
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS



**"DIGESTIBILIDAD *IN VIVO* EN OVINOS DE DIETAS
CON DOS NIVELES DE CERDAZA Y MELAZA"**

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
P R E S E N T A:
IGNACIO ORTEGA ZUÑIGA
DIRECTOR DE TESIS: MVZ DAVID LICEAGA RIVERA
LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JALISCO. JUNIO DE 1996

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
JUSTIFICACIÓN	6
HIPÓTESIS	7
OBJETIVOS	8
MATERIAL Y MÉTODOS	9
RESULTADOS	12
DISCUSIÓN	24
CONCLUSIONES	26
BIBLIOGRAFÍA	27

RESUMEN

La utilización de cerdaza en la alimentación de rumiantes es una práctica cada vez más común, principalmente por los altos costos de los ingredientes y a que esta es una adecuada fuente de energía y proteína a la flora ruminal. Se realizó el presente trabajo con el objetivo de evaluar la digestibilidad in vivo de dietas integrales en borregos mediante la combinación de dos niveles (15 y 25% de materia seca) de cerdaza deshidratada y melaza de caña. Se utilizaron cuatro jaulas metabólicas en las que se colocaron cuatro borregos machos enteros de la raza pelibuey con un peso promedio de 26.8 kg que se distribuyeron en un diseño de cuadrado latino, siendo los factores a evaluar los animales, periodos y las dietas, consistentes estas en la combinación de dos niveles de cerdaza deshidratada y de melaza de caña, el resto de las dietas se complementó con grano de sorgo, harinolina, rastrojo de maíz y minerales para obtener dietas con contenido similar en proteína y energía, las combinaciones fueron: Tratamiento 1; 15% de cerdaza y 15 % de melaza, tratamiento 2; 15% de cerdaza y 25% de melaza, tratamiento 3; 25% de cerdaza y 15 % de melaza y tratamiento 4 25% de cerdaza y 25% de melaza. No se encontraron diferencias estadísticas ($P > 0.05$) entre tratamientos entre las variables medidas, encontrando una digestibilidad de la materia seca que fluctuó entre 63.2 y 65.4%, para la materia orgánica de 71.5 a 73.2%, para la materia mineral de 4.2 a 6.3%, para la proteína cruda de 78.3 a 80.7%, para la fibra detergente neutra de 66.6 a 68.7%, para la fibra detergente ácida de 32.7 a 35.0%, para la hemicelulosa de 75.3 a 77.4, para la celulosa de 52.2 a 57.8% y para la lignina de 32.3 a 39.1 %. Concluyendo que los niveles de digestibilidad fueron aceptables y similares para los cuatro niveles evaluados y cualquier combinación es factible que sea utilizada en la alimentación de ovinos.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
JUSTIFICACIÓN	6
HIPÓTESIS	7
OBJETIVOS	8
MATERIAL Y MÉTODOS	9
RESULTADOS	12
DISCUSIÓN	24
CONCLUSIONES	26
BIBLIOGRAFÍA	27

INTRODUCCIÓN

Probablemente en el decenio de 1930-40, o posiblemente antes, se introdujo la raza pelibuey, de Cuba hacia la península de Yucatán de México; a causa de su capacidad para vivir en el medio ambiente húmedo tropical, poco a poco se fue introduciendo hacia el oeste, penetrando en los estados de Tabasco y Veracruz, pero incluso en los censos de 1960, el número de animales de esta raza era de cero; se reportaron en 1975, 149 animales en Quintana Roo su nombre se corrompió para transformarse en pelibuey, actualmente se le ha vuelto a dar el nombre de Tabasco, la primera vez que se utiliza este nombre es en 1963. La política oficial consiste en aumentar los efectivos tan rápidamente como sea posible, teniendo esta la prohibición de exportarse las hembras (2.5)

En nuestro País, es muy poca la importancia que se le ha dado a la utilización de heces de cerdo, para la alimentación de rumiantes. En algunas partes del mundo, se han realizado investigaciones con el propósito de utilizar al máximo las heces y subproductos de diferentes especies animales en la alimentación de rumiantes, habiéndose obtenido resultados diferentes (1).

La cerdaza se obtiene de animales manejados bajo condiciones intensivas, por eso estos desechos deben manejarse de tal manera que no afecte la salud del ser humano. Hasta la fecha, los desechos de animales han sido utilizados como fertilizantes orgánicos, pero los estudios económicos indican, que los nutrientes para las plantas no son suficientes, para justificar el costo del manejo para esparcirlos. La cerdaza posee un valor nutritivo adecuado que al combinarse con ingredientes que la complementen es posible lograr una mayor ganancia de peso en los rumiantes y en forma más económica, sin embargo, a través de conocer estas combinaciones en pruebas con animales, se podrá lograr la mejor utilización de las heces de cerdo (3).

El empleo del excremento del cerdo como abono para las tierras de cultivo, sólo o combinado con otros excrementos y abonos químicos, dejó de usarse a partir de la utilización de excrementos de otras especies, ya que presenta mejor calidad y fácil manejo, con resultados bastante satisfactorios.

Como consecuencia de los resultados que se han obtenido en raciones en que se utiliza residuo fecal de cerdo en la dieta de ovinos, este ha adquirido cierta importancia para la nutrición de la especie ya señalada, presentándose algunos inconvenientes principalmente en su manejo y procesamiento. Su contenido de proteína cruda varía de acuerdo a su humedad principalmente. Escamilla da los siguientes valores: 19.5% en base seca y 4.8% en base húmeda, Ochoa y Bravo (1972) obtuvieron un promedio de 26% en base seca y 6.5% en base húmeda, y en 1972 obtuvo: 19.8% expresada en humedad (7).

Ávila (1970) utilizó el excremento de cerdo, en la alimentación de ovinos, hasta niveles de 30 % de la ración, sin encontrar efectos adversos en el incremento del peso y salud de los animales. Ochoa (1972) obtuvo mejores resultados económicos, en la nutrición de ovinos de diferentes edades, utilizando una dieta con el 33 % de residuo fecal de cerdo (3, 7). Estas experiencias al compararse con dietas testigo, sin perjudicar cualidades productivas como salud del animal, ganancia de peso y calidad de lana.

La melaza es un subproducto residual, que se obtiene de los ingenios azucareros, obteniéndose después de haberse cristalizado la mayor parte posible del azúcar existente en el jugo, pasando por un proceso de purificación y condensado por evaporación (15).

La melaza es un líquido denso y adherente, de coloración café oscuro y sabor agradable. Contiene 55 % de azúcar, que es lo que representa su valor nutritivo. Esta constituida por un 20 a 25 % de agua; y en su contenido de proteína aprovechables se considera pobre, ya que sólo cuenta con un 0.5 %, en minerales alcanza de un 8 a 12 %. Su digestibilidad es elevada, debido a su riqueza en azúcares.

Si se considera que de una tonelada de caña de azúcar se obtiene de 90 a 100 kg. de azúcar y que el rendimiento de ésta en melaza es de 40%, estas cifras nos indican la cantidad de este producto que se obtiene a nivel nacional en los ingenios azucareros (15).

La dosificación es importante, ya que el organismo de los animales que no están acostumbrados a este alimento, puede resentir el cambio de su dieta, por lo

que se recomienda que el suministro se haga inicialmente en pequeñas cantidades, las que irán aumentando en proporción de 1:3 a 1:4, el agua caliente favorece la dilución de la melaza, con este líquido empapándolos restantes alimentos de la ración, especialmente los voluminosos y poco apetecibles (10).

El grano de sorgo o milo es una gramínea que ocupa cada día mayores superficies de cultivo, esto favorece porque toda la producción de granos de sorgo, se orienta a la alimentación animal y mientras mayor sea aquella, menos volúmenes de maíz se distraen de la alimentación del hombre. Las variedades que se siembran mucho, son los milos enanos que facilitan la recolección con maquinaria.

El maíz y el milo forman más de 80 % de todos los granos que usan las fábricas de alimentos balanceados, posiblemente es mayor cantidad la utilizada por los ganaderos. El milo ha sustituido al maíz en el ramo ganadero, por ser similar su valor alimenticio, pero tiene menor precio en el mercado (9).

El rastrojo de maíz es el residuo después de la pica de mazorcas de las plantas enteras, no es un forraje de primera calidad, tiene un valor considerable cuando se aprovecha en forma adecuada. Contiene aproximadamente la cuarta parte del valor nutritivo de la planta entera, por lo que no debe dejar de aprovecharse. Este producto de la planta del maíz, es muy pobre en principios nutritivos; para que pueda formar una parte importante de la ración de forraje debe estar picado y cortado y se puede aplicar satisfactoriamente como dieta alimenticia al ganado equino en descanso y al vacuno para la producción de leche y carne (12).

La harinolina es el sobrante de la semilla de algodón después de haberse extraído la mayor parte de los aceites. También es conocida como pasta de algodón o harina de algodón. La harina y la pasta de algodón, se emplea principalmente como elementos proveedores de proteínas, se clasifican y venden sobre la base de su riqueza garantizada en este principio, aparte su calidad general. Normalmente contiene de 36 a 41 % de proteínas y en ocasiones contiene más y las proporciona de calidad para el ganado bovino, las ovejas y caballos (5).

Cuando se emplea como único o principal suplemento proteico, no proporciona proteínas de buena calidad, para los animales no rumiantes; para los

cerdos y aves debe usarse con otros suplementos proteicos, como la harina de carne, la harina de pescado o los derivados de la leche.

Para los cerdos y aves debe emplearse en cantidades estrictamente limitadas, a causa de los daños y perjuicios que pueda causar el gosispol, substancia que suele estar presente en la harina de algodón. El gosispol resulta tóxico para ciertas especies de animales, cuando la consumen en grandes cantidades, pero durante el proceso de extracción del aceite, debido a la alta temperatura a que es sometida la semilla, la mayor parte del gosispol se transforma en degosispol, el cual es mucho menos tóxico para el animal. Se ha demostrado que los animales vacunos con edad de 3 o 4 meses, ya pueden consumir grandes cantidades de harina de algodón u durante periodos largos, tomándose la precaución de proporcionar de incluir en el alimento normal heno de buena calidad o en concentrados (9).

En todo tiempo que se este aplicando la dieta, deberá el animal tener libre acceso a la mezcla de minerales que se establezca, ya que es muy frecuente la deficiencia en fósforo en los rumiantes que están en pastoreo, acentuándose en el temporal de sequía. Algunas manifestaciones de deficiencias mas comunes por la falta de minerales son, la disminución del apetito con algunas anomalías, como la masticación de objetos y sobre todo descenso en la fertilidad del hato.

Dentro de una dieta recomendada para ganado en pastoreo y consumida en libertad, se deben integrar todos los minerales que sean esenciales mencionando no solo a los que se aportan en grandes cantidades sino también algunos otros que deben suministrarse o estar presente en pequeñas cantidades. Una mezcla mineral común para la región sur del estado de Jalisco, puede estar compuesta por 60 kg. de sal, 35 kg. de ortofosfato de calcio y 5 kg. de minerales traza (6).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los sistemas de producción existentes en el País, para la explotación del ganado ovino, presenta problemas de tipo tradicionalista, en donde la principal dificultad es la renuencia que presentan los productores para modificar sus sistemas, debido a que consideran un riesgo que repercuta económicamente en sus ingresos el hecho de incluir ingredientes no convencionales en la alimentación de sus animales.

Si consideramos que los sistemas de producción se definen como el grado de tecnificación o aplicación tecnológica, que el rancho, granja o explotación pecuaria, este empleando, se pueden definir algunos sistemas de explotación en base a los siguientes factores, que a continuación se mencionan: Recurso de especie animal. condiciones ambientales predominantes. estado socio-cultural y económico del propietario y comercialización de los productos principalmente.

Tomando en cuenta los anteriores factores, se ha encontrado que los productores de ovinos, se encuentran en desventaja de reunir las mejores condiciones, en cuanto a esto se refiere, siendo en su gran mayoría productores que utilizan el tipo de explotación extensiva.

Sin embargo esto no limita que se puedan implementar algunas prácticas de manejo, como es la suplementación proteico-energética y el uso de otras mejoras, que puedan hacer mas rentable las explotaciones, con los mismos recursos.



JUSTIFICACIÓN

Existen subproductos agroindustriales y pecuarios, no aprovechados por el hombre en la producción de animales monogástricos y que pueden ser utilizados en los rumiantes debido a que tienen la capacidad de transformar los ingredientes de bajo valor nutritivo, en alimentos de alto valor nutritivo.

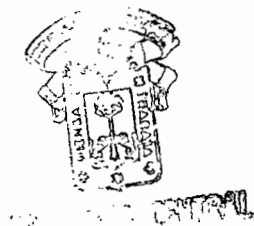
Por otro lado existe una alta producción de cerdaza y melaza de caña de azúcar, que no se destinan en su totalidad a la alimentación animal, sobre todo al desconocimiento del productor de como, cuanto y en combinación con que otros ingredientes debe incluir de estos subproductos, en la dieta integral para los rumiantes.

El impacto en la contaminación del medio ambiente que se logra al verter los desechos de origen animal a estercoleros que se encuentran generalmente a cielo abierto, provocan a corto y mediano plazo deterioro de los recursos naturales por pérdida de la calidad de agua, suelo y aire. Así como ser fuente de cultivo y reservorio para insectos y microorganismos patógenos que afectan a las especies productivas domesticas.

La realización de pruebas de digestibilidad en vivo utilizando como modelo a los ovinos para poder transpolar los resultados a ganado bovino, que representa un potencial mayor para la utilización de estos subproductos, es adecuado ya que existe un .85 de correlación entre la digestibilidad de estas especies (16).

HIPÓTESIS

Se espera que mediante la utilización de diferentes niveles de cerdaza y melaza, se logre un consumo adecuado de materia seca y no se modifique substancialmente la digestibilidad con la combinación de los diferentes niveles de ambos ingredientes al utilizar borregos de la raza pelibuey en jaulas metabólicas.



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la digestibilidad in vivo de dietas integrales en borregos, mediante la combinación de los niveles entre el 15 al 25 % de cerdaza deshidratada y melaza de caña de azúcar.

OBJETIVOS PARTICULARES

1.- Determinar la digestibilidad de la materia seca, materia orgánica, fracciones de fibra de las dietas, empleando ovinos machos enteros de la raza Pelibuey.

2.- Determinar que niveles de ingredientes ofrece el mejor comportamiento en cuanto a consumo voluntario.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el predio Bugambilias, ubicado en el km. 14.5 de la carretera Guadalajara-Morelia en el municipio de Zapopán, Jalisco, bajo condiciones de clima templado, con una temperatura promedio anual de 20 grados centígrados y una altura sobre el nivel del mar de 1550 metros, se utilizó una caseta de mampostería, con techo de lámina acanalada metálica, en la que se colocaron 4 jaulas con dimensiones de 0.70 m. de ancho por 1.10 m. de largo y una altura de 1.20 m., el piso es de malla de metal y está provista de bebedero, comedero y una charola recolectora con división para heces y orina.

Se emplearon cuatro borregos machos enteros de la raza Pelibuey, con un peso de 26.8 ± 2.1 Kg, que fueron vitaminados con complejo ADE, por vía intramuscular (500,000, 75,000 y 50 UI respectivamente), vacunados contra pasterella y desparasitados externa e internamente.

La metodología que se empleó para desarrollar la prueba de digestibilidad es la recomendada por Rodríguez y Llamas, (11) y consiste en:

a).- Manejo de animales.

Tener un periodo de adaptación de catorce días en jaula y dieta, con la finalidad de modificar gradualmente la flora ruminal y conocer los consumos voluntarios; Posteriores al periodo de adaptación se tienen siete días para mediciones durante los cuales se colectó la información y las muestras necesarias para determinar los coeficientes de digestibilidad:

b).- Manejo de alimento.

Este se ofreció al libre acceso, la cantidad ofrecida se basó en el consumo de los días de adaptación más un 10 %, de tal manera que se asegure para el residuo del día siguiente y se logre la menor selectividad de parte de los animales, El alimento se ofreció dos veces al día, manteniendo el mismo horario durante todo el experimento.

c).- Mediciones.

Diariamente se realizaron mediciones directas, las que fueron tabuladas para determinar posteriormente las mediciones indirectas.

Mediciones directas.

- 1.- Peso inicial.
- 3.- Consumo diario de alimentos.
- 4.- Producción diaria de heces fecales fresca.

Mediciones indirectas

- 1.- Coeficiente de digestibilidad de:
 - 1.1.- Materia seca
 - 1.2.- Materia orgánica.
 - 1.3.- Materia mineral.
 - 1.4.- Proteína cruda.



d).-En la rutina diaria se colectaron:

Heces: 200 gramos de heces frescas, se secaron a 50 grados centígrados durante 48 horas y por 24 horas a temperatura ambiente, para determinar materia seca al ambiente y posteriormente elaborar una muestra compuesta por jaula que se enviara al laboratorio para su análisis.

Los tratamientos usados son los que se describen en el cuadro 1, utilizando un nivel variable de melaza y cerdaza de 15 y 25 % en base seca y el aporte nutricional de estas se muestra en el cuadro 2.

Los animales fueron distribuidos en un diseño de cuadrado latino, que consistió en 4 tratamientos correspondientes a las dietas y cuatro repeticiones por tratamiento, correspondientes a los borregos y jaulas (14).

Los resultados de la mediciones directas e indirectas se analizaron de acuerdo al análisis de varianza para el diseño propuesto y la diferencia entre tratamientos en caso de existir por el método de diferencia mínima significativa.

Cuadro 1
COMPOSICIÓN DE LAS DIETAS EN BASE SECA (%)

<u>INGREDIENTES</u>	<u>TRATAMIENTO</u>			
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
CERDAZA	15.02	15.01	25.00	25.03
MELAZA	15.00	25.03	15.04	25.00
SORGO	26.50	20.55	20.54	14.06
RASTROJO	28.56	23.61	27.56	23.10
HARINOLINA	14.40	15.29	11.36	12.30
MINERALES	0.50	0.50	0.50	0.50

Cuadro 2
APORTE NUTRICIONAL DE LAS DIETAS EN BASE SECA (%)

<u>NUTRIMENTO</u>	<u>TRATAMIENTO</u>			
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
MATERIA SECA	86.9	84.9	86.3	84.4
MATERIA ORGÁNICA	91.1	90.3	89.3	88.5
MATERIA MINERAL	8.9	9.7	10.7	11.5
PROTEÍNA CRUDA	15.4	15.8	16.3	16.6
FIBRA DET. NEUTRA	56.6	57.0	58.5	59.1
FIBRA DET. ÁCIDA	25.9	26.5	27.3	27.3
HEMICELULOSA	30.7	30.5	31.2	31.8
CELULOSA	21.3	20.6	21.9	22.3
LIGNINA	7.3	7.6	7.9	8.2

RESULTADOS

Los resultados de la digestibilidad para los diferentes tratamientos se muestran en el cuadro 3.

Para la digestibilidad de la materia seca no se encontraron diferencias entre tratamientos ($P>0.05$) siendo la menor de 63.2% para el tratamiento 2 y para los tratamientos 1,3, y 4 , se encontró una digestibilidad de 65.3, 65.0 y 65.4% en el mismo orden, mostrándose muy similares. Gráfica 1.

En la digestibilidad de la materia orgánica no se encontraron diferencias estadísticas ($P>0.05$) entre tratamientos, encontrándose la más alta digestibilidad en el tratamiento 4, siendo de 73.2% y la menor para la dieta 3 con 71.5% siendo los tratamientos 1 y 2 intermedios y muy similares. Gráfica 2.

La digestibilidad de la materia mineral como consecuencia y reflejo de la digestibilidad de la materia orgánica se manifestó de la siguiente manera, para el tratamiento 3 de 6.3% para los tratamientos 1 y 4 fueron respectivamente de 4.8 y 5.1%, en cuanto al tratamiento de menor digestibilidad con 4.8% fue el 1 no mostrando diferencias estadísticas entre tratamientos ($P>0.05$). Gráfica 3.

En cuanto a la respuesta en la digestibilidad de la proteína cruda, no se encontraron diferencias entre tratamientos ($P>0.05$) teniendo un comportamiento muy similar, con una variación del 80.0% para la menor al 80.7% para la mayor entre los cuatro tratamientos. Gráfica 4.

La digestibilidad de la fibra detergente neutro no mostró diferencias estadísticas entre tratamientos ($P>0.05$) notándose una respuesta muy similar, debido a que para el tratamiento 4 se obtuvo una digestibilidad de 68.7% siendo la más alta, mientras que para el tratamiento 2 fue de 66.6% la más baja. Gráfica 5.

La digestibilidad de la fibra detergente ácida se mostró de la siguiente manera, la mayor fue para el tratamiento 4 siendo de 35.0% y la menor para la dieta 2 siendo de 32.7% con una ligera variación del 2.3% entre estos con valores intermedios para los tratamientos 1 y 3, no mostrando diferencias estadísticas entre tratamientos ($P>0.05$). Gráfica 6.

Para la digestibilidad de la hemicelulosa como reflejo de las digestibilidades de la fibra detergente neutro y fibra detergente ácida, no se encontraron diferencia estadística entre tratamientos ($P>0.05$) encontrándose la digestibilidad más alta en el tratamiento 4 con 77.4% y la menor para la dieta 1 con 75.3%. Gráfica 7.

En la digestibilidad de la celulosa no se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos ($P>0.05$) encontrándose la más alta en el tratamiento 3 con 57.8% y la más baja en el tratamiento 4 de 52.2%. Gráfica 8.

La digestibilidad de la lignina fue muy aceptable sin embargo no se detectaron diferencias entre tratamientos ($P>0.05$) encontrándose la más alta para el tratamiento 4 de 39.1% y la menor para el tratamiento 1 que fue de 32.3%. Gráfica 9.

Los consumos de materia seca por parte de los animales mostró una variación de 836 a 987 g de materia seca, que debido a el diseño empleado no se detectaron diferencias entre tratamientos y este no tuvo influencia sobre los parámetros medidos.

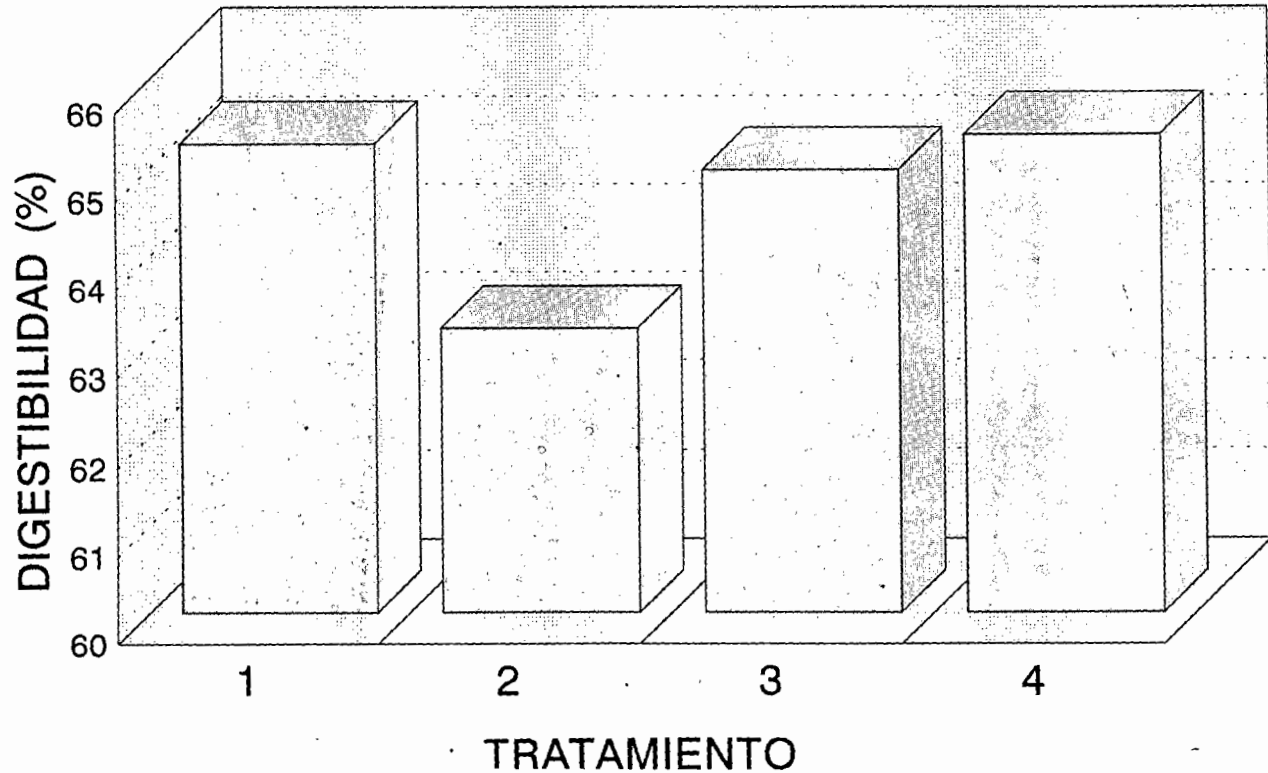
Cuadro 3
RESULTADO DE LA DIGESTIBILIDAD EN VIVO DE LOS
DIFERENTES NUTRIMENTOS DE LOS TRATAMIENTOS (%)

NUTRIMENTO	TRATAMIENTO			
	1	2	3	4
MATERIA SECA	65.3	63.2	65.0	65.4
MATERIA ORGÁNICA	72.1	72.3	71.5	73.2
MATERIA MINERAL	4.8	4.2	6.3	5.1
PROTEÍNA CRUDA	80.7	78.3	80.6	80.0
FIBRA DET. NEUTRA	67.6	66.6	68.5	68.7
FIBRA DET. ÁCIDO	34.1	32.7	33.5	35.0
HEMICELULOSA	75.3	75.9	76.7	77.4
CELULOSA	54.4	55.6	57.8	52.2
LIGNINA	32.3	38.7	36.4	39.1
CONSUMO DE M. S. (g)	880	902	830	870

NO SE ENCONTRARON DIFERENCIAS ENTRE TRATAMIENTOS ($P > 0.05$)

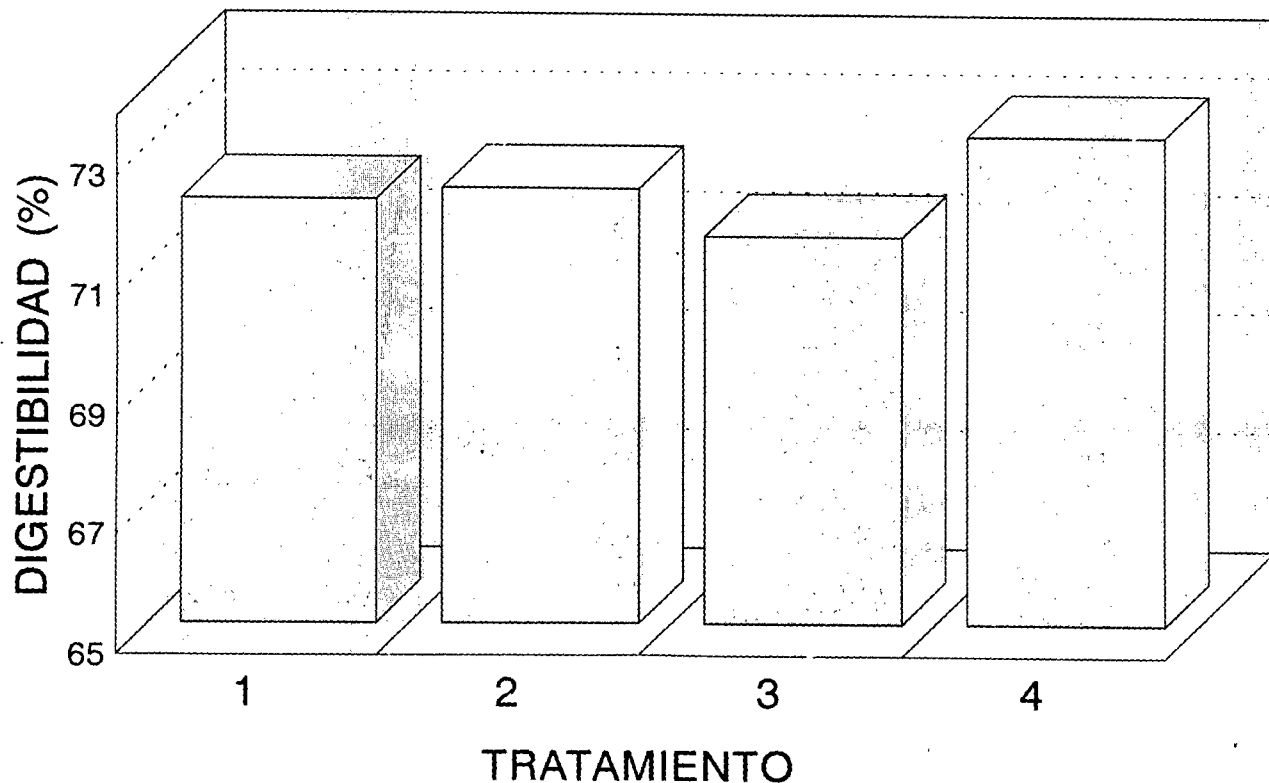
GRAFICA 1

DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA SECA (%)

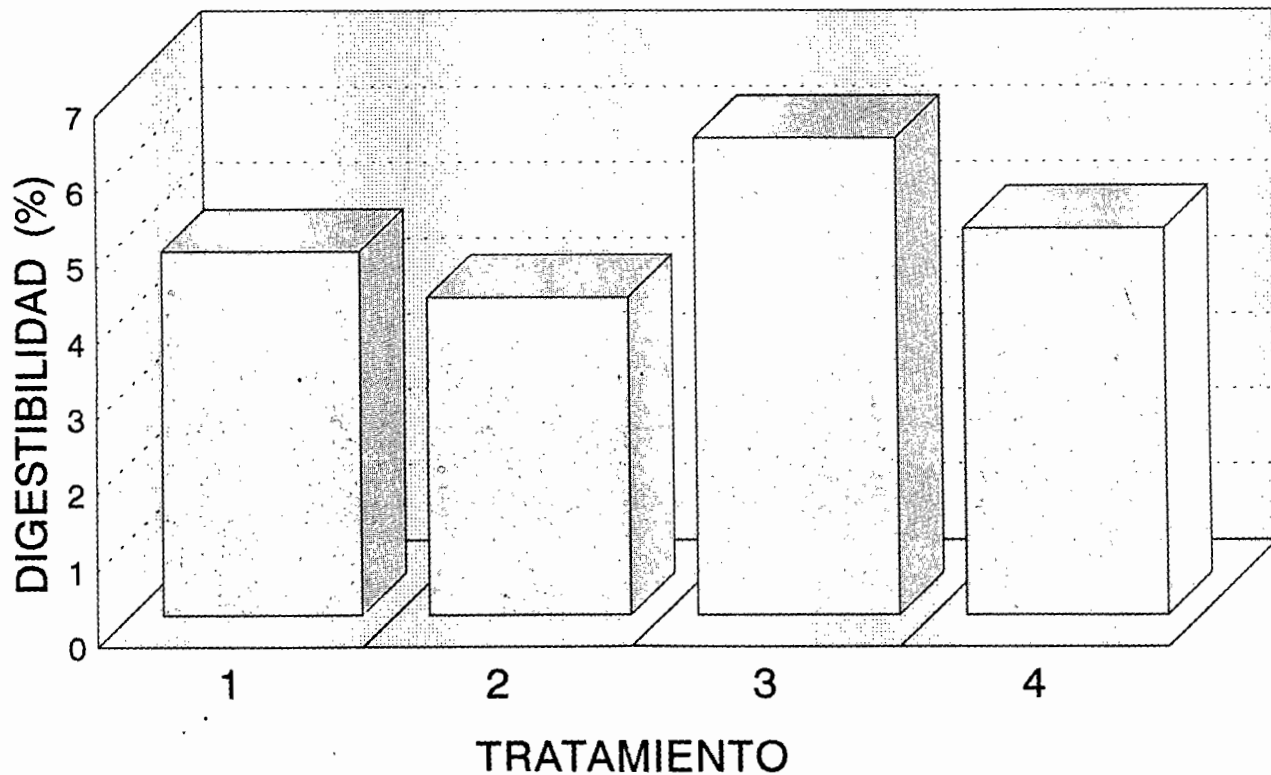


GRAFICA 2

DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA ORGANICA (%)



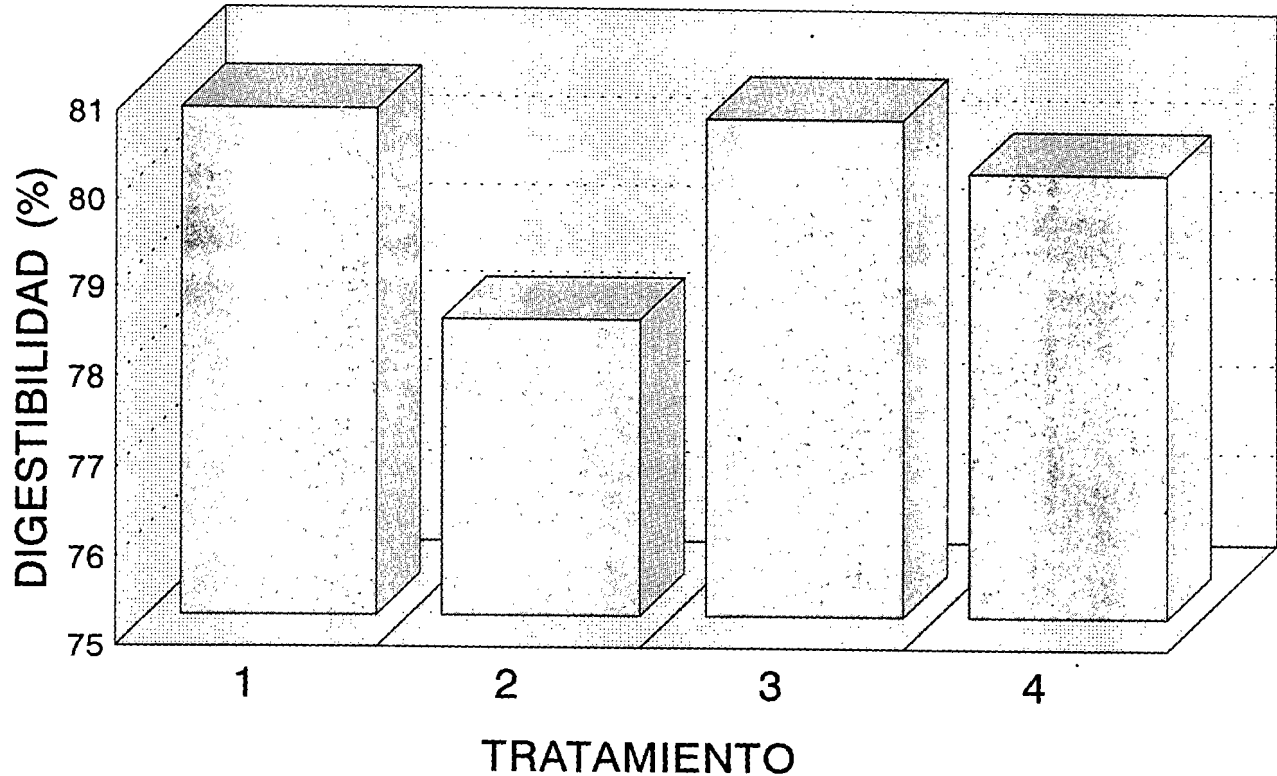
DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA MINERAL (%)



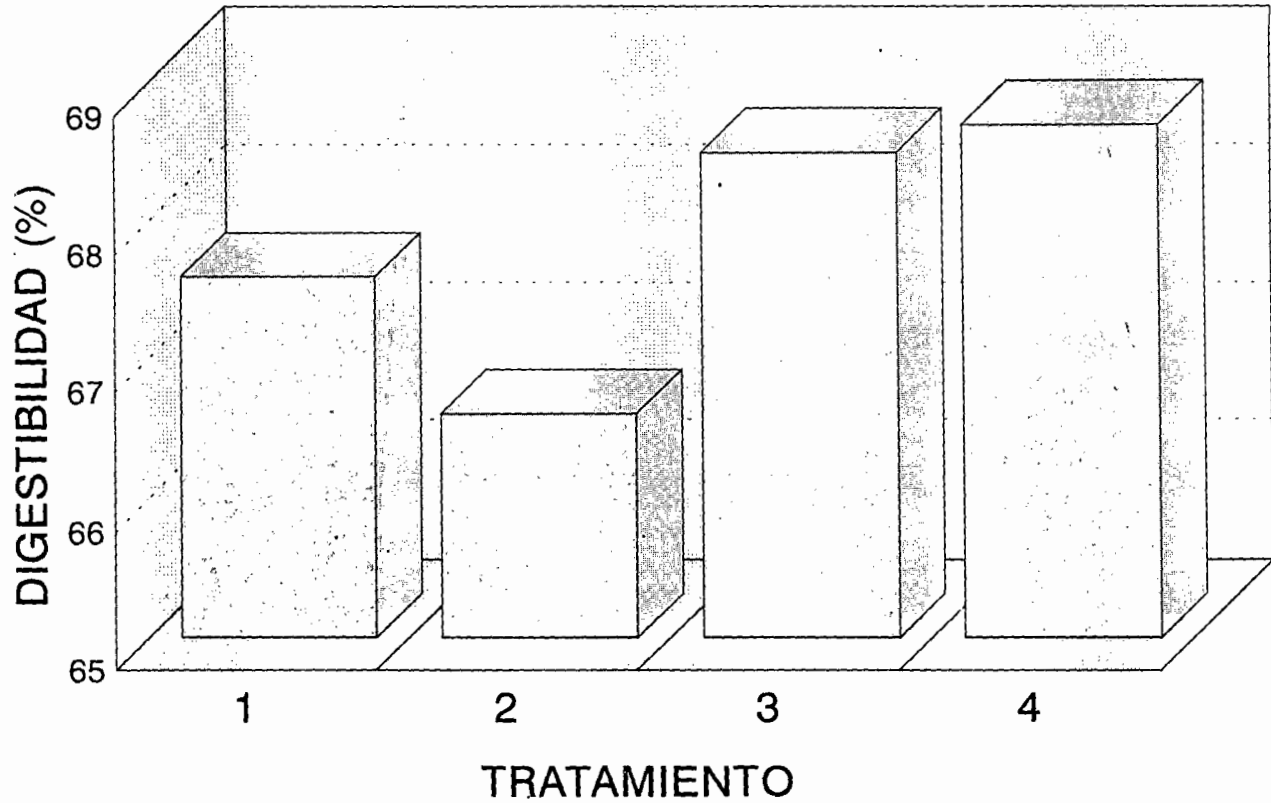
PROFESOR
10-0-00
10-0-00

GRAFICA 4

DIGESTIBILIDAD DE LA PROTEINA CRUDA (%)

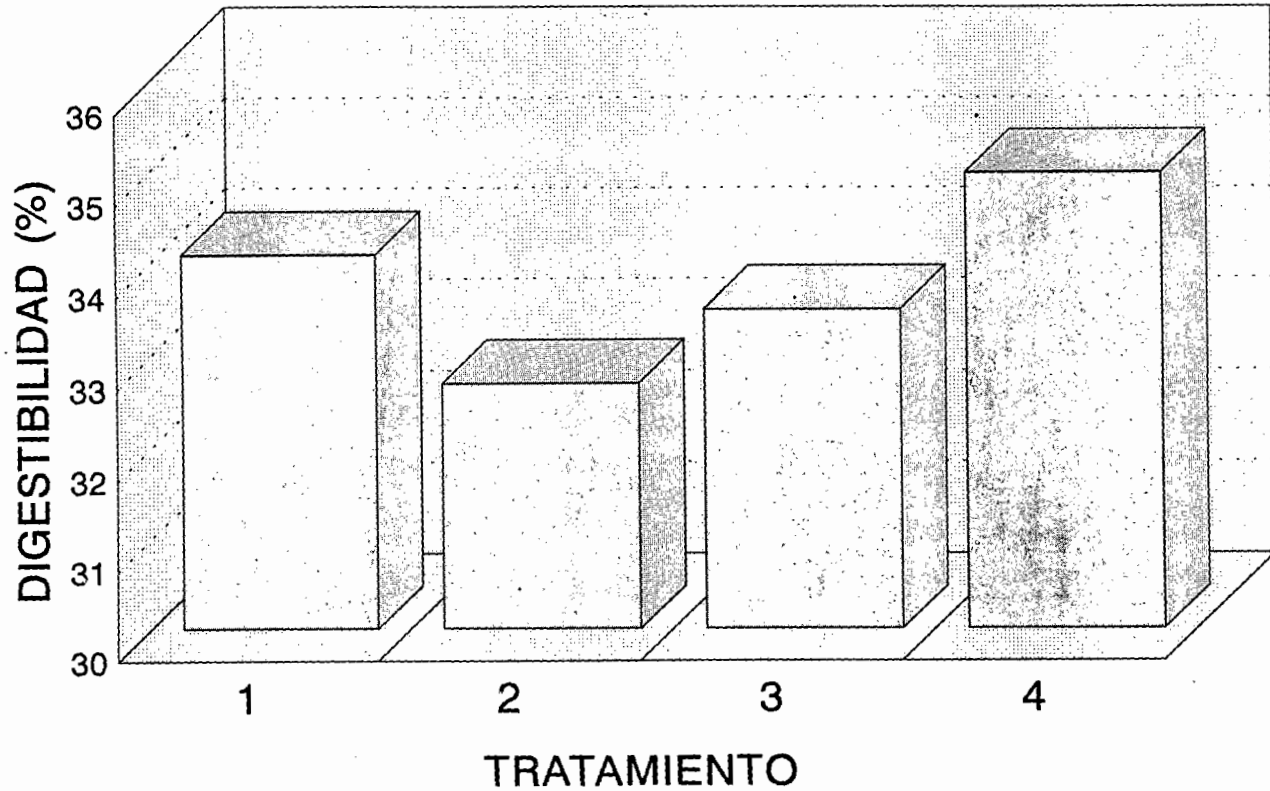


DIGESTIBILIDAD DE LA FIBRA DETERGENTE NEUTRA (%)

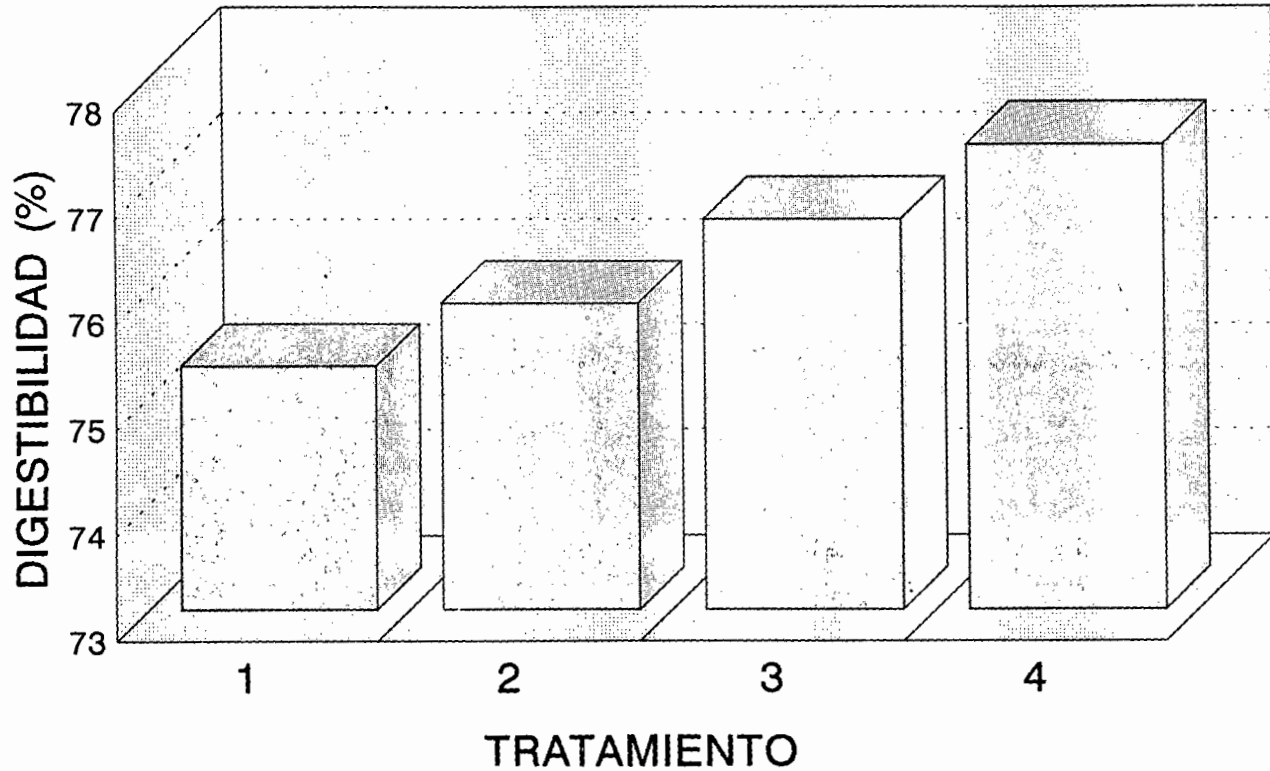


GRAFICA 6

DIGESTIBILIDAD DE LA FIBRA DETERGENTE ACIDA (%)



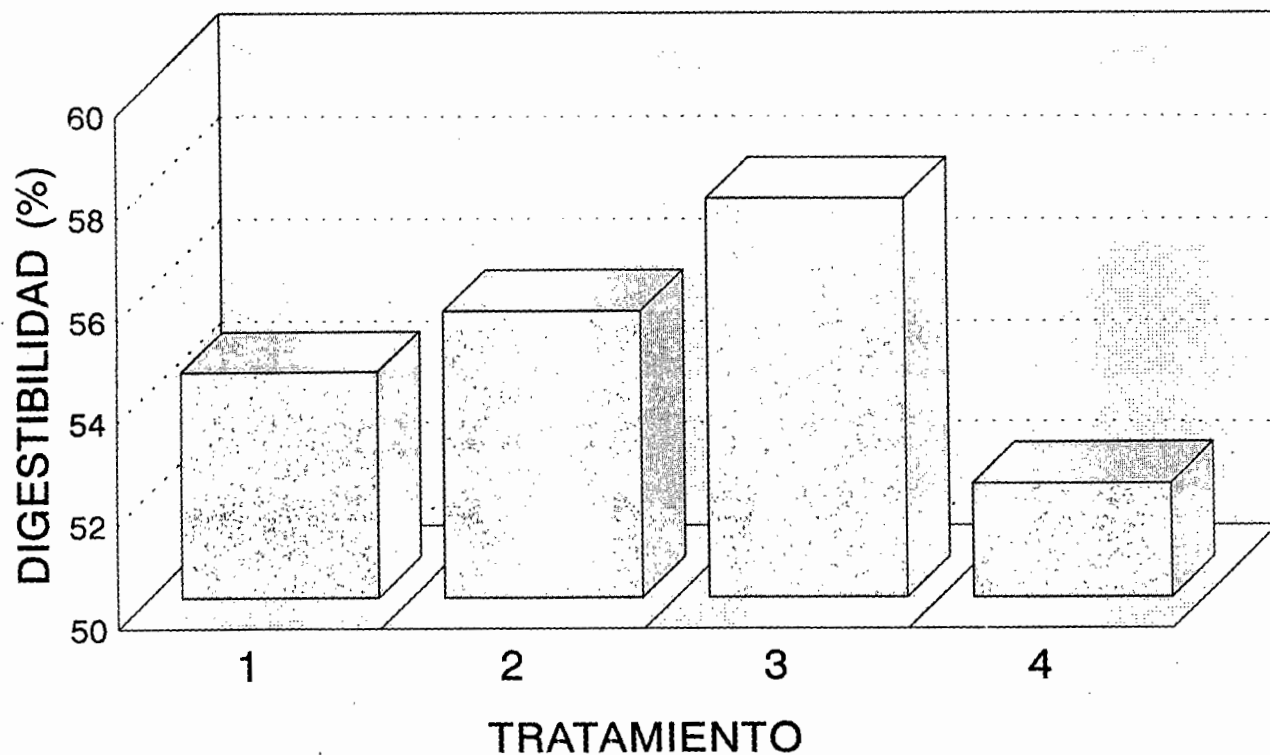
DIGESTIBILIDAD DE LA HEMICELULOSA (%)



BIOTECNICA CENTRAL

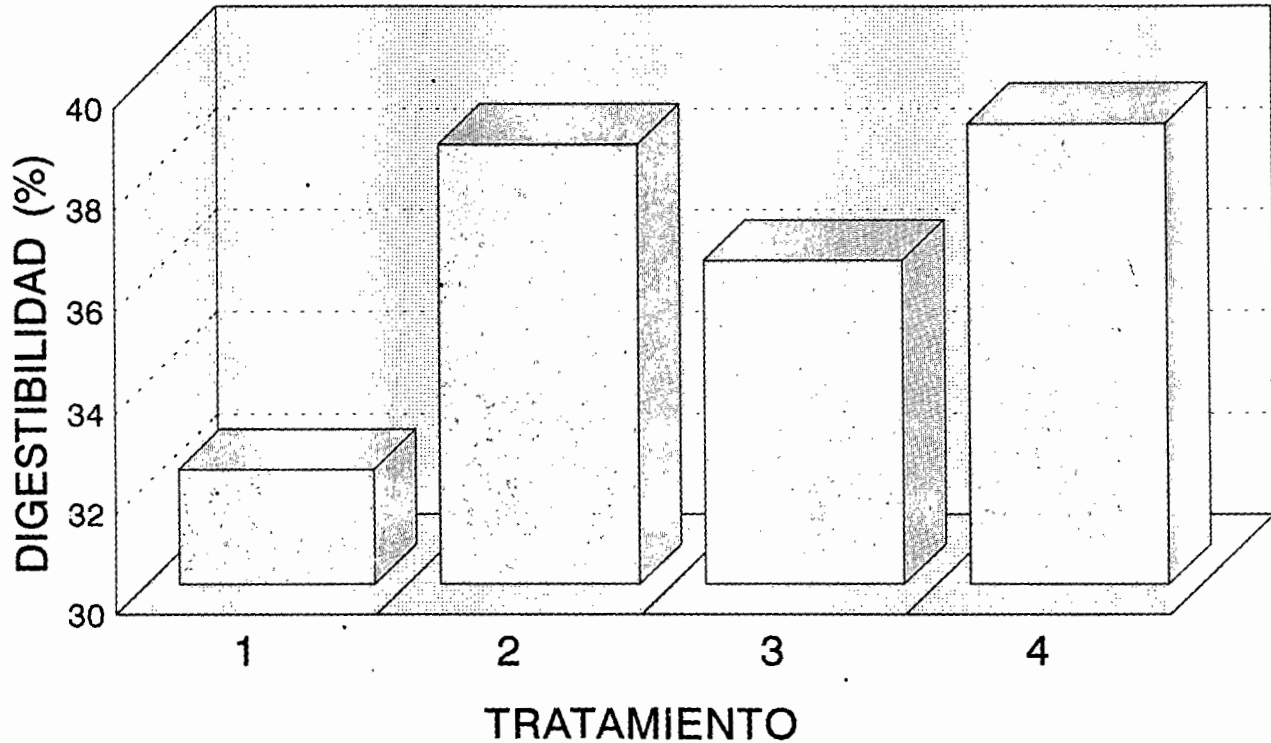
GRAFICA 8

DIGESTIBILIDAD DE LA CELULOSA (%)



GRAFICA 9

DIGESTIBILIDAD DE LA LIGNINA (%)



DISCUSIÓN

La digestibilidad de la materia seca fue mayor en el tratamiento 1, 3 y 4 que en el tratamiento 2, en los tratamientos 1 y 3 la cantidad de melaza fue menor que en el tratamiento 4 que la contenía en mayor proporción, pero como la digestibilidad de la melaza es mayor que el de la cerdaza, al parecer al mezclarse ambas se incrementa la digestibilidad.

La digestibilidad de la materia orgánica fue igual para los tratamientos 1 y 2 de 72.1 y 72.3%, sin embargo en el tratamiento 3 que contenía mayor cantidad de cerdaza esta disminuyó y en la dieta 4 que contenía la mayor proporción de ambos ingredientes se incremento por encima de los anteriores tratamientos sin encontrar estadísticamente diferencias, sin embargo al compararla con resultados en los que se usaron dietas base de melaza, pollinaza y paja de avena amoniata adicionada de diferentes suplementos se encontraron variaciones del 65 al 73% en esta digestibilidad (5).

En la digestibilidad de la materia mineral no hubo diferencia entre los tratamientos y su digestibilidad fue muy baja comparándola con resultados obtenidos al utilizar niveles de melaza del 35% y de pollinaza al 11%, con digestibilidades del 68% (13), esto posiblemente debido a que la previa digestión por parte del cerdo, disminuya la disponibilidad de los minerales para los rumiantes, en contraste, en el caso de las aves la alta proporción de minerales en la dieta que sobrepasen su digestión, permite que estos sean más disponibles al rumiante, en este caso tanto la melaza y la cerdaza tienen un contenido de cenizas muy similar; encontrando resultados en los que el tratamiento 3 fue de 6.3 % y en el 4 de 5.1 %, fueron los mas altos. y los mas bajos tratamientos fueron el 1 de 4.8 % y el 2 de 4.2 %.

La digestibilidad de la proteína cruda fue más alta en los tratamientos 1, 3 y 4 y fue disminuyendo en el tratamiento 2, pero su digestibilidad se considera siempre buena (80% promedio) y superior a los resultados obtenidos al comparar dietas usando el 49% de rastrojo de maíz y concentrado lechero adicionado de probióticos con variación del 72 al 75% (7).

La digestibilidad de la fibra detergente neutro es buena considerando que representa el contenido de las paredes celulares, pero su baja digestibilidad en los

tratamientos donde tienen cantidades iguales de melaza, favorecieron la digestibilidad de la cerdaza siendo más alta en los tratamientos 3 y 4, que en los tratamientos 1 y 2.

La digestibilidad de la fibra detergente ácido es aceptable, sobre todo en el tratamientos 1 y 4 en los que la proporción ya sea baja (15%) o alta (25%) de melaza y cerdaza se encontraban iguales, lo que indica que al parecer se favorece la digestibilidad al aportar cantidades iguales de dichos ingredientes que aportan substratos adecuados para su fermentación

La digestibilidad de hemicelulosa mostró una respuesta lineal ascendente, conforme se incremento la cantidad de cerdaza o melaza, encontrándose la más alta digestibilidad en el tratamiento 4 que contenía la mayor combinación de ingredientes

La digestibilidad de la celulosa fue menor en el tratamiento 4 en contraste con la respuesta encontrada en la digestibilidad de la hemicelulosa, la mayor respuesta se encontró en el tratamiento que tenía el 25% de cerdaza y 15% de melaza, cabe mencionar que el aporte de celulosa por parte de las dietas fue muy similar

La digestibilidad de la lignina: fue más baja en el tratamiento 1 que contenía la menor cantidad de ambos ingredientes, este también tenía mayor cantidad de rastrojo, y a pesar de que el aporte de lignina en la dieta fue menor. En contraste con la dieta 4 que contenía mayor cantidad de lignina y mostró una más alta digestibilidad sin embargo estos resultados son un tanto altos debido a que la lignina es una fracción difícilmente degradable en el rumen y digestible por el animal.

CONCLUSIONES

1. - Los consumos de alimento por parte de los borregos a la inclusión de ambos ingrediente aun en niveles altos fueron similares y aceptables no mostrando rechazo o selectividad por parte de estos.
2. - La digestibilidad de las diferentes fracciones de los tratamientos se mostraron adecuadas considerando los ingredientes y los niveles de inclusión de estos en las dietas.
3. - Al no encontrar diferencias en las digestibilidades entre los tratamientos usados nos permite recomendar la inclusión de ambos ingredientes en niveles de hasta el 25% de la dieta en base seca.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Aguirre J. A. A. (1990).- La crisis Ganadera en Jalisco. Carta Económica regional. - año 2, número 12 p. 47-51.
- 2.- Arbiza S. (1982).- Estado actual de la ovino-cultura en México. Perspectivas. Tesis de licenciatura U. N. A. M. México, D. F.
- 3.- Ávila C. I. (1970). Uso de diferentes niveles de inclusión de excremento de cerdo en dietas integrales para ovinos. Reunión de Investigación Pecuaria en México INIP. p 23.
- 4.- Cobarrubias C. O., López T. (1973).- Efecto del Tratamiento de la melaza, con inhibidores de la fermentación en la alimentación de los ovinos. Tec. Pec. Mex. No. 21 p. 5-11.
- 5.- García S. R. (1992). Digestibilidad *in vivo* de dietas a base de paja de avena amoniada y tres suplementos; granillo de trigo, alfalfa y harinolina. Tesis de licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Guadalajara.
- 6.- Johns-Manville products. (1984).- Micro-Cel. for the food industry. 5.- N. R. C. (1975).- Nutrient Requirement of sheep, fifth edition. National Academy of Science, Washington, D. C. USA.
- 7.- López L. A. y Rodríguez G. A. C. (1994). Digestibilidad en ovinos *in vivo* de una dieta a base de rastrojo de maíz con tres aditivos. Tesis de licenciatura, División de Ciencias Veterinarias. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara.
- 8.- McDoweli L. R., Conrad J. H., Ellis G. L., Loosli J. K. (1984). Minerales para rumiantes en pastoreo en regiones tropicales. Departamento de Ciencia Animal, Centro de Agricultura Tropical, Universidad de Florida y Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.
- 9.- Ochoa E. R. y Bravo T.S. (1972) Uso de cerdaza húmeda en la alimentación de borregos. Memorias de la reunión de Investigación Pecuaria en México. INIP. p 185.
- 10.- Oliver, (1975).- Nota de investigación: Efecto del monensin sódico sobre la población de bacterias en rumiantes. Tec. Pec. Mex. No. 37 p.27-34.
- 11.- Piccioni M. (1970).- Diccionario de alimentación animal. editorial Acriba. España, primera edición.

- 12.- Preston R. T., A. Elias y M. B. Willis. (1968).-Subproductos de la caña y producción intensiva de carne, El comportamiento de toros alimentados con alto nivel de miel-urea a distintas concentraciones. Editorial Interamericana. p. 112-127.
- 13.- Robles V. L. A. (1992). Digestibilidad in vivo de dietas con alto nivel de melaza con modificadores de la fermentación ruminal. Tesis de licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Guadalajara.
- 14.- Rodríguez G. F. y G. Llamas. (1990).- Digestibilidad, balance de nutrimentos y patrones de fermentación ruminal, Manual de técnicas de investigación en ruminología. 1a. ed. Editorial Patronato de apoyo a la investigación y experimentación pecuaria en México, A. C. p. 95-126
- 15.- Sánchez G. E. (1986).- Anabólicos y aditivos. Engorda de ganado bovino en corrales.- A. S. Shimada, F. Rodríguez G. J. Cuaron, editores. 1a. edición. p. 186-196.
- 16.- Santos I. A. (1984).- Estado actual de la ovino-cultura en México. Memorias del curso base de la cría ovina. Toluca, México. p. 28-35.
- 17.- Steel R. C. D. y J. H. Torrie (1980). Bioestadística, 1a. edición en español. edit. Mc Graw hill,
- 18.- SARH. (1980). La melaza. Subsecretaria de Ganadería. Dirección General de Ganadería.
- 19.- Van Soest P. J. (1982). Nutritional Ecology of the Ruminant. First Edition. O & B Books, Inc. Oregon, USA.