



**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"**

ALIMENTACION DE CORDEROS CRIOLLOS CON RACIONES A BASE DE HECES  
DE BOVINO, CAPRINO Y GALLINAZA TRATADAS CON MELAZA O DES  
PERDICIO DE ZANAHORIA COMO  
SABORIZANTE

LORENZO SUAREZ GARCIA

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
GRADO ACADEMICO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS

ESPECIALIDAD CIENCIA ANIMAL

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA.

1 9 7 9

ALIMENTACION DE CORDEROS CRIOLLOS ALIMENTADOS CON DIFERENTES TIPOS DE HECES TRATADAS CON MELAZA O DESPERIDICIO DE ZANAHO RIA COMO SABORIZANTE.

Tesis presentada por Lorenzo Suárez García, como requisito parcial para optar el grado académico de Maestro en Ciencias.

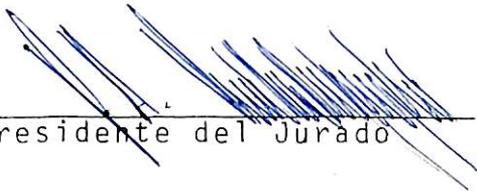
Aprobación y aceptación.

Subdirector Asuntos de Postgrado

Asesor

Fecha

Comité Examinador:

  
Presidente del Jurado




## A G R A D E C I M I E N T O S

Es profundo mi agradecimiento a mis padres Sr. Antonio Suárez y Sra. Lucinda García y a mis hermanos por el apoyo recibido durante el desarrollo de mis estudios de Postgrado a quienes con el presente escrito hago un sincero reconocimiento.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y a la Universidad Autónoma Agraria "ANTONIO NARRO" el autor agradece la subención otorgada para la realización de mis estudios de Postgrado y el subsidio para llevar acabo el presente estudio.

Es grande mi gratitud hacia el Dr. David Rodríguez Maltos por el apoyo recibido en la realización de esta tesis; así mismo al Dr. Joel Maltos Romo e Ing. M.S. Miguel Mellado Bosque por las orientaciones recibidas las que fueron decisivas en la terminación del escrito.

También agradezco a Margarita Siller Falcón y Graciela del Bosque de la Peña por el trabajo de mecanografía y a la Sra. T.L.Q. Rosario Martínez por la ayuda prestada en los análisis de laboratorio.

Quiero agradecer a los Sres. Santiago Álvarez Valero y David Rodríguez Delgado por el apoyo recibido en la realización del trabajo de campo.

A mis compañeros de clase, amigos y maestros quienes convivieron conmigo durante dos años de estudio hago un sincero reconocimiento.

# I N D I C E

	Pag.
INDICE DE TABLAS	v
INDICE DE CUADROS DEL APENDICE	vi
INDICE DE FIGURAS	viii
INTRODUCCION . . . . .	1
REVISION DE LITERATURA . . . . .	3
MATERIALES Y METODOS . . . . .	9
RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	14
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	21
RESUMEN . . . . .	22
LITERATURA CITADA . . . . .	24
APENDICE . . . . .	28

## INDICE DE TABLAS

TABLA		Página
1	Balance Nutricional de diferentes heces de animales que actualmente se están utilizando en dietas para rumiantes.	3
2	Ingredientes y cantidades que se utilizaron en las diferentes raciones en la alimentación de corderos criollos. Kilogramos de ingrediente/100 Kilogramos de ración.	12
3	Tratamientos y números de animales utilizados en la prueba de alimentación de corderos criollos.	13
4	Promedio de ganancia diaria, consumo de materia seca, materia orgánica, conversión alimenticia de corderos criollos alimentados con diferentes heces tratadas con melaza o zanahoria.	15
5	Digestibilidad aparente en la materia seca, materia orgánica y proteína cruda de las raciones ofrecidas a corderos criollos conteniendo tres tipos de heces tratadas con melaza o zanahoria.	18

## INDICE DE CUADROS DEL APENDICE

CUADRO		Página
1	Tabla de concentración de datos de aumentos de peso de los corderos criollos en la prueba de alimentación con raciones a base de heces de Bovino, Caprino y Gallinaza tratados con melaza o desperidicio de zanahoria.	29
2	Análisis de varianza para ganancias de peso en la prueba de alimentación de corderos criollos con raciones a base de heces de Bovino, Caprino y Gallinaza tratadas con melaza o zanahoria.	30
3	Análisis de varianza para la digestibilidad aparente de la materia orgánica de las raciones utilizadas en la prueba de alimentación de corderos criollos con raciones a base de heces de Bovino, Caprino y Gallinaza tratadas con melaza o zanahoria.	31
4	Análisis de varianza para la digestibilidad aparente de la materia seca de las raciones utilizadas en la prueba de alimentación de corderos criollos con raciones a base de heces de Bovino, Caprino y Gallinaza tratadas con melaza o zanahoria.	32
5	Análisis de varianza para la digestibilidad aparente de la proteína cruda de las raciones utilizadas en la prueba de alimentación de corderos criollos con raciones a base de Bovino, Caprino y Gallinaza tratadas con melaza o zanahoria.	33

6	Composición química de las diferentes heces usadas en la prueba de alimentación de <u>cor</u> deros criollos.	33
---	---	----

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Aumento de peso promedio por día de corderos criollos alimentados con dietas a base de heces de bovino, caprino y gallinaza tratadas con melaza o zanahoria.	35
2	Digestibilidad de la proteína cruda de las raciones ofrecidas a corderos criollos conteniendo heces de bovino, caprino y gallinaza tratadas con melaza o zanahoria.	36
3	Digestibilidad de materia orgánica de raciones ofrecidas a corderos criollos conteniendo heces de bovino, caprino y gallinaza tratadas con melaza o zanahoria.	37
4	Digestibilidad de materia seca de las raciones ofrecidas a corderos criollos conteniendo heces de bovino, caprino y gallinaza tratadas con melaza o zanahoria.	38

## I N T R O D U C C I O N

En los últimos años se han venido realizando estudios relacionados con el reciclaje de heces, principalmente de aves y bovinos en la alimentación animal. Esto es debido a que la utilización de granos en la nutrición animal tiene grandes desventajas económicas para el productor además la competencia que existe entre el hombre y los animales por este tipo de alimentos.

Desde la antigüedad, las heces de diferentes especies animales se han utilizado como abonos agrícolas, aunque recientes estudios indican que la aportación de nutrientes de estos materiales al suelo es mínima y muchas veces costosa. Wilkinson, (1979).

Con el fin de reutilizar los nutrientes existentes en este tipo de subproductos en la producción animal, se han efectuado una serie de estudios como es el caso de los realizados en Virginia, Fontenot et al., (1975), en donde se ha trabajado intensamente utilizando heces de gallina, pollo y pavos en distintas formas y niveles en dietas de diferentes especies animales. Lo mismo está sucediendo en otras partes de Estados Unidos, principalmente en regiones donde existen grandes concentraciones de ganado lechero y ganado de carne en estabulación.

En México, un país agrícola-ganadero que cuenta con varios millones de cabezas de ganado caprino, bovino y aves, es sorprendente la cantidad de heces que se almacenan anualmente provocando problemas de contaminación ambiental, las cuales podrían ser utilizadas en la alimentación animal. La utilización de estos subproductos pecuarios podrá ofrecer al ganadero un potencial que económicamente hablando, le permitiría alimentar sus animales en forma más barata en épocas críticas, en comparación con la utilización de alimentos concentrados comerciales.

Los objetivos del presente estudio fueron: evaluar las heces de ganado bovino, caprino y aves en la dieta de engorda de corderos criollos; asimismo, evaluar la adición de melaza y desperdicios de zanahoria deshidratada como medio para aumentar el consumo de las heces por los animales

## REVISION DE LITERATURA

En la última década se han venido utilizando en la nutrición animal subproductos agropecuarios debido a la competencia que existe entre los animales y el hombre por los granos.

Las heces de diferentes especies animales se han utilizando en la alimentación de rumiantes con buen éxito, produciendo así alimento para el hombre de igual valor biológico y a menor costo en relación a lo producido con concentrados comerciales. Esto es posible debido a que este tipo de animales son capaces de utilizar con mayor eficiencia el nitrógeno no proteico y el material fibroso que otras especies animales no utilizan.

En la Tabla No. 1 se muestra el balance nutricional de diferentes heces de animales que actualmente se están utilizando en dietas para rumiantes.

---

	Heces de Aves	Heces de Aves Deshidratadas	Heces de Bovino	Heces de Porcino
Nutrientes digeribles totales %	73.0	52.0	48.0	48.0
Proteína cruda %	31.0	28.0	20.0	24.0
Fibra cruda %	17.0	13.0	20.0	15.0
Calcio	2.4	8.8	0.9	2.7
Fósforo	1.8	2.5	1.6	2.1
Magnesio	0.4	0.7	0.4	0.9
Potasio	1.8	2.3	0.5	1.3

---

Bhattacharya et al. (1975).

## Utilización de Heces de Aves en la Alimentación de Rumiantes.

Este tipo de heces ha sido uno de los primeros productos que se utilizaron en la alimentación de rumiantes, ofrecidas en sus diferentes estados, ya fuera como heces de pollo frescas, heces de pollo deshidratadas, o heces de gallinas ponedoras o gallinaza.

La utilización de heces de pollo frescas como suplemento proteico en la alimentación de novillos y ovinos, no mostraron ninguna diferencia significativa en cuanto a la digestibilidad de la materia seca, proteína cruda y ganancia de peso diario en comparación con las raciones comerciales. Gihad, (1979). Similares resultados fueron reportados cuando se agregaron heces de pollo al silo de maíz con urea, soya o harinolina, o cuando se combinaron heces con cáscara de cacahuate o viruta de madera Smith y et al. (1979); Cullison et al, (1976); Goering y Smith (1977).

El ensilaje de heces de aves puede representar una ventaja económica en la alimentación de novillos ya que raciones conteniendo 40% de silo de maíz con 30% de heces de pollo han producido ganancias diarias de peso de 940gr. La conversión alimenticia de la ración con 44% de heces, (6.4 Kg de alimento por Kg. de aumento de peso) resultó superior a la ración con 30% de heces (9.7 Kg de alimento por kilogramo de aumento de peso), siendo el costo mínimo por kilogramo de ganancia de peso más bajo (aprox. 10%) para el tratamiento de 50% de heces, en comparación con el tratamiento testigo Cross et al, (1979).

Otros estudios realizados con borregos y novillos alimentados con heces de pollo sometidas a diferentes procesamientos como:

esterilizado en autoclave, secado en estufa y secado al aire libre con el propósito de observar el efecto del tratamiento sobre las propiedades químicas de las heces, concluyeron que la digestibilidad de la materia seca y energía de las heces tratadas no fueron diferentes a las raciones comerciales a base de grano aunque la digestibilidad de la proteína fué mayor en ésta última El-Sabban et al., (1970).

El deshidratado de las heces de pollo dió buenos resultados cuando se alimentaron borregos y novillos con estas heces, comparados con dietas cuya fuente protéica fué harina de soya o raciones comerciales. En este estudio no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la digestibilidad de la materia seca, materia orgánica y nitrógeno, ya que se tuvieron valores de 60% para el testigo y de 58% para la ración a base de heces. En cuanto a ganancias de peso, también se encontraron resultados similares, ya que se reportaron pesos de 194 gr/día para la ración testigo y de 178 a 195 para las raciones a base de heces Smith et al., (1974, 1976, 1979, 1974).

La cama de pollo también ha sido objeto de estudio como suplemento de nitrógeno en raciones para borregos. Comparándose ésta con raciones en las cuales la fuente de nitrógeno fué a base de harina de soya Bhattacharya et al., (1965), encontraron que cuando se sustituyó el nitrógeno de la ración en un 100% con la cama de pollo, la digestibilidad de la proteína disminuyó considerablemente en comparación con la harina de soya (67% Vs. 71%).

Sin embargo, cuando se sustituyó en un 25% y 50% las diferencias no fueron significativas ya que se contraron valores de 67 y 65% respectivamente.

La adición de la cama de pollo en niveles de 15, 30 y 45% al silo de maíz, trajo como resultado la elevación de porcentaje

de proteína en el mismo, haciendo de éste un producto de mejor calidad Harmon et al., (1975).

Cabe mencionar con respecto a la gallinaza que aunque existe una gran semejanza con las heces de pollo deshidratadas, existen diferencias en el contenido de nitrógeno que es mayor en las heces de pollo siendo el contenido de calcio y cenizas menor Cullison et al., (1976).

Estudios realizados por Bull and Ried, (1971), Thomas et al., (1972), Silva et al., (1976), Smith et al., (1976), Clavert and King, (1977), indicaron poca diferencia en producción de leche y kilogramos de materia seca ingerida por los animales alimentados con raciones conteniendo heces de aves deshidratadas en relación a animales alimentados con raciones comerciales. En ovinos no se encontraron diferencias significativas en relación a aumentos de peso al ser estos animales alimentados con heces de aves o raciones comerciales; sin embargo, sí se observaron diferencias en el costo por kilogramo de alimento a favor de las raciones con heces, Smith et al., (1979); Thomas et al., (1972).

Como se puede observar en los estudios realizados con heces de aves, se obtiene una idea clara de los beneficios que resultan de usar este tipo de subproductos en la alimentación de ruminantes, pues casi la totalidad de los estudios muestran valores que indican el potencial que representa su utilización en la producción de alimentos.

#### Heces de Bovino en la Alimentación Animal.

La utilización de heces de bovino está algo restringida por su baja digestibilidad en energía y proteína, lo que hace necesario el mezclarse en menor cantidad que las heces de aves.

Investigaciones realizadas por Brady, (1970); Newton et al., (1977); Vetter and Borroughs (1974); Lucas et al., (1975); McLure et al., (1971); Tinnimit et al., (1972); Hill et al., (1977); Williams et al., (1974); no mostraron diferencias significativas en el consumo de materia seca, aumentos de peso en novillos y borregos cuando se utilizaron heces de bovino en su alimentación. Sin embargo, se observó que los animales requirieron ligeramente una mayor cantidad de alimento para producir un kilogramo de peso. Se midió el efecto de las heces de bovino como reconstituyente del grano de sorgo, encontrándose que estas heces tuvieron mayor efecto reconstituyente comparadas con el agua, elevándose además la cantidad de proteína del grano. Esta adición de heces resultó conveniente cuando se agregaron en proporciones de 1:2.5 y 1:3.1 (heces grano), ya que en la proporción 1:1 los animales no la consumieron.

Las heces de bovino en forma de ensilaje han sido utilizadas en la alimentación animal observándose en novillos y ovinos ganancias de peso de 1.27 Kg/día en comparación con la dieta control 1.34 Kg. y conversiones alimenticias de 5.40 Kg y 5.02 Kg respectivamente,, Harpster et al., (1978).

Las heces de vacas lecheras así como el líquido de las mismas igualmente se han utilizado como alimento para borregas. Al observar el comportamiento de estos animales se encontró que cuando se suministraron las heces en niveles de 38 y 95% de las raciones, las borregas tuvieron aumentos de peso satisfactorios durante el período de empadre y gestación. Cuando se utilizó el líquido de las heces como reconstituyente de raciones a base de olote, se reportaron ganancias de peso de 228 gr/día Smith and Lindahl (1978).

La utilización de heces de porcinos, caprinos y ovinos en la alimentación animal ha sido poco o casi nada estudiada, lo que

hace que se puedan llevar a cabo mayores investigaciones con ellas. Como se observa en la Tabla No. 1 en relación al valor nutricional de diferentes heces, las del cerdo son de mayor calidad comparadas con las heces de bovino, lo que puede hacerlas más aprovechables al ser ofrecidas en dietas para rumiantes.

Efecto de las Heces en la Calidad de la Canal.

Con respecto a la calidad de la canal de aquellos animales alimentados con distintas heces, no se ha presentado ningún efecto nocivo sobre el ser humano, sin embargo, se han encontrado en el musculo Longissimus dorsi, hígado y grasa del riñón de novillos, diferentes concentraciones de drogas (cloro-tetraciclina, amprolina, nicarbazina, arsénico y cobre) provenientes de las raciones conteniendo heces de animales tratados con estos productos. Fontenot and Webb, (1975), y Webb and Fontenot (1975).

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en las Instalaciones Pecuarias y en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Autónoma Agraria "ANTONIO NARRO".

En este trabajo se utilizaron 35 corderos criollos de la región, los cuales provenían de agostadero. Antes de iniciar la prueba, los animales fueron castrados utilizando ligas para castración, desparasitados externamente e internamente antes de la prueba y a intervalos de 20 días a través del estudio con el fin de destruir el ciclo de posibles parásitos que pudieran ser acarreados en las heces; Asimismo, se les aplicó una dosis (2 cc) de vitamina A, D y E por vía intramuscular y posteriormente fueron agrupados por peso y distribuidos al azar en grupos de 5 animales por tratamiento (Tabla No. 3), en corrales con una superficie de 32M<sup>2</sup>. La duración del estudio fue de 95 días, de los cuales los primeros 12 días se emplearon como período de adaptación al manejo y a la dieta, los 73 días restantes fueron destinados a la prueba de alimentación.

Los animales fueron alimentados con un concentrado conteniendo 14% de proteína cruda y 33% de heces en cada caso, Tabla No. 2.

Todos los animales recibieron la misma cantidad de ensilaje de maíz como forraje para llenar sus requerimientos de materia seca. Tanto el concentrado como el ensilaje fueron proporcionados a libre acceso. El deshecho de zanahoria que se utilizó como saborizante fue secado al sol y molido siendo incorporado posteriormente a la ración. La mezcla utilizada como saborizante se disolvió previamente en agua para luego incorporarla a la mezcla de alimento. Tanto la zanahoria como

la melaza se utilizaron en una proporción del 10% de la ración. La cantidad melaza y zanahoria agregadas a las diferentes heces se hizo de acuerdo a los resultados observados en una prueba preliminar de aceptación.

Al iniciar la prueba de alimentación, los animales fueron pesados, repitiéndose esta operación cada 28 días hasta finalizar el período experimental con el fin de conocer los aumentos diarios de peso por animal y por tratamiento. Durante el período de estudio se pesó diariamente el alimento ofrecido y su rechazo (concentrado exclusivamente), con el fin de conocer el consumo diario de alimento por los animales. Durante este período se recolectaron periódicamente muestras de alimento ofrecido y rechazado, las cuales fueron sometidas al análisis proximal de acuerdo a los métodos de la A.O.A.C. -- (1970).

El alimento ofrecido a los animales fue preparado cada 15 días con el objeto de evitar posible descomposición al almacenarlo.

Al finalizar el período de alimentación, dos corderos de cada tratamiento fueron sometidos a una prueba de digestibilidad para lo cual los animales fueron colocados en jaulas individuales de 0.60 x 2.00 mts., equipadas con comedero, bebedero y una malla de tela para recolectar las heces.

Durante esta prueba se midió el alimento ofrecido y rechazado diariamente. Durante los últimos 5 días se colectaron y pesaron las heces excretadas en cada animal tomándose una muestra de 10% en cada caso con el propósito de efectuárseles el análisis proximal.

El presente estudio se evaluó estadísticamente utilizando un diseño de bloques al azar.

La digestibilidad de la materia seca, materia orgánica y proteína cruda, se evaluó utilizando el diseño completamente al azar.

T A B L A No. 2

INGREDIENTES Y CANTIDADES QUE SE UTILIZARON EN LAS DIFERENTES RACIONES EN LA ALIMENTACION DE CORDEROS CRIOLLOS. KILOGRAMOS DE INGREDIENTES /100 Kgr. DE RACION.

R A C I O N E S E X P E R I M E N T A L E S \*

<u>I N G R E D I E N T E S</u>	<u>TEST.</u>	<u>B-Z</u>	<u>B-M</u>	<u>C-Z</u>	<u>C-M</u>	<u>G-Z</u>	<u>G-M</u>
Heces cabra				33	33		
Heces Bovino	-	33	33	-	-		
Gallinaza	-	-	-	-	-	33	33
Sorgo	46	23	23.5	23	22	23	24
Maíz	46	23	23.5	23	22	23	24
Urea	1	1	1	1	1	-	-
Harinolina	5	7	7	8	8	9	7
Zanahoria	-	10	-	10	-	10	-
Melaza	-	-	10	-	10	-	10
Sales Minerales	2	2	2	2	2	2	2
Forraje (Ad libitum)							

- \* TEST. = Testigo  
 • B-Z = Bovino - Zanahoria  
 B-M = Bovino - Melaza  
 • C-Z = Cabra - Zanahoria  
 C-M = Cabra - Melaza  
 • G-Z = Gallinaza - Zanahoria  
 G-M = Gallinaza - Melaza

TRATAMIENTOS Y NUMERO DE ANIMALES UTILIZADOS  
EN LA PRUEBA DE ALIMENTACION DE CORDEROS CRIOLLOS.

<u>No.</u>	<u>Animales</u>	<u>T R A T A M I E N T O S</u>
5		Testigo
5		Heces cabra-melaza
5		Heces cabra-zanahoria
5		Heces bovino-melaza
5		Heces bovino-zanahoria
5		Gallinaza-melaza
5		Gallinaza-zanahoria

---

## RESULTADOS Y DISCUSION

Las ganancias de peso, consumo de materia seca, consumo de materia orgánica y conversión alimenticia obtenidos durante la prueba de alimentación de corderos criollos con el uso de diferentes heces tratadas con melaza y Zanahoria se muestran en la Tabla No. 4. Las comparaciones estadísticas se hicieron todas al nivel del 5% de probabilidad ( $P < .05$ ).

Consumo de Materia Seca. Los mayores consumos fueron para el grupo alimentado con heces de cabra-zanahoria (1.68 Kg.) y para el grupo testigo (1.60 Kg.), el menor consumo fué para el grupo alimentado con heces de bovino-melaza (1.16 Kg.).

Consumos semejantes han sido reportados por Thomas et al., (1972), Smith y Calvert (1972); Goering y Smith, (1977) y Tinnimit et al. (1972), cuando alimentaron borregos con heces de aves, bovino y porcino en niveles de 20 y 80% en la ración.

La mejor aceptación aparente de las heces de cabra con zanahoria o con melaza, pudiera indicar posiblemente que al secar éstas al sol se deodorizarán más que que las otras heces. No se observaron mayores diferencias en el consumo de materia seca cuando la melaza o la zanahoria fueron agregadas a la gallinaza, pero sí se notó que al agregar zanahoria a las heces de bovino se tuvo un mejor consumo de éstas por los corderos, que cuando se agregó melaza.

Con relación al consumo de materia orgánica, se tuvieron las mismas tendencias que con el consumo de materia seca en todos los tratamientos.

Ganancia de Peso y Conversión Alimenticia. Aunque los resultados muestran ganancias de peso que varían de 116 a 197 -- gr/día, estadísticamente estas diferencias no fueron - - -

PROMEDIO DE GANANCIA DIARIA, CONSUMO DE MATERIA SECA, MATERIA ORGANICA, CONVERSION ALIMENTICIA DE CORDEROS CRIOLLOS ALIMENTADOS CON DIFERENTES TIPOS DE HECES TRATADAS CON MELAZA O ZANAHORIA.

T R A T A M I E N T O S \*

	TEST,	B-Z	B-M	G-Z	G-M	C-Z	C-M
Número de Animales	5	5	5	5	5	5	5
Días de Alimentación	73	73	73	73	73	73	73
Peso inicial ( Kg )	22.00	19.60	21.00	21.80	20.80	21.50	21.40
Peso final ( Kg )	36.40	32.00	29.50	33.00	30.30	34.40	33.40
Ganancia diaria ( Kg )	0.197	0.170	0.116	0.153	0.130	0.177	0.164
Consumo Materia Seca (Kg/día)	1.60	1.49	1.16	1.44	1.47	1.68	1.57
Consumo Materia Orgánica (Kg/día)	1.56	1.36	1.06	1.25	1.30	1.56	1.45
Conversión Alimenticia(Kg de alimento MS/Kg de ganancia)	8.12	8.81	9.96	9.45	11.33	9.49	9.58
Costo Kg. de Alimento (\$)	3.04	2.04	2.18	2.62	2.70	2.11	2.18
Costo por Kg. Aumentado (\$)	24.68	17.97	21.71	24.76	30.59	20.02	20.88
Costo Relativo de las raciones	100.00	67.00	72.00	86.00	89.00	69.00	72.00

\*

- TEST = Testigo
- B-Z = Bovino-Zanahoria
- B-M = Bovino-Melaza
- C-Z = Cabra-Zanahoria
- C-M = Cabra Melaza
- G-Z = Gallinaza-Zanahoria
- G-M = Gallinaza-Melaza

1.60  
1.49  
1.16  
1.44  
1.47  
1.68  
1.57

significativas y concuerdan con los valores encontrados por - Thomas et. al., (1972) y Smith y Calvert, (1976), cuando se utilizaron heces de aves en la alimentación de ovinos. Al comparar la proteína de la soya con la proteína de las heces de bovino y pollo en raciones para borregos donde se incluyeron éstas en niveles de 20 a 80% de la ración se encontraron amentos de peso de 190 gr/día cuando utilizaron heces de bovino, 240 gr/día con heces de pollo y 350 gr/día con harina de soya. Tinnimit, et. al., (1972).

Los valores para conversión alimenticia, en kilogramos de alimento consumido por kilogramo de peso ganado, oscilaron de - 8.12 para el grupo testigo a 11.33 para el grupo gallinaza-melaza, con valores intermedios para los demás tratamientos. Es notorio el rango en valores de conversión alimenticia entre los tratamientos, observándose que de los tratamientos a base de heces, el grupo bovino-zanahoria utilizó menor cantidad de alimento (8.81 Kg. ) para producir un kilogramo de aumento de peso, siguiéndole en importancia el grupo cabra-zanahoria por kilogramo de peso ganado. Los demás tratamientos tuvieron valores semejantes o mayores en conversión alimenticia, pero sus aumentos de peso diario fueron bajos. Resultados parecidos a los encontrados en este estudio fueron reportados por Thomas et. al., (1972), al utilizar heces de pollo en niveles de 25 y 50% en raciones para borregos.

Por otra parte, Smith y Calvert (1972, 1976) al alimentar borregos con diferentes niveles de heces de pollo - - - - - (0, 7, 14, 25 y 50%), encontraron valores inferiores en conversión alimenticia (5.56 y 6.53 Kg. de alimento/Kg. de peso ganado), a los encontrados en este trabajo atribuibles posiblemente a la mejor calidad de las dietas.

Digestibilidad Aparente

En la Tabla No. 5 se muestran valores de digestibilidad aparente de los tratamientos relacionados con la materia seca, materia orgánica y proteína cruda.

Digestibilidad de Materia Seca. Los valores observados muestran una diferencia significativa entre el grupo testigo (82,9%) y los demás grupos alimentados con heces, los cuales oscilaron de (56.23 a 64.16%). No se encontró ninguna diferencia significativa entre los grupos de heces de cabra y gallinaza tratados con melaza o zanahoria (56.33 y 55.81 % Vs. 60,58 y 61.01%). Cuando se compararon estos últimos con los de heces de bovinos, (64.16, 63.9%), tampoco se observaron diferencias significativas. Smith y Calvert (1972), al alimentar borregos con heces de pollo, no encontraron diferencias significativas entre tratamientos, observando un valor promedio de digestibilidad de las raciones con heces de 65.3%. En otro estudio, Smith y Calvert (1976) encontraron valores semejantes al estudio anterior, al substituir harina de soya por heces de pollo deshidratadas en niveles de 0,7 y 14%. En raciones para borregos, Bhattacharya y Fontenot (1965) obtuvieron valores superiores de digestibilidad de la materia seca cuando alimentaron borregos con cama de pollo, utilizando niveles de 0, 25, 50 y 100%, observando digestibilidades de 78.4 y 79.1, 76.6 y 71.2% respectivamente.

Newton et. al. (1972) y El-Sabban et. al. (1970) al alimentar novillos, encontraron digestibilidades de la materia seca semejantes a las obtenidas por Bhattacharya y Fontenot (1965), al agregar heces de pollo al silo de maíz o al tratar estas en autoclave, estufa o secado al aire libre. Sin embargo, Goering y Smith (1977), observaron una digestibilidad promedio de 62% cuando se alimentaron borregos con una ración a base de silo de maíz y heces de pollo deshidratadas. Por otra parte, Ghiad (1976) observó una digestibilidad de 57.8% al alimentar borregos con una ración a base de heno tropical de baja calidad mezclado con heces de pollo.

DIGESTIBILIDAD APARENTE DE LA MATERIA SECA, MATERIA ORGANICA Y PROTEINA CRUDA DE LAS RACIONES OFRECIDAS A CORDEROS CRIOLLOS CONTIENIENDO TRES TIPOS DE HECES TRATADAS CON MELAZA Y ZANAHORIA.

COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDAD	TESTIGO	<u>CABRA</u>		<u>BOVINO</u>		<u>GALLINAZA</u>	
		ZANAHORIA	MELAZA	ZANAHORIA	MELAZA	ZANAHORIA	MELAZA
	a	b	b	c	c	bc	bc
MATERIA SECA (%)	82.90	56.23	55.81	64.16	63.90	60.58	61.01
	a	b	b	c	c	c	c
MATERIA ORGANICA (%)	85.20	59.84	59.18	68.52	68.23	67.94	69.91
	a	b	b	b	b	b	b
PROTEINA CRUDA (%)	72.25	59.91	52.13	57.31	57.41	55.33	55.85

a, b, c, = Valores con letras diferentes en la misma hilera son estadísticamente diferentes, ( P < .05).

Digestibilidad de Materia Orgánica. De los resultados obtenidos en esta prueba se encontraron diferencias significativas entre el grupo testigo y el resto de los tratamientos a base de heces con melaza o zanahoria. No se observaron diferencias significativas entre ambos grupos conteniendo heces de cabra con zanahoria ( 59.84% Vs Heces de cabra con melaza ( 59.18% ), más si hubo diferencias significativas entre estos dos grupos en comparación con los grupos a base de heces de bovino y gallinaza con melaza o zanahoria ( 59.84 y 59.18% Vs. 68.52, 68.23, 67.94 y 69.17% ).

En estudios realizados con cama de pollo o heces de pollo deshidratadas en la alimentación de borregos, Smith y Calvert -- (1972, 1976) Goering y Smith (1977), observaron digestibilidades de las dietas de 64.8 a 66.4%; valores semejantes a los encontrados en el presente estudio al utilizar gallinaza - - - (67.94, 69.91%).

Digestibilidad de Proteína Cruda. Se observaron diferencias significativas en la digestibilidad de la proteína cruda de la dieta del grupo testigo (72.25%) y el resto de las dietas conteniendo heces con melaza o zanahoria. No se observaron diferencias en digestibilidad de la proteína cruda entre las dietas a base de heces con melaza o zanahoria las cuales tuvieron valores entre (59.91 y 52.13%). Resultados semejantes en digestibilidad de la proteína cruda (55.5%) fueron encontrados por Smith y Calvert (1972), utilizando heces de pollo en raciones para borregos. Gihard (1976) al utilizar una mezcla de heno tropical de baja calidad y heces de pollo, obtuvo digestibilidad de la proteína de 66.8%. Al alimentar borregos con niveles de cama de pollo de 0, 25, 50 y 100%, Bhattacharya y Fontenot (1965) observaron valores en la digestibilidad de la proteína de 71.3 y 70.4, 68.3 y 57.7%, respectivamente. En otros estudios utilizando heces de bovino en la alimentación de novillos, Brady (1970) y Lucas et al. (1975), obtuvieron

valores desde 50 hasta 69.4% en la digestibilidad de la proteína.

Como puede notarse, la digestibilidad de estos 3 componentes de los alimentos fué mayor en la ración, testigo, y este resultado se esperaba ya que los ingredientes usados en el resto de las raciones fueorn un material reciclado como lo son las heces.

Análisis Económico. (Tabla #4). La ración Testigo tuvo un costo de \$3.04 por kilogramo comparado con las demás raciones que oscilo entre \$2.04 y \$2.70. La ración conteniendo heces de bovino-zanahoria costó un 33% menos por kilogramo de alimento comparado a la ración testigo, igualmente el costo por kilogramo de peso aumentado fué menor en esta ración (\$17.97) que en la ración testigo (\$24.68). La ganancia bruta fué mayor con esta ración en relación a las demás raciones.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio se pueden derivar las siguientes conclusiones y recomendaciones.

- 1.- Los animales alimentados con heces de bovinos-zanahoria y cabra-zanahoria tuvieron mayores aumentos de peso, menor costo por kilogramo de peso ganado y en consecuencia mayores ganancias brutas por kilogramo que los demás grupos.
- 2.- La utilización de las diferentes raciones a base de heces con Melaza o Zanahoria redujo el costo de alimentación en un 24% en comparación con la ración testigo.
- 3.- El uso de desperdicio de zanahoria como saborizante en las raciones a base de heces fué aparentemente superior al uso de melaza.
- 4.- La ración testigo fué más digestible ( $P < .05$ ) en materia seca, materia orgánica y proteína cruda que las raciones a base de heces con melaza o Zanahoria. Sin embargo la digestibilidad de la materia orgánica ( $P < .05$ ) fué mayor en la ración a base de heces de cabra con zanahoria o con melaza en comparación con las demás raciones con heces.
- 5.- Es necesario realizar mayor número de estudios tendientes a conocer más el uso de heces y la adición de productos como melaza, zanahoria, etc. que puedan aumentar la utilización de éstas por los animales.

## R E S U M E N

El presente trabajo fue conducido para evaluar el efecto de la adición de heces de bovino, caprino y gallinaza tratadas con desperdicios de zanahoria o melaza como saborizantes en dietas para ovinos. Se utilizaron 35 corderos criollos en grupos de cinco animales, los cuales fueron alimentados durante un período de 95 días con una ración conteniendo 14% de proteína y un 33% de las diferentes heces y además 10% del saborizante. Los aumentos de peso diarios encontrados en los tratamientos resultaron no significativos ( $P < .05$ ). Sin embargo, se encontraron diferencias que oscilaron de 197 gr/día para el grupo testigo (sin heces) a 116 gr/día para el grupo alimentado con heces de bovino con melaza. La conversión alimenticia encontrada también osciló de 8.12 para la ración testigo a 11.33 para la ración con gallinaza y melaza.

Los consumos de materia seca y materia orgánica variaron de 1.68 y 1.56 kg/día respectivamente. En la ración con heces de cabra y zanahoria hasta 1.16 y 1.06 kg/día para la ración heces de bovino con melaza. Lo que muestra que la adición de melaza o desperdicio de zanahoria no incrementó notablemente el consumo.

Para la prueba metabólica se utilizaron dos corderos criollos de cada tratamiento y se evaluó la digestibilidad de la materia seca, materia orgánica y proteína cruda con los siguientes resultados: ración testigo 82.9, 85.2, 72.25; ración con heces de cabra y zanahoria 56.23, 59.84, 59.91; ración con heces de cabra y melaza 55.81, 59.18, 52.13; ración con heces de bovino y zanahoria, 64.16, 68.52, 57.31; ración con heces de bovino y melaza 63.9, 68.23, 57.41; ración con gallinaza y zanahoria - 60.01, 69.91, 55.85. La ración testigo fue superior a las demás raciones ( $P < .05$ ). Se observaron diferencias en la digestibilidad de materia seca entre los grupos que consumieron

heces de cabra y heces de bovino con sus respectivos saborizantes (  $P < .05$  ); en la digestibilidad de materia orgánica se encontraron diferencias (  $P < .05$  ) entre el grupo alimentado con heces de cabra y los grupos alimentados con heces de bovino y gallinaza, mas no hubo diferencias entre estos dos últimos grupos. En la digestibilidad de la proteína cruda no se encontraron diferencias (  $P < .05$  ) entre los grupos con las diferentes heces.

Aunque las raciones sin heces tienden a una menor digestibilidad en nutrientes su adición a raciones para ovinos en crecimiento resulta en aumentos de peso comparables a dietas sin heces.

El análisis económico efectuado en el presente estudio mostró que la adición de un 33% de heces de bovino, gallinaza y caprino a las raciones redujo el costo de alimentación en un 24% comparado con la ración sin heces.

L I T E R A T U R A C I T A D A

- A.O.A.C. 1970. Official methods of analysis (10TH, Ed.)  
Association of official agricultural chemists, - - - - -  
Washington, D.C.
- Bhattacharya, A.N. and J.P. Fontenot, 1965. Utilization of  
different levels of poultry litter nitrogen by sheep, - -  
J. Anim. Sci. 24:1174.
- Bhattacharya, A.N. and J.C. Taylor, 1975, Recycling animal  
waste as a Feed-stuff: A review, J. Anim. Sci. 41:1483.
- Brady, W. Anthony. 1970. Reeding value of cattle manure for  
cattle. J. Anim. Sci. 30:274.
- Bull, L. S. and J. T. Ried. 1971. Nutritive value of chicken  
manure for cattle in livestock waste managment and pollution  
abatement. Proc. Internat. Symp. of Livestock  
Wastes. ASAE Poh. Prod. 271:297.
- Clavert, C.C. and King. 1977. Deshydrated caged laying hen  
excreta (DPE) As a nitrogen supplement for lactating cows,  
J. Dairy Sci. 60:141 (Abstr).
- Cross, D.L., G.C. Skelly, C.S. Thompson and B.F. Jenny 1979.  
Efficacy of broiler litter silage for beef steers.  
J. Anim. Sci. 47:1978.
- Cullison, A.E., H.C. McCampbell, A.C. Cunningham, R.S. Lowrey,  
E.P. Warren, B.D. McLendon and D.H. Sherwood, 1976. Use of  
Poltry manures in steer finishing rations J. Anim. Sci.  
42:219.

- El-Sabban, F. F., W. Bratzler, T. A. Long, D. E. H. Frear and R. F. Gentry. 1970. Value of processed poultry waste as a feed for ruminants. *J. Anim. Sci.* 31:107.
- Fontenot, J. P. and K. E. Webb, Jr. 1975. Health aspects of recycling animal wastes by feeding. *J. Anim. Sci.* 40:1267.
- Gihad., E. A. 1976. Value of dried poultry manure and urea as protein supplements for sheep consuming low quality tropical hay. *J. Anim. Sci.* 42:706.
- Goering., H.K. and L. W. Smith. 1977. Composition of corn plant ensiled with excreta or nitrogen supplements and its effect on growing wethers. *J. Anim. Sci.* 44:452.
- Harmon., B. W. J. P. Fontenot and K. E. Webb, Jr. 1975. Ensiled broiler litter and corn forage I. Fermentation characteristics. *J. Anim. Sci.* 40:144.
- Harmon., B. W. J. P. Fontenot and K. E. Webb, Jr. 1975. Ensiled Broiler litter and corn forage II. Digestibility nutrition and palatability by sheep. *J. Anim. Sci.* - - - - 40:156.
- Harpster., H. W. T. A. Long and L.L. Wilson. 1978. Comparative value of ensiled cattle waste for lambs and growing finishing cattle. *J. Anim. Sci.* 46:238.
- Hill., R. C. W. B. Anthony and J. P. Cunningham Jr. 1977. Cattle waste for cattle fed. *J. Anim. Sci.* 40:199 (Abstr).

- Lucas, D. M. J. P. Fontenot and K. E. Webb, Jr. 1975.  
Composition and digestibility of cattle fecal waste. J.  
Anim. Sci. 41:1480.
- McClure., K. E. R. D. Vance, E. W. Klosterman, and R. L.  
Reston. 1971. Digestibility of feces from cattle fed  
finishing rations, J. Anim. Sci. 23:292 (Abstr).
- Newton., G. L. Prutley R. J. Ritter and W. C. McCormick. --  
1977. Performance of beef cattle fed wastelage and di-  
gestibility of wastelage and dried waste diets. J. Anim.  
Sci. 44:447.
- Schalke., L. M. C. E. Donnell and R. E. Lichtenwalner. 1974.  
Sorghum grain reconstituted with cattle excrement. J. Anim.  
Sci. 39:1003 (Abstr).
- Silva., L. A. H. H. Van Horn, E. A. Olaloka, C. J. Wilcox  
and B. Harris, Jr. 1976. Complete rations for dairy cat-  
tle. Vs dried poultry waste for lactating cows. J. Dairy.  
Sci. 59:2071.
- Smith., L. W. and C. C. Calvert. 1972. Dehydrated broiler  
excreta versus soybean meal as nitrogen supplements for  
sheep. J. Anim. Sci. 43:1286.
- Smith., L. W. and I. L. Lindahl. 1978. Effects of liquid  
fraction pressed from dairy cattle excreta ( LE ) lambs  
diets. J. Anim. Sci. 46:478.
- Smith., L. W. 1974. Dehydrated poultry excreta as nitrogen  
supplement for ruminants. J. Anim. Sci. 39:139 (Abstr).

- Smith., L. W. C. C. Calvert and H. R. Cross, 1979,  
Dehydrated poultry excreta Vs. Cotton seed meal as nitrogen supplements for holstein steers, J. Anim. Sci. 48:633.
- Thomas., J. W. Yu Yu. P. Tinnimitt, and H. C. Zindel. 1972.  
Dehydrated poultry waste as a feed for milking cows and -  
growing sheep. J. Dairy. Sci. 55:1261.
- Tinnimitt., P. Yu Yu, Kenneht, McGuffey and J. W. Thomas,  
1972. Dried animal waste. As a Protein supplement for -  
sheep. J. Anim. Sci. 35:431.
- Vetter., R.L. and Wise Borroughs. 1974. Nutritive value of  
cattle excreta silage. J. Anim. Sci. 39:1003 (Abstr.)
- Webb., K. E. and J. P. Fontenot. 1975. Medical drug residues  
in broiler litter and tissues from cattle fed litter. J.  
Anim. Sci. 41:1212.
- Williams., M. C., R.L. Francis and D.D. Lee, Jr. 1974.  
Ensiled corn manure for yearling steers. J. Anim. Sci.  
39:1005. (Abstr).
- Wilkinson, S.R. 1979. Plant nutrient and economic value of  
animal manures. J. Anim. Sci. 48:133.

A P E N D I C E

CUADRO N° 1. Tabla de concentración de datos de aumentos de peso de los corderos criollos en la prueba de alimentación con raciones a base de heces de bovino, caprino y gallinaza, tratados con melaza o desperdicio de zanahoria.

TRATAMIENTO	R E P E T I C I O N E S					TOTALES
	I	II	III	IV	V	
Testigo	10.5	9.5	23	12.0	17.0	72.0
H. Bovino Zanahoria	12.0	17.5	11.0	12.5	8.5	61.5
Gallinaza Zanahoria	10.5	15.5	10.0	9.64	11.0	56.64
H. cabra Melaza	9.5	13.5	13.0	12.5	11.5	60.0
Gallinaza Melaza	5.0	14.5	9.0	9.0	10.0	47.5
H. cabra Melaza	14.0	14.5	11.5	9.5	15.0	64.5
H. Bovino Melaza	7.5	7.5	25.0	4.0	8.72	42.72
T O T A L E S	69.0	92.5	92.5	69.14	81.72	404.86

CUADRO N° 2. Análisis de varianza para ganancias de peso en la prueba de alimentación de corderos criollos con raciones a base de heces de bovino, caprino y gallinaza tratadas con Melaza o Zanahoria.

FUENTES DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS
Bloques	4	78.52 <sup>ns</sup>
Tratamientos	6	119.9 <sup>ns</sup>
Testigo Vs. Factorial	1	46.8 <sup>ns</sup>
Heces	2	27.52 <sup>ns</sup>
Melaza-Zanahoria	1	35.03 <sup>ns</sup>
Heces-Melaza-Zanahoria	2	10.61 <sup>ns</sup>
Error exp.	22	255.60
TOTAL	32	454.02

NS = Resultados estadísticamente no significativos ( $P < .05$ ).

CUADRO N° 3. Análisis de varianza para la digestibilidad aparente de la materia orgánica de las raciones utilizadas en la prueba de alimentación de corderos criollos con raciones a base de heces de bovino, caprino y gallinaza tratadas con Melaza o Zanahoria.

FUENTES DE VARIACION	g.l.	SUMA DE CUADRADOS
Tratamientos	6	886.75*
E. experimental	7	38.2
TOTAL	13	924.85

\* Resultados estadísticamente significativos ( $P < .05$ )

CUADRO N° 4. Análisis de varianza para la digestibilidad aparente de la materia seca de las raciones utilizadas en la prueba de alimentación de corderos criollos con raciones a base de heces de bovino, carpino y gallinaza tratadas con Melaza o Zanahoria.

FUENTES DE VARIACION	g.l.	SUMA DE CUADRADOS
Tratamientos	6	1007.19*
E. experimental	7	58.30
TOTAL	13	1065.49

\* Resultados estadísticamente significativos ( $P < .05$ )

CUADRO N° 5. Análisis de varianza para la digestibilidad aparente de la proteína cruda de las raciones utilizadas en la prueba de alimentación de corderos criollos con raciones a base de heces de bovino, caprino y gallinaza tratadas con Melaza o Zanahoria.

FUENTES DE VARIACION	g.l.	SUMA DE CUADRADOS
Tratamientos	6	535.40*
E. experimental	7	110.78
TOTAL	13	646.18

\* Resultados estadísticamente significativos ( $P < .05$ )

CUADRO No. 6. Composición química de las diferentes heces usadas en la prueba de alimentación de corde-ros criollos.

	<u>CABRA</u>	<u>GALLINAZA</u>	<u>BOVINO</u>
% MATERIA SECA	91.5	94.4	88.6
% PROTEINA	10.4	26.4	13.5
% CENIZAS	21.5	33.8	13.7
% GRASAS	7.2	7.0	8.7
% FIBRA CRUDA	22.9	13.55	30.3
EXTRACTO LIBRE DE NI- TROGENO	38.0	19.25	33.8

FIG. 1 Aumentos de peso promedio por día de corderos criollos alimentados con dietas a base de heces de bovino, caprino y gallinaza tratadas con Melaza o Zanahoria.

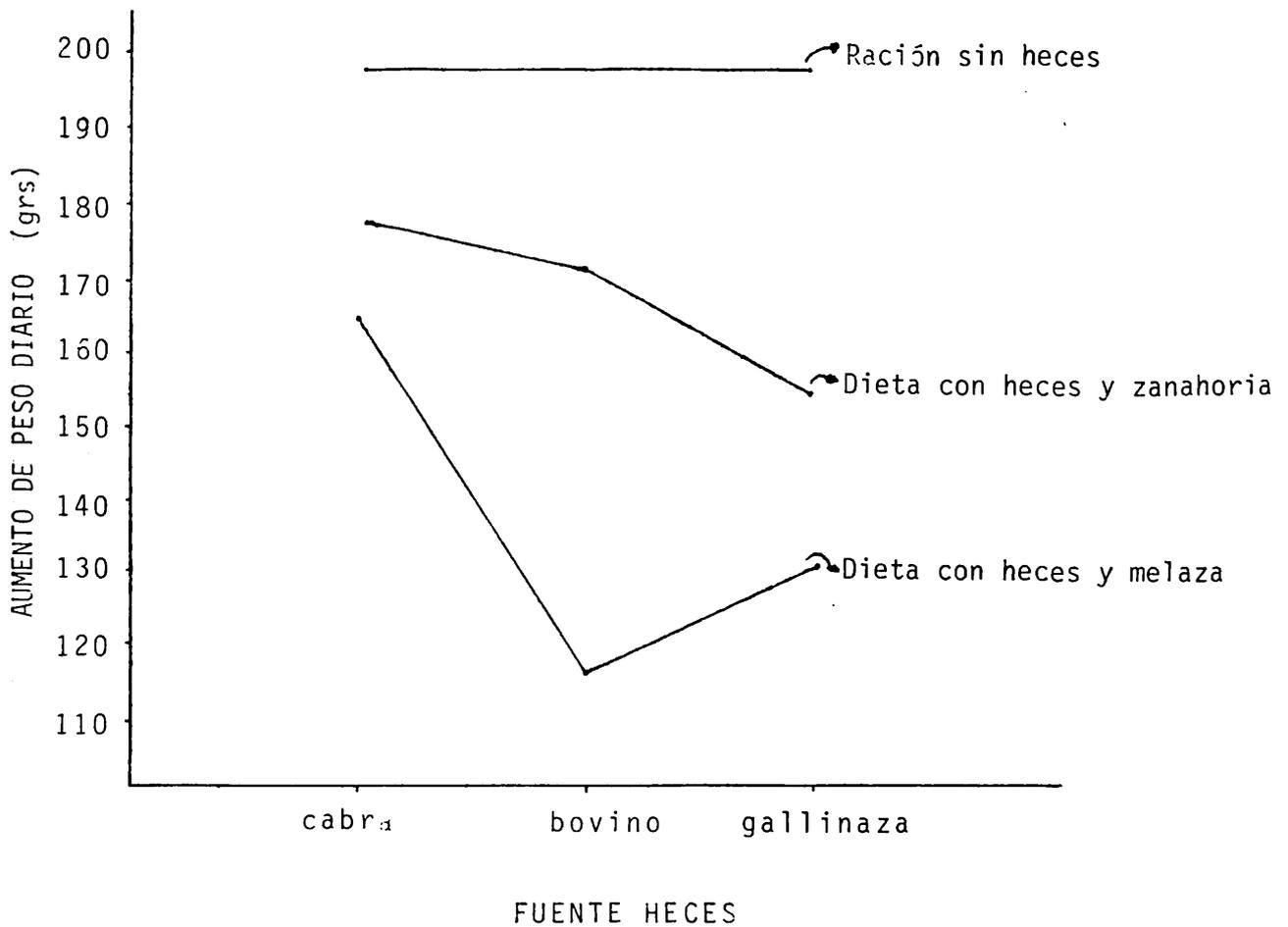


FIG. 2 Digestibilidad de la proteína cruda de las raciones ofrecidas a corderos criollos conteniendo heces de bovino, caprino y gallinaza tratadas con Melaza o Zanahoria.

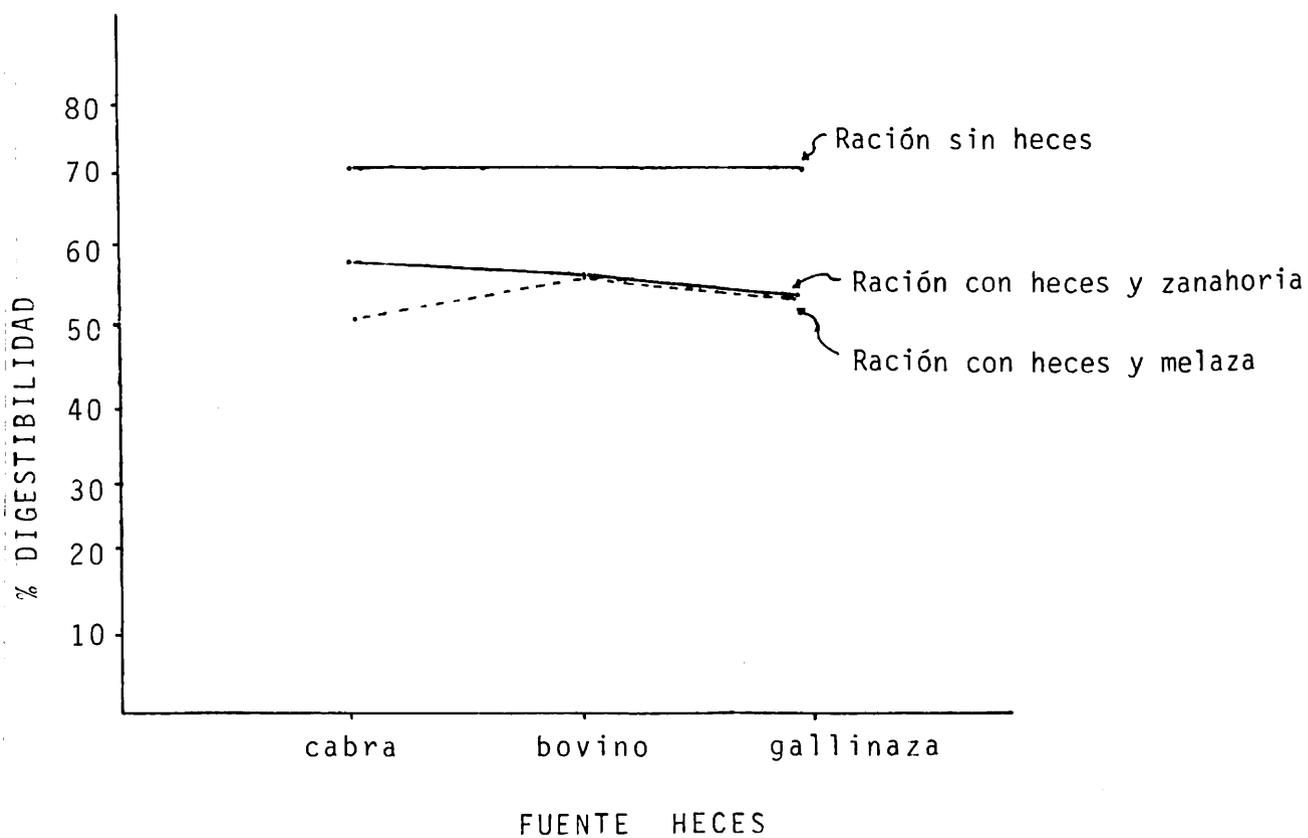


FIG. 3 Digestibilidad de la materia orgánica de las raciones ofrecidas a corderos criollos conteniendo heces de bovino, caprino y gallinaza tratadas con Melaza o Zanahoria.

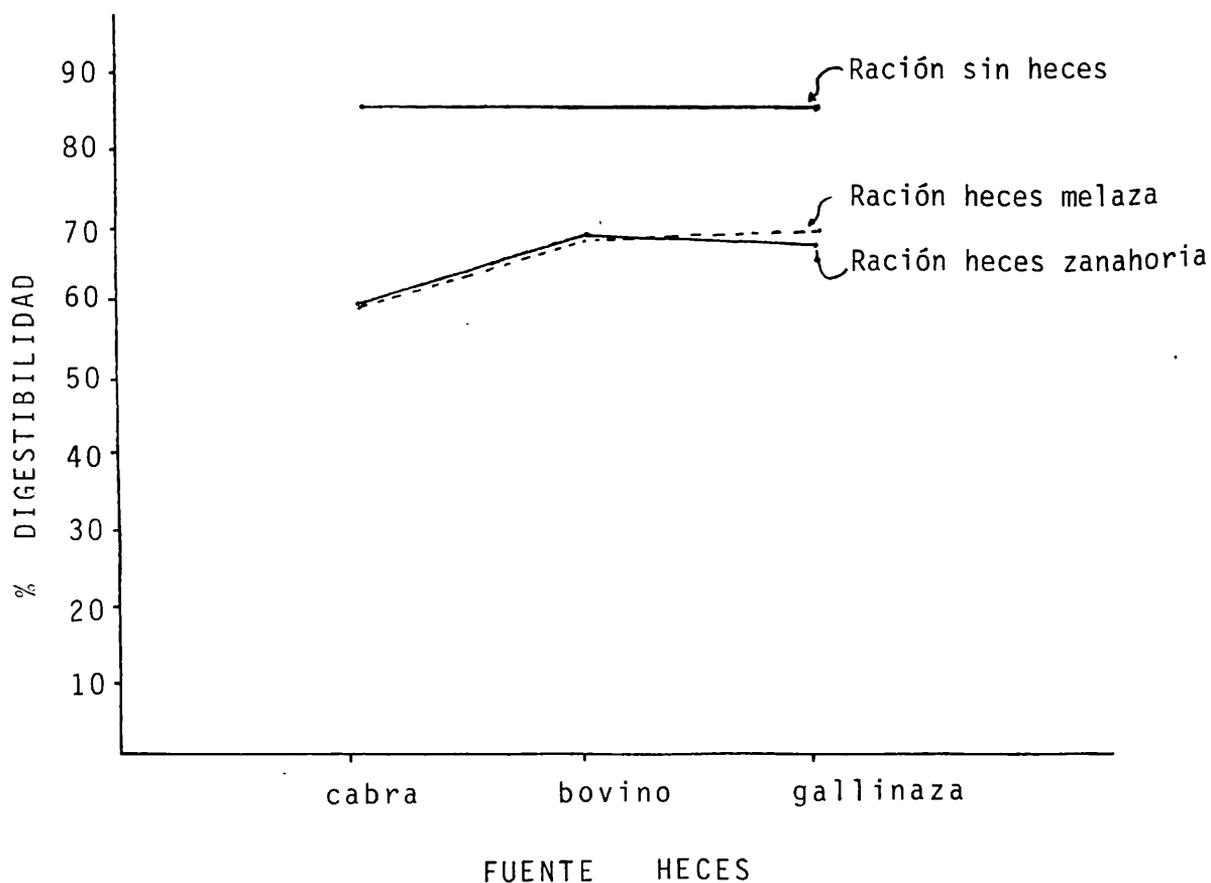


FIG. 4 Digestibilidad de la materia seca de las raciones ofrecidas a corderos criollos conteniendo heces de bovino, caprino y gallinaza tratadas con Melaza o Zanahoria.

