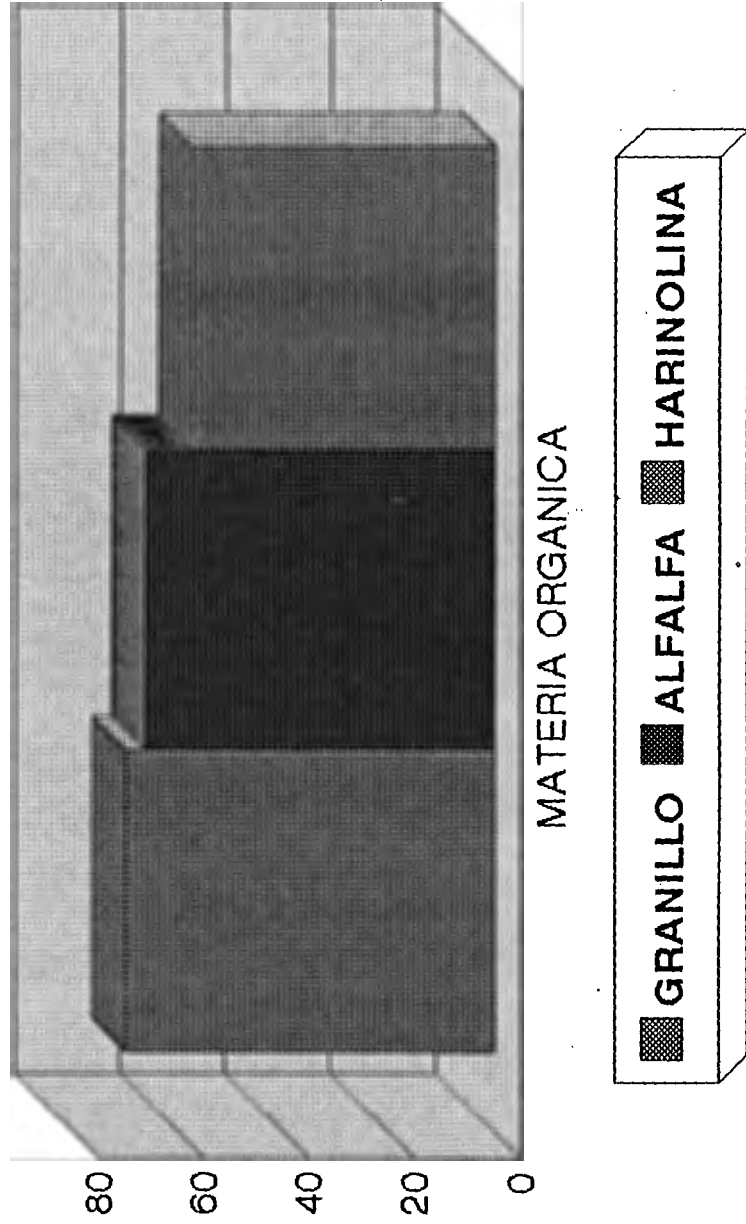
DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA SECA EN LAS DIFERENTES DIETAS (%)



N.S. ($P > 0.05$)

GRAFICA 4

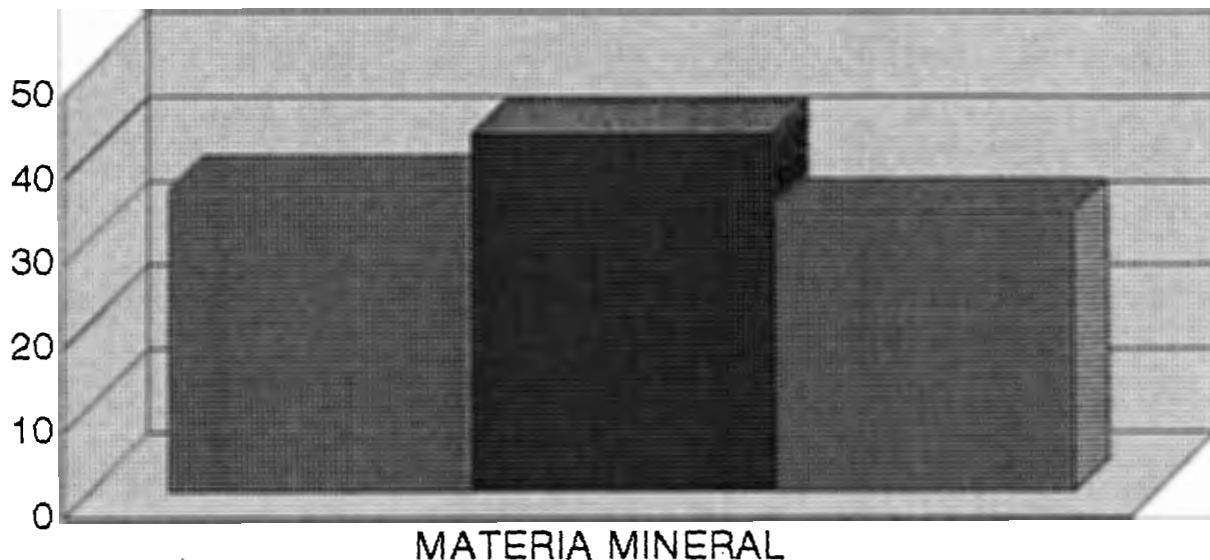
DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA ORGANICA EN LAS DIFERENTES DIETAS (%)



N.S. (P > 0.05)

GRAFICA 5

DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA MINERAL EN LAS DIFERENTES DIETAS (%)



N.S. ($P > 0.05$)

GRAFICA 6

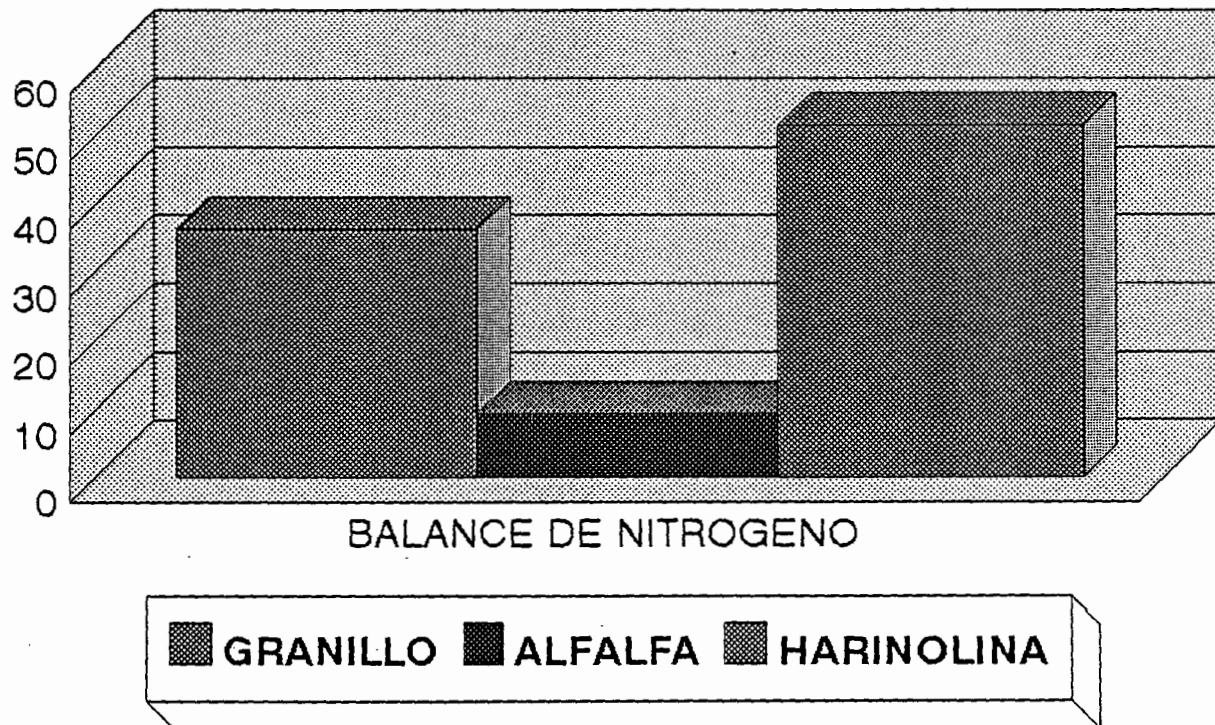
DIGESTIBILIDAD DEL NITROGENO NO PROTEICO EN LAS DIFERENTES DIETAS (%)



N.S. ($P > 0.05$)

GRAFICA 7

BALANCE DE NITROGENO EN LAS DIFERENTES DIETAS



N.S. ($P > 0.05$)

GRAFICA 8

DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA SECA.

La digestibilidad para la materia seca es muy aceptable para los tres tratamientos ya que comparado con el trabajo realizado por Hernández y col (4) al analizar la digestibilidad IN VIVO con ovinos de dietas que contienen esquilmos agrícolas tratados con hidróxido de amonio, reportando una digestibilidad de la materia seca para olote de 52.2% para rastrojo 51.7% para punta de caña 57.5% y para bagazo de caña 49.1% mientras que las obtenidas en este trabajo fueron de 72.63, 73.42 y 64.57% para los tratamientos granillo, alfalfa y harinolina respectivamente, mostrándose superiores.

La digestibilidad de la materia orgánica comparada con el trabajo realizado por Jimenez y col (6) al analizar el consumo voluntario y digestibilidad IN VIVO con borregos de dietas con dos niveles de soca de sorgo tratada o no con amoniaco teniendo una digestibilidad de la M.O. para el T1 de 63%, T2 DE 61% Y T3 de 59% mientras que en este trabajo la digestibilidad fueron para los tratamientos granillo, alfalfa y harinolina respectivamente de 70.2, 66.6 y 57.61% manteniéndose en dos de ellos superior a los anteriormente mencionados y el otro similar que ellos.

NITROGENO NO PROTEICO

La digestibilidad del NNP es también aceptable para este trabajo ya que comparándolo con el realizado por Chavez y Col (1). Al estudiar el consumo voluntario y digestibilidad de diferentes proporciones de guaje y estrella por ovinos este resultó tener mayor digestibilidad reportando para granillo 70.6%, alfalfa 70.6% y harinolina 66.5% mientras que el reportado por ellos fueron de 61.9%, 57.7%, 60.8%, 60.8%, 60.6% y 62.6%.

BALANCE DE NITROGENO

El balance de Nitrógeno es muy aceptable también, ya que comparado con trabajos similares éste fué positivo teniendo para granillo 8.16 alfalfa 8.84 y harinolina 8.00 mientras que en algunos trabajos suele ser negativo.

LA DIGESTIBILIDAD DE LA PROTEINA CRUDA

La digestibilidad de la P.C. para este trabajo fué bastante buena ya que comparándolo con lo reportado por Hernández y col (4).

Al realizar la digestibilidad in vivo con ovinos de dietas que contienen esquilmos agrícolas tratados con hidróxido de amonio, encontramos que estos porcentajes se mantienen inferiores a los obtenidos en este trabajo ya que para granillo 60.8% alfalfa 60.8% y para haviolina 62.5% mientras que los encontrados por los autores antes mencionados son para el olote 7.6%, rastrojo de Maíz 34.7, punta de caña 38.3% y bagazo de caña 32.6%.

CONCLUSIONES

1.- El consumo diario de materia seca no se ve modificado por el uso de cualquiera de los tres suplementos empleados.

2.- El consumo diario de proteína cruda es mayor en la dieta que se suplemento con harinolina.

3.- La digestibilidad de la materia seca es mas alta en los tratamientos suplementados con granillo o alfalfa que con harinolina.

4.- La digestibilidad del nitrogeno no proteico es similar en los tres tipos de suplemento utilizados no existiendo efecto de estos.

BIBLIOGRAFIA

1.- Chavez, R.G. y Castellanos, R.A. 1984. Respuesta del borrego pelibuey en crecimiento alimentado con dietas isoproteicas y diferentes niveles energéticos, Reunión de Investigación Pecuaria en México, México D.F. p. 78.

2.- De Alba, M.J. 1976. Panorama actual de la Ganadería Mexicana. Memorias del seminario Internacional de ganadería tropical. S.A.G. Banco de México, S.A.; FIRA.

3.- Díaz, N.T.; G. Llamas L. y R. Gómez A. 1983. Paja de Trigo tratada con amonio en gas y dos fuentes de energía para novillos en crecimiento. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México p. 684.

4.- Hernández, V.R.F. Rodríguez, y R. Amaro. 1985. Digestibilidad IN VIVO con Ovinos de Dietas que contienen esquilmos tratados con hidróxido de amonio. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México, México D.F.

5.- Jackson, M. G. 1978 Métodos de tratamiento de paja para la alimentación animal. FAO: p 10-39 .

6.- Jimenez L.A. Shimada, 1983. Comportamiento del Borrego pelibuey en crecimiento alimentado a base de rastrojo de maiz tratado con alcali (NH_3 , NaOH , Urea) Memorias de la Reunion de la Investigacion Pecuaria. p. 692.

7.- Bustamante, G.J., Rodriguez, G.F. y Vergara, G.S. 1987.

Uso del bagazo de caña de azúcar de borregos pelibuey en crecimiento memorias de la Reunion de Investigacion Pecuaria en México. p. 312.

8.- Llamas, L. G. Ward, J.K. y Klopfenstein, T.J. 1982

Tratamiento de paja de trigo con amoniaco y su efecto en la digestibilidad IN VIVO con borregos y en el comportamiento de vacas gestantes. Memorias de la Reunion Pecuaria en México p. 326.

9.- Llamas, L.G. Ward, J.K. Briton, R. y Klopfenstein, T.J. 1982

Efecto del tratamiento con diferentes niveles de amonio y dos contenidos de humedad sobre la digestibilidad IN VIVO de la paja de trigo.

10.- Martinez A. A., J. Shimada, 1983. Rastrojo de maiz tratado con amonio anhidro y su efecto en el comportamiento de ovinos en crecimiento. Memorias de la Reunion de Investigacion Pecuaria en México pag. 695.

- 11.- NRC-NAS Nutrient Requirements of sheep. Fifth revised edition, National Academy of Sciences, Washington, D.C. U.S.A. 1975.
- 12.- Saeger, P.F., Lamenger, R.P. and Hendrix. 1982 Anhydrids Ammonia Treatment of corn stover and it's efectos on digestibility, intake and performance of beef cattle. J. Anim Sci. Vol. 54, No.2:419.
- 13.- Sánchez, E.J. 1976. Cambios en la composición química y digestibilidad de forraje de baja calidad nutritiva mediante el uso de diversos compuestos químicos. Tec. pec. México 31:68-74.
- 14.- Steel, R. G. D. y J. H. Torrie. 1980. Bioestadística. Primera edición en español. Edit. Mc Graw-Hill. Mexico, D. F.
- 15.- Wayne W. Daniel. 1978 Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. 3ra. Edición. Ed. Limusa.
- 16.- Zorrilla R. J. 1982 Valor nutritivo de pajas y rastrojos para rumiantes. 1ra. y 2da. parte. Boletines de alimentación Anim. Aplicada INIP-SARH. Fasciculos 5 y 6. Especie Bovinos productores de carne.