

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Y AGROPECUARIAS.

DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS



“ RESPUESTA DE OVINOS PELIBUEY EN FINALIZACION
A TRES NIVELES DE ENERGIA EN LA DIETA. ”

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

P R E S E N T A N:

MARCO IVAN VALLEJO MARTINEZ

PUBLICO ANISIO GUTIERREZ CASTRO

DIRECTOR DE TESIS:

M. V. Z. DAVID LICEAGA RIVERA

GUADALAJARA, JAL., DICIEMBRE 1994

DEDICATORIA

A mis padres:

*M. C. Prof. Marco Iván Vallejo Corro,
M. C. Profa. Rosa Martha Martínez Aguilar.*

Cimientos y pilares de mi vida.

Marco Iván Vallejo Mtnez.

DEDICATORIA

A mis padres:

Lic. Sócrates Elóv Gutiérrez Velasco.

Sra. Maria Consuelo Castro Robles.

*Que me inculcaron con su ejemplo: honestidad, respeto
y confianza.*

A mis hermanos, por brindarme su apoyo.

A mis compadres:

Sr. Salvador Ibarra Alejandro.

Sra. Rosa Maria Velarde Castro.

Por alentarme a seguir adelante en mis estudios.

Publico A. Gutiérrez Castro.

AGRADECIMIENTOS

A nuestra Alma Mater, la Universidad de Guadalajara, por brindarnos la oportunidad de formarnos en su seno, y servir mejor a nuestra comunidad.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por la educación profesional adquirida.

A nuestro director y asesor de tesis M.V.Z. David Liceaga Rivera, por su apoyo incondicional y desinteresado.

Al Centro de Investigación Pecuario del Estado de Jalisco, por las facilidades recibidas para la realización de este trabajo.

A todos los maestros involucrados en nuestra formación educativa.

A nuestros compañeros del grupo B "DES unido", de quienes siempre recibimos su amistad y apoyo.

CONTENIDO.

	Página.
RESUMEN.....	i
INTRODUCCION.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
JUSTIFICACION.....	11
OBJETIVOS.....	12
MATERIAL Y METODOS.....	13
RESULTADOS.....	17
DISCUSION.....	39
CONCLUSIONES.....	45
BIBLIOGRAFIA.....	46

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la respuesta de ovinos pelibuey en finalización, a tres dietas (T) con diferentes niveles de energía metabolizable (Mcal/kg) (T1=2.47; T2=2.61; T3=2.75), determinados por la cantidad de sorgo aportado. Se utilizarón 21 borregos machos enteros, con un peso vivo inicial promedio de 38.7 kg, los cuales se distribuyeron aleatoriamente en los tres tratamientos, con tres repeticiones de dos o tres animales cada uno. El experimento tuvo una duración de 35 días, de los cuales, 7 se consideraron para adaptación y dos periodos de 14 días para mediciones. El alimento se les proporcionó una vez al día a libre acceso, considerando un 10% de rechazo, el consumo de alimento se midió diariamente. La ganancia diaria de peso no expresó diferencia ($P>0.05$) entre tratamientos (T1=173±61; T2=152±27; T3=131±10 g). El consumo diario promedio de materia seca, no mostró diferencia significativa ($P>0.05$) entre tratamientos (T1=1481±207; T2=1450±128; T3=1270±18.5 g). Los valores obtenidos en la conversión alimenticia, tampoco tuvieron diferencia significativa ($P>0.05$) entre tratamientos (T1=9.2±2.6; T2=9.6±0.1; T3=9.7±0.9 g).



BIBLIOTECA CENTRAL

INTRODUCCION

En México la ganadería ovina se realiza principalmente en zonas templadas, áridas y semiáridas mediante el empleo de ovinos de lana, el 95 % de tipo criollo y en menor escala con ovinos de razas puras introducidas (5,14).

La ovinocultura nacional, en general, se encuentra productivamente muy por debajo de otras explotaciones pecuarias, como lo podemos apreciar con los siguientes datos:

PRODUCCION DE CARNE POR ESPECIE (EN t) (5).

ESPECIE	PRODUCCION NACIONAL	%
Bovinos	1 247 195	41.0
Porcinos	819 782	26.9
Aves	898 495	29.5
Caprinos	42 893	1.4
Ovinos	27 872	0.9
Total	3 036 237	

ESPECIE	PRODUCCION ESTATAL	%
Bovinos	151 137	34.9
Porcinos	159 562	36.9
Aves	118 595	27.4
Caprinos	2 104	0.4
Ovinos	519	0.1
Total	431 917	

Al contar el país con grandes áreas tropicales y subtropicales, se ha propiciado el desarrollo del borrego pelibuey, una raza de ovino de pelo, de gran adaptabilidad al trópico. Estos animales se consideran como fáciles de manejar y "rústicos", adaptables a diversas condiciones ambientales y de explotación, con presentación de calores la mayor parte del año, elevada fertilidad y buena habilidad materna (13,20).

Dado el bajo precio de la lana y alto de la trasquila, la ausencia de lana se convierte en una ventaja económica importante. Las implicaciones fisiológicas y productivas del hecho de carecer de lana, no han sido suficientemente evaluadas, para resolver sus limitantes o aprovechar racionalmente sus ventajas (10).

El ovino pelibuey se ha distribuido principalmente en regiones de clima tropical y subtropical como en los estados de la costa del golfo, en la península de Yucatán y en los estados de la costa del Pacífico (20); más sin embargo, los lugares de mayor demanda se encuentran en el centro del país, por lo que, podría considerarse la posibilidad de finalizar los animales de engorde, en sitios cercanos a los centros de consumo, si esto se realiza con animales flacos, se tendrá que considerar el efecto de crecimiento compensatorio.

El crecimiento compensatorio, se puede definir como el rápido incremento de peso que sigue a un aumento en el nivel de alimentación, después de un periodo de restricción alimenticia; este mecanismo, ha sido desarrollado como consecuencia de haber evolucionado en un medio ambiente, en donde, debido a los cambios climáticos, el aporte alimenticio no es continuo.

En las ocasiones en que la disponibilidad de alimento es insuficiente, se dá un desgaste de las reservas de grasa. Además, y debido a que la falta de alimento resulta en una menor energía fermentada en rumen, hay una disminución en la síntesis de proteína microbiana, fenómeno que a su vez ocasiona un gradual desgaste de la proteína corporal. Cuando se normaliza la ingestión de energía, se restablece rápidamente la producción y el aporte de proteína microbiana, reflejándose en una mayor ganancia de peso, un aumento en el consumo global de alimento, mejora en la eficiencia de la conversión y un incremento en el porcentaje de grasa corporal (17).

Particularmente en las áreas tropicales, el clima afecta la producción animal. Estos efectos pueden ser indirectos (sobre la producción, viéndose afectada la calidad de los forrajes por la presencia de competidores como las malezas y plagas; y por otro lado, parásitos de los animales) y directos (stress calórico sobre la homeotermia, el consumo y utilización de los nutrimentos, entre otros aspectos). Por ejemplo en lo

que concierne al ovino pelibuey, se ha calculado que el requerimiento de energía para mantenimiento, es de aproximadamente de 143 Kcal de energía metabolizable (EM)/kg de peso metabólico (PM), muy superior al de ovinos lanares en clima templado (14).

Se han hecho estudios de la influencia del medio ambiente sobre diversos mecanismos fisiológicos de los ovinos: los ovinos tienen una capacidad de sudoración limitada, por lo que, el aumento de la tasa respiratoria es el principal mecanismo de eliminación del calor. Se ha observado en ovinos una tasa respiratoria de 24.1 respiraciones por minuto a 25 C, hasta 150 respiraciones a 40 C (14). Cuando los mecanismos de transferencia de calor, entre el animal y el medio ambiente que lo rodea son insuficientes, el animal "almacena" calor, lo que se refleja en un aumento de la temperatura corporal. Se han hecho estudios en los cuales como consecuencia del stress calórico, los animales explotados bajo el sol redujeron su ganancia de peso en comparación con los que dispusieron de sombreadero (12).

La producción de calor en el medio ambiente puede ser reducida disminuyendo la actividad voluntaria y el incremento calórico. Este último factor está relacionado con el trabajo de digestión y metabolismo del alimento consumido. Se ha observado un menor consumo voluntario en ovinos a 32 C en comparación con

observaciones hechas a 19 C. En ambas temperaturas, las reducciones fueron más severas en los animales alimentados con más forraje. Se ha encontrado una relación inversa y significativa entre la temperatura y el consumo en ovinos a temperaturas de 25 y 35 C (12).

Existen diferentes factores que afectan el consumo, que tienden a controlar la dieta según las necesidades energéticas, aunque la selectividad de los componentes dietarios tiene un efecto muy marcado sobre el consumo de proteínas, minerales y vitaminas. Los animales que necesitan más alimento: durante la lactancia, el trabajo pesado, el crecimiento rápido; tienen un mayor apetito, pero falta elucidar cuales son los mecanismos específicos, por medio de los cuales se controla.

El consumo esperado de alimento es importante cuando se diseñan con fines específicos. Si el consumo es inferior al que se anticipaba, entonces, la concentración de nutrientes deberá ser mayor para poder llenar las necesidades nutrimentales. Los experimentos efectuados bajo condiciones calorimétricas indican que las ovejas consumirán forrajes en aproximadamente el mismo nivel/unidad de tamaño metabólico (FV-75) que el ganado vacuno. Sin embargo, como su tamaño real es considerablemente mucho más pequeño, la cantidad cuando se expresa como un porcentaje de peso corporal, será mayor.

Los valores de NRC indican que el consumo de la ración total en los ovinos en finalización es aproximadamente del 4.3% del peso corporal a los 30 kg hasta el 3.5% a los 55 Kg. Este nivel de consumo puede excederse cuando los animales se alimentan con raciones de forrajes de alta calidad en forma de comprimidos (2).

En un estudio realizado en clima trópicol se utilizarón niveles más bajos de energía en la dieta (2.07, 2.3 y 2.53 Mcal de EM/kg de materia seca - MS -), obteniéndose mayores tazas de consumo, ganancia de peso y eficiencia alimenticia al aumentar la densidad calórica de la dieta (7).

Generalmente los borregos pelibuey se manejan en forma extensiva, sin ningún sistema establecido de prevención de enfermedades, de alimentación y mucho menos de selección genética: por lo que su participación en la ovinocultura a nivel nacional ha sido limitada (14). Sin embargo la demanda de productos de origen animal es cada vez mayor, debido al incremento de la población, lo que ha propiciado la intensificación de los sistemas de explotación pecuaria; esto ocasiona una mayor demanda de cereales y otros insumos, que podrían ser destinados al consumo humano, creándose una competencia por estos alimentos.

En México, se encuentra un enorme potencial productivo subaprovechado, existe una amplia variedad de productos y subproductos animales, vegetales e industriales con los que se puede alimentar al ganado, en especial a los rumiantes, los que pueden aprovechar insumos que no son utilizados por el hombre y transformarlos en alimentos de alta calidad biológica (8); además se le agrega a las anteriores ventajas, el que el borrego pelibuey puede aprovechar terrenos inapropiados para la agricultura.

El requerimiento energético para el mantenimiento metabólico constituye la cantidad de energía que más se consume diariamente. La energía de mantenimiento no es independiente del tipo o calidad de la dieta, sin embargo, la rapidez de producción de calor es más comúnmente usada como un índice de base para describir los requerimientos de mantenimiento, independientemente de la dieta. Esta energía es definida como la cantidad neta diaria requerida para el mantenimiento (energía neta meta metabolizable - ENm -). El requerimiento diario de ENm para ovinos es aproximadamente de 56 kcal multiplicado por FM (11).

Los requerimientos energéticos para la síntesis de tejido refleja las proporciones de lípidos, proteína y agua disponibles: cada kilogramo de ganancia corporal vacía (de un animal dietado) requiere entre 1.2 y 8.0 Mcal (principalmente

de proteína, grasa y agua). Los cambios en el peso vivo de ovinos revelan variaciones en el peso de la ingesta en el tracto gastrointestinal, los cuales pueden oscilar de 60 a 540 g/kg de peso corporal vacío.

Los requerimientos para desarrollo de 20 a 50 kg de peso aparentemente están relacionados con el peso del cordero al año (dado por el genotipo), el cual a su vez está íntimamente relacionado al peso maduro del genotipo (11).

El nivel de la dieta consumida, porcentaje de ganancia y concentración de energía de la dieta, generalmente tiene efectos en la composición de la ganancia de peso en corderos en crecimiento después de destetados. Un muy alto coeficiente de ganancia de corderos lactantes ha sido asociado con una mayor síntesis de grasa. Por otro lado, dietas altas en proteínas en corderos destetados, en rápido desarrollo, han sido asociados con baja síntesis de grasa (11).

No son suficientes los estudios que se han efectuado para determinar los requerimientos nutricionales de la raza pelibuey, en los cuales, se han realizado experimentos encaminados a evaluar la respuesta de estos ovinos, a

diferentes niveles de proteína y energía en la ración; los resultados indican que es limitado el efecto que tiene un incremento en el porcentaje de proteína en la dieta. Por el contrario, la cantidad de energía en la ración es el principal factor limitante del crecimiento; al incrementar el nivel energético en la dieta se eleva la ganancia de peso, mejorando la conversión alimenticia (4,8,14,15).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México, como en todos los países en vías de desarrollo, la problemática alimenticia, la crisis económica, los altos costos de producción y la competencia del hombre y de los animales por los productos del campo; han obligado a buscar nuevas opciones para aprovechar insumos que no son utilizados y transformarlos en alimentos de alta calidad protéica; una forma de hacerlo es la ovinocultura, que en México se encuentra poco desarrollada, ya que sólo aporta el 0.9% de la producción de carne a nivel nacional (6), entre las muchas causas, debido a la poca demanda de los productos derivados de este tipo de explotación, lo cual repercute en el precio de los productos y su costeabilidad, haciendo de esta, una actividad poco atractiva para los productores.

Además de lo ya señalado otro factor que frena el desarrollo de esta actividad es la poca investigación que a este respecto se genera, así como aún a la más poca información que llega a los ovinocultores, lo cual provoca la falta de manejo adecuado en las explotaciones.

Teniendo conocimiento de que el concepto de alimentación en los sistemas de producción intensivos, incluyendo a los rumiantes, es el más alto (entre el 65 y 75 % del costo total) (19), se hace necesario el encontrar las dietas más eficientes al menor precio.

JUSFICACION.

La explotación del borrego pelibuey constituye una buena alternativa para la producción de proteína animal, a partir de alimentos de bajo costo y bajo condiciones climáticas diversas, en terrenos no aptos para la agricultura, en donde se desarrollan plantas que no consumen los bóvinos y con una menor inversión que para otro tipo de explotaciones.

El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los animales domésticos, es una herramienta necesaria, para poder aprovechar al máximo su potencial de producción.

En cualquier explotación, el concepto de alimentación es el más elevado, por lo que es necesario encontrar la nutrición más eficiente al menor costo, para ello, se requiere de medir la respuesta de varias dietas, entre otros factores: el consumo voluntario, la ganancia de peso y la conversión alimenticia.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Evaluar la respuesta de ovinos de la raza pelibuey, midiendo los parámetros productivos de finalización en confinamiento, usando tres dietas con diferentes niveles de energía determinados por la cantidad de sorgo aportado.

OBJETIVOS PARTICULARES:

1.1.- Cuantificar el consumo de alimento, aportado por una dieta integral, para borregos pelibuey en finalización, con tres diferentes niveles de energía en la dieta.

1.2.- Determinar los cambios de peso vivo cada 14 días, de borregos pelibuey en un periodo de finalización corto.

1.3.- Medir la conversión alimenticia, de borregos en finalización con los tres tratamientos.

1.4.- Calcular el costo por kg de peso vivo producido, al utilizar los diferentes tratamientos.

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 msnm. se utilizaron 9 corrales de 2 X 5 m con malla borregera y techados en 6 m cuadrados, con superficie de 10 m cuadrados por corral, con piso de tierra, además provistos de comedero y bebedero en los cuales se ofreció alimento y agua a libertad.

Se emplearón 21 borregos machos enteros de la raza pelibuey con un peso vivo promedio 38.7 kg, los cuales se distribuyeron aleatoriamente en los tres tratamientos (niveles de energia metabolizable) con tres repeticiones cada uno, dos de ellas con 2 animales y una con 3.

Los animales fuerón vacunados con bacterina triple, vitaminados con ADE por via intramuscular, desparasitados externamente con coumaphos por asperción e internamente con nitroxinil (10 mg/kg de peso vivo).

Los animales permanecieron en confinamiento durante los 135 días que duro la prueba de alimentación, de los cuales se consideraron 7 para adaptación y dos periodos de 14 días para cambios de peso.

El alimento se les proporcionó una vez al día, a las 10:00 A.M. a libre acceso, considerando un 10% extra para rechazos.

VARIABLES:

DIRECTAS:

- Peso inicial (PI).
- Peso cada 14 días.
- Peso final (PF).
- Consumo diario de alimento.

INDIRECTAS:

- Cambios de peso cada 14 días.
- Ganancia diaria de peso (GDP).
- Consumo diario promedio de materia seca (CDMS)
- Conversión alimenticia (CA).
- Costo por kg de peso vivo producido.

- Consumo de nutrientes:

- Proteína cruda (PC).
- Materia orgánica (MO).
- Energía metabolizable (EM).
- Materia mineral (MM).
- Fibra detergente neutra (FDN).
- Fibra detergente ácida (FDA).
- Materia seca a partir de PM (MS/PM).
- PC a partir de PM (PC/PM).
- EM a partir de PM (EM/PM).

El diseño estadístico que se propuso, es un completamente al azar con tres tratamientos y tres repeticiones. las diferencias entre tratamientos fueron comparadas por el método de diferencia mínima significativa (16).

Las dietas que se utilizarón en el estudio se muestran en el cuadro 1.

CUADRO 1.
COMPOSICION Y APORTE NUTRICIONAL
DE LAS DIETAS EN BASE SECA.
 TRATAMIENTO.

INGREDIENTE (%)	1	2	3
RASTROJO	36.05	22.02	8.11
HARINOLINA	3.92	2.79	1.55
POLLINAZA	19.67	19.72	19.77
MELAZA	9.71	9.74	9.76
SORGO	30.06	45.15	60.21
MINERALES	0.57	0.57	0.57
NUTRIENTES			
PC (%)	13.48	13.76	13.99
MM (%)	8.30	7.50	6.70
MD (%)	91.70	92.50	93.30
FDN (%)	51.53	45.11	38.72
FDA (%)	27.14	21.28	15.46
EM (Mcal/kg)	2.47	2.61	2.75
COSTO/kg (N\$)	.384	.400	.417
COSTO/Mcal de EM (N\$)	.155	.153	.152

RESULTADOS

Los resultados de las variables directas e indirectas se muestran en el cuadro 2.

Al distribuir los animales en los tratamientos aleatoriamente, y realizar el análisis de varianza de los valores de su peso inicial medido en kg: promediaron y arrojaron las siguientes desviaciones estandar por tratamiento (T): $T_1=39.12\pm 4.85$; $T_2=39.80\pm 4.79$; $T_3=37.48\pm 3.51$. Lo cual no expresó diferencia estadística ($P>0.05$), (Gráfica 1).

En cuanto al peso final (kg) los promedios y desviaciones estandar por tratamiento fueron: $T_1=43.91\pm 6.60$; $T_2=43.72\pm 4.77$; $T_3= 41.13\pm 3.58$. Lo cual no mostró diferencia significativa ($P>0.05$), (Gráfica 2).

La curva de crecimiento se mostró en forma ascendente, lineal para los T_1 y T_2 ; y cuadrática para el T_3 (Gráfica 2a).

La ganancia diaria de peso medida en g no expresó diferencia ($P>0.05$) al realizar el análisis estadístico, sus promedios y desviacion estandar por tratamiento fueron de: $T_1=171\pm 61$; $T_2=152\pm 27$; $T_3=131\pm 10$. (Gráfica 3).

Por lo respecta al consumo diario de materia seca, medido en g, sus valores fueron para el T1= 1481±207; T2= 1450±128; y para el T3= 1270±18.5. Se encontró que en el análisis de varianza no hubo diferencia sigificativa ($P>0.05$) (Gráfica 4).

En cuanto a la curva de consumos, para todos los tratamientos fué en forma asendente: el T1 mostró un incremento uniforme hasta la 2a semana, para luego casi mantenerse hasta la semana 3, a partir de la cual volvió a su comportamiento inicial. El T2 mantuvo un efecto lineal durante todo el experimento. Finalmente el T3, presentó un aumento regular hasta la 3a semana, donde se incrementó notablemente hacia la 4a semana (Gráfica 4a).

Al analizar los consumos diarios promedio por cada uno de los nutrientes aportados por las dietas, se encontró, que los valores del consumo de proteína cruda cuyos promedios y desviación estandar fueron por tratamiento: T1=199±28; T2=199±17; T3=177±2.6. Tampoco manifestarón una diferencia estadística ($P>0.05$) (Gráfica 5).

En el caso del consumo diario de materia mineral (g), cuyos promedios y desviaciones estandar de sus valores por tratamiento fueron: T1= 122±17; T2= 108±9; y T3= 84±1. El análisis de varianza mostró diferencias entre tratamientos ($P<0.05$), no existiendo diferencia entre el T2 con respecto a los T1 y T3, pero sí entre el T1 y T3 (Gráfica 6).

A diferencia del consumo diario de materia mineral, el consumo de materia orgánica (g), no expresó diferencia estadística ($P > 0.05$) de sus valores, siendo: T1= 1358±189; T2= 1341±119; T3= 1184±17.3. (Gráfica 6).

El consumo diario de fibra detergente neutra medida en g, dió los siguientes promedios y desviación estandar: T1= 763±106; T2= 637±48; T3= 492±7. Los cuales al realizar el análisis de varianza manifestarón valores iguales para los T1 y T2, pero diferentes con respecto al T3 ($P < 0.01$) (Gráfica 7). Con respecto al consumo diario de fibra detergente ácida, cuyos promedios y desviación estandar resultarón como sigue: T1= 402±56; T2= 309±27; y T3= 196±3. Estos valores mostrarón una diferencia significativa ($P < 0.01$) de los T1 y T2 con respecto al T3 (Gráfica 7).

En lo que consierne al consumo de energía metabolizable (Mcal/kg) no hubo una diferencia significativa ($P > 0.05$), al efectuar el análisis de varianza de sus valores: T1= 3.66±5.1; T2= 3.78±3.3; T3= 3.49±0.5 (Gráfica 8).

En lo que se refiere a la conversión alimenticia medida en kg, los valores obtenidos fueron: T1= 9.2±2.6; T2= 9.6±0.1; y T3= 9.7± 0.9. Los cuales al aplicarseles el analisis de varianza no tuvieron una diferencia significativa ($P > 0.05$) (Gráfica 9).

Además, se calcularon los consumos de materia seca sobre el peso metabólico (CMS/PM), medido en g/kg de PM (T1= 90.76±5.95; T2= 88.62±4.18; T3= 81.29±5.65); los cuales al realizar el análisis estadístico no mostrarón diferencias significativas ($P>0.05$) (Gráfica 10).

Se calcularon también los consumos de proteína cruda por peso metabólico (CPC/PM) en g/kg de PM; los cuales, no mostraron diferencia estadística ($P>0.05$) al realizar el análisis de varianza de sus valores: T1= 12.17±0.84; T2= 12.13±0.58; T3= 11.3±0.8 (Gráfica 11).

Además, se determinarón los consumos de energía metabolizable por peso metabólico (CEM/PM) calculados en g/kg de PM, obteniéndose: T1= 6.33±1.53; T2= 5.67±0.58; T3= 7±2. los cuales no expresaron diferencias significativas ($P>0.05$) entre tratamientos (Gráfica 12).

Se realizarón como parte del análisis estadístico, la correlación matemática entre el CDMS (variable dependiente) y PC, MM, MD, FDN, FDA y EM (variables independientes), encontrándose una estrecha correlación estadística en todos los casos (cuadro 3).

También se efectuó la correlación estadística de la GDP (variable dependiente) contra CDMS, PC, MM, MO, FDN, FDA y EM (variables independientes), estableciéndose una correlación significativa en todos los cálculos (cuadro 4).

Por otra parte, se efectuaron regresiones estadísticas de las variables, interactuando de la misma forma que en las correlaciones, determinándose así, un coeficiente de regresión (r^2) significativa en todos los casos, así mismo se muestra la ecuación de regresión para cada uno de los nutrientes (cuadros 3 y 4).

Por último, el cálculo del costo por kg (N\$) de peso vivo producido, únicamente por concepto de alimentación originó los siguientes resultados: T1= 3.53; T2= 3.84; T3= 4.04. Determinándose un incremento del 8.8 y 11.4 % para el T2 y T3, respectivamente, sobre el T1.

CUADRO 2.

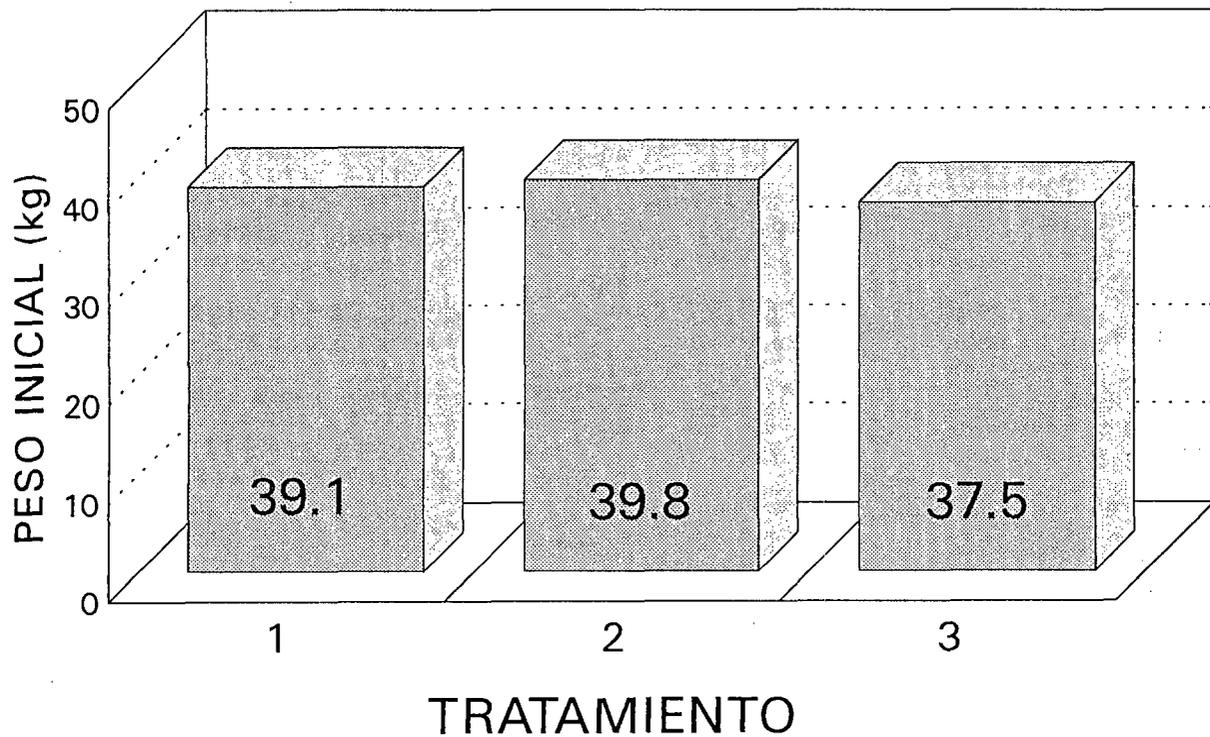
**RESULTADOS DE LAS VARIABLES
MEDIDAS (Media y D.E.)**

VARIABLES	TRATAMIENTO		
	1	2	3
PI (kg)	39.12 ± 4.85	39.80 ± 4.79	37.48 ± 3.51
PF (kg)	43.91 ± 6.60	43.72 ± 4.77	41.13 ± 3.58
GDP (g)	171 ± 61	152 ± 27	131 ± 10
CDMS. (g)	1481 ± 207	1450 ± 128	1270 ± 18.5
CMS/PM (g/kg)	90.76 ± 5.95	88.62 ± 4.18	81.29 ± 5.65
CONSUMO FC (g)	199 ± 28	199 ± 17	177 ± 2.6
CPC/PM (g/kg)	12.17 ± 0.84	12.13 ± 0.58	11.3 ± 0.8
CONSUMO MM (g)	122 ± 17 a	108 ± 9 ab	84 ± 1 b
CONSUMO MO (g)	1358 ± 189	1341 ± 119	1184 ± 17.3
CONSUMO FDN (g)	763 ± 106 c	637 ± 48 cd	492 ± 7 d
CONSUMO FDA (g)	402 ± 56 c	309 ± 27 c	196 ± 3 d
CONSUMO EM (Mcal/kg)	37 ± 5.1	38 ± 3.3	35 ± 0.5
CEM/PM (Mcal/kg)	6.33 ± 1.53	5.67 ± 0.58	7 ± 2
CA (g)	9.2 ± 2.6	9.6 ± 0.1	9.7 ± 0.9
COSTO/kg PRODUCIDO (N\$)	3.53	3.84	4.04

a, b (P<0.05)

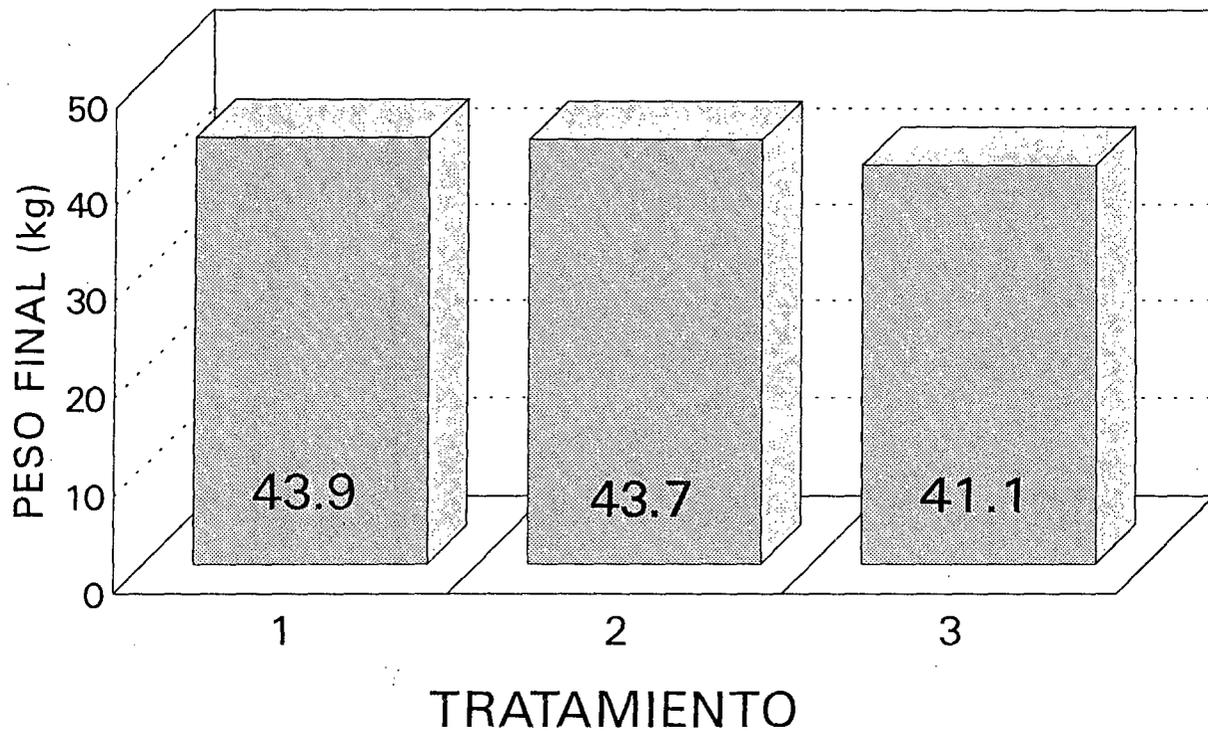
c, d (P<0.01)

GRAFICA 1
PESO INICIAL PROMEDIO POR TRATAMIENTO (kg)



($P > 0.05$)

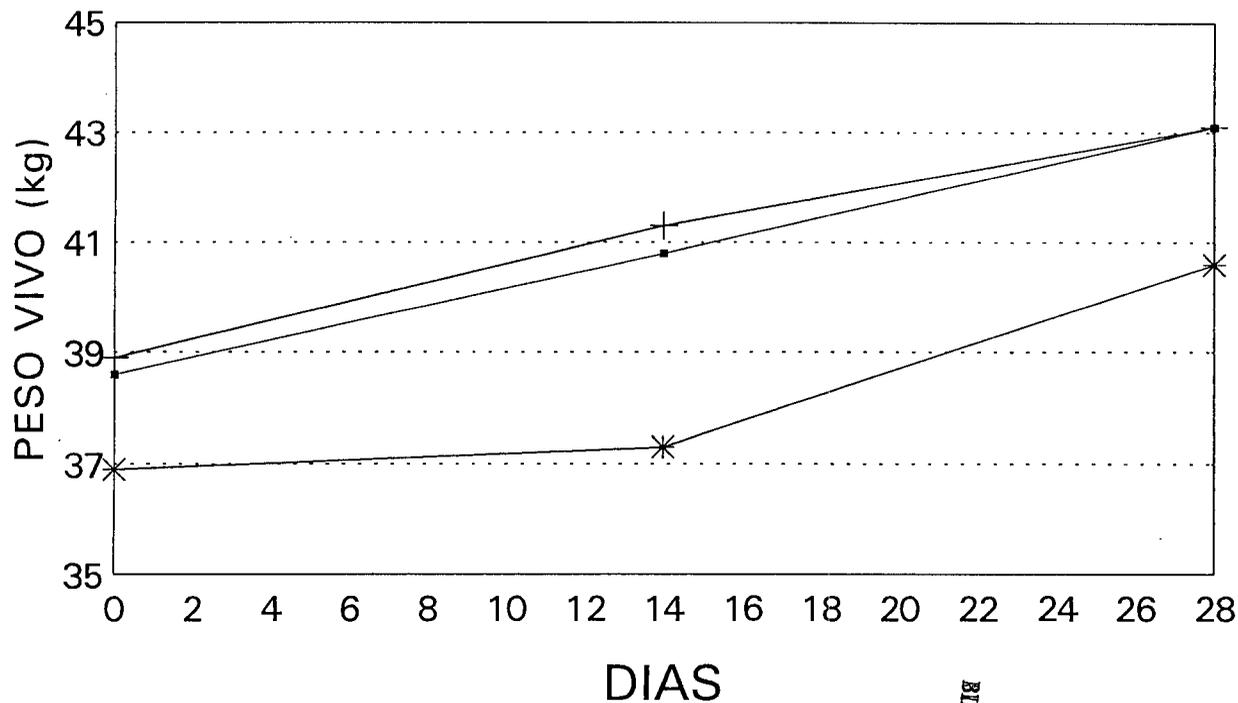
GRAFICA 2
PESO FINAL PROMEDIO POR TRATAMIENTO (kg)



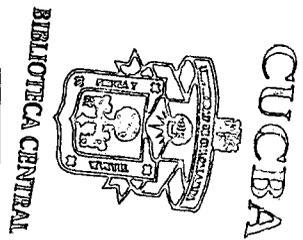
($P > 0.05$)

GRAFICA 2a

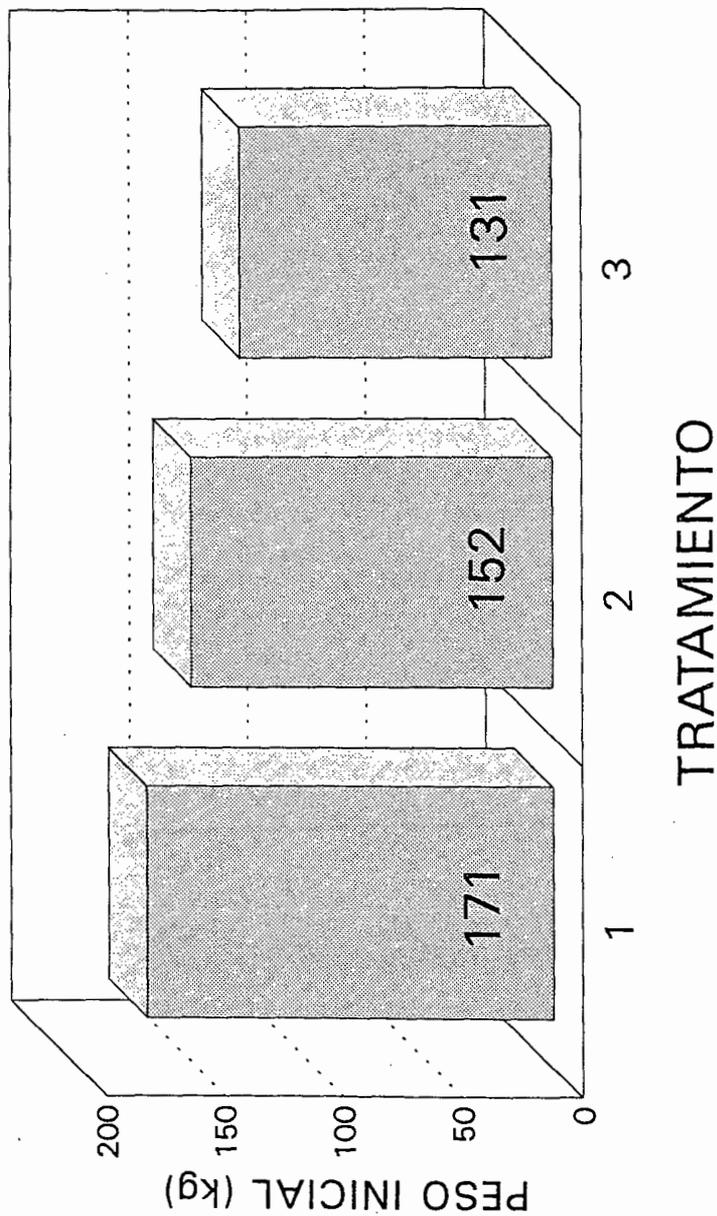
CURVA DE CRECIMIENTO POR TRATAMIENTO (kg)



■ TRAT. 1 + TRAT. 2 * TRAT. 3



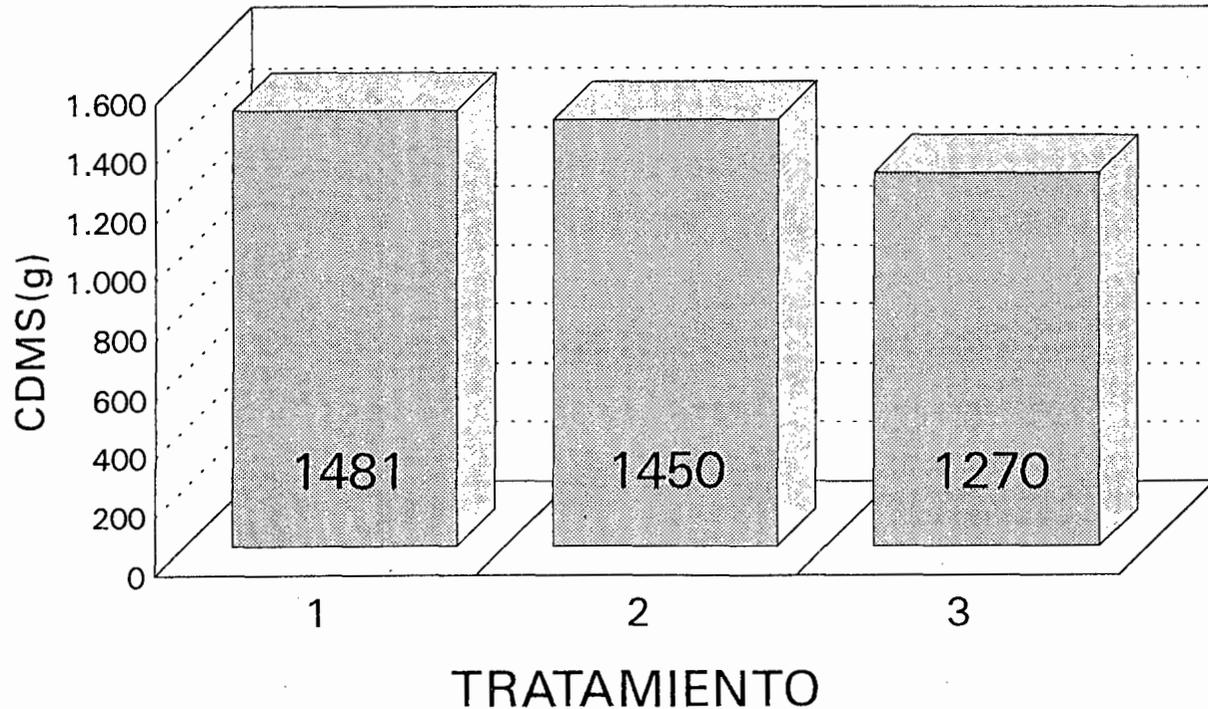
GRAFICA 3
GANANCIA DIARIA DE PESO (g)



($P > 0.05$)

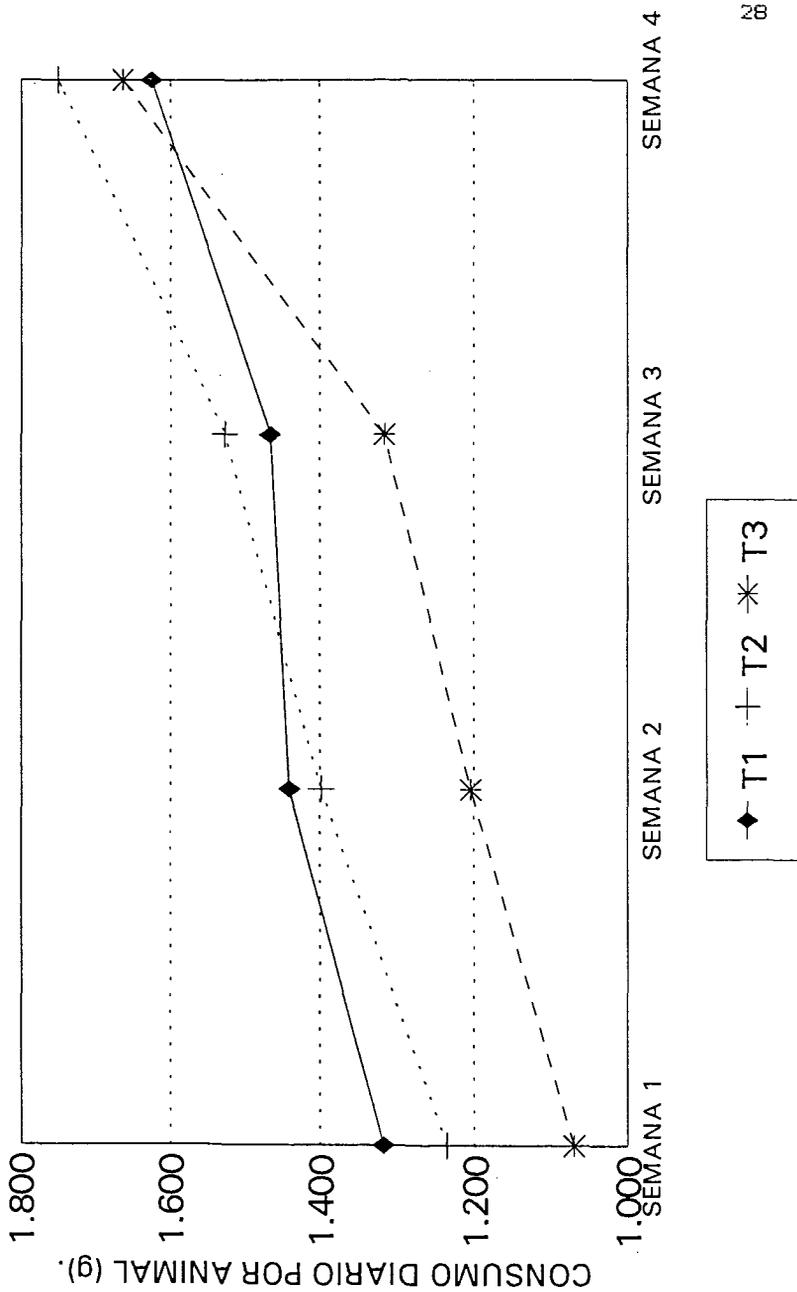
GRAFICA 4

CONSUMO DIARIO DE MATERIA SECA (g)

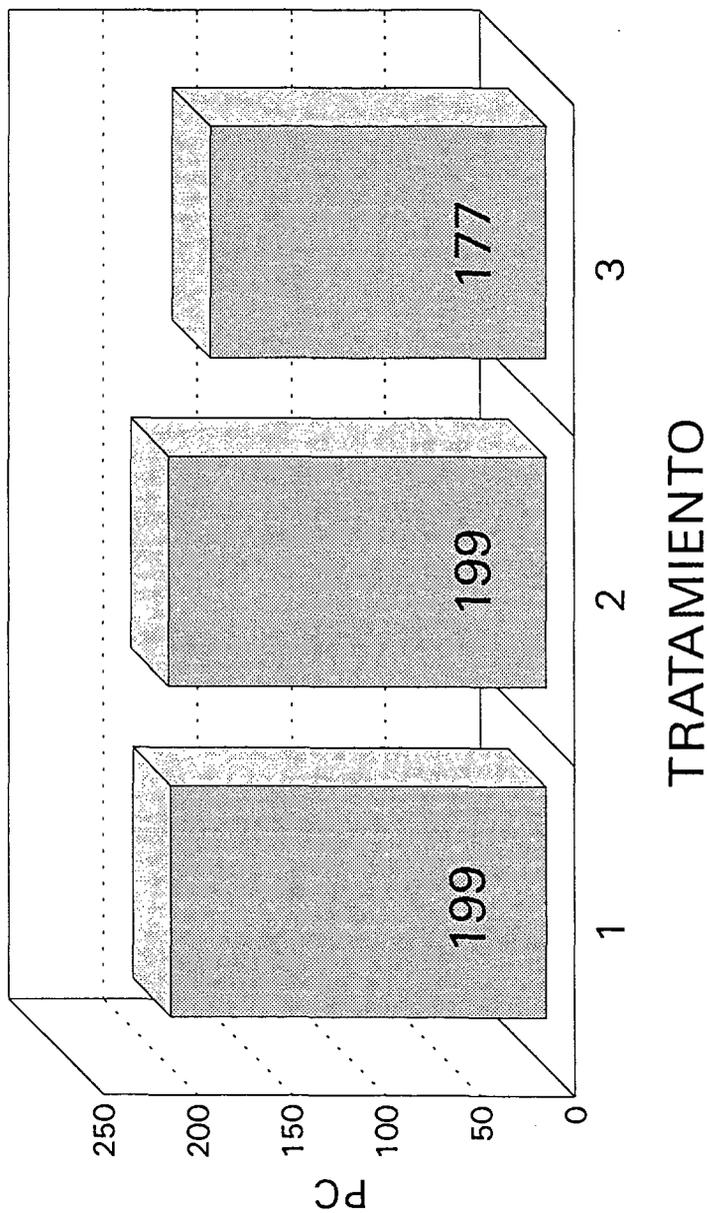


($P > 0.05$)

GRAFICA 4a
CURVA DE CONSUMOS (g).

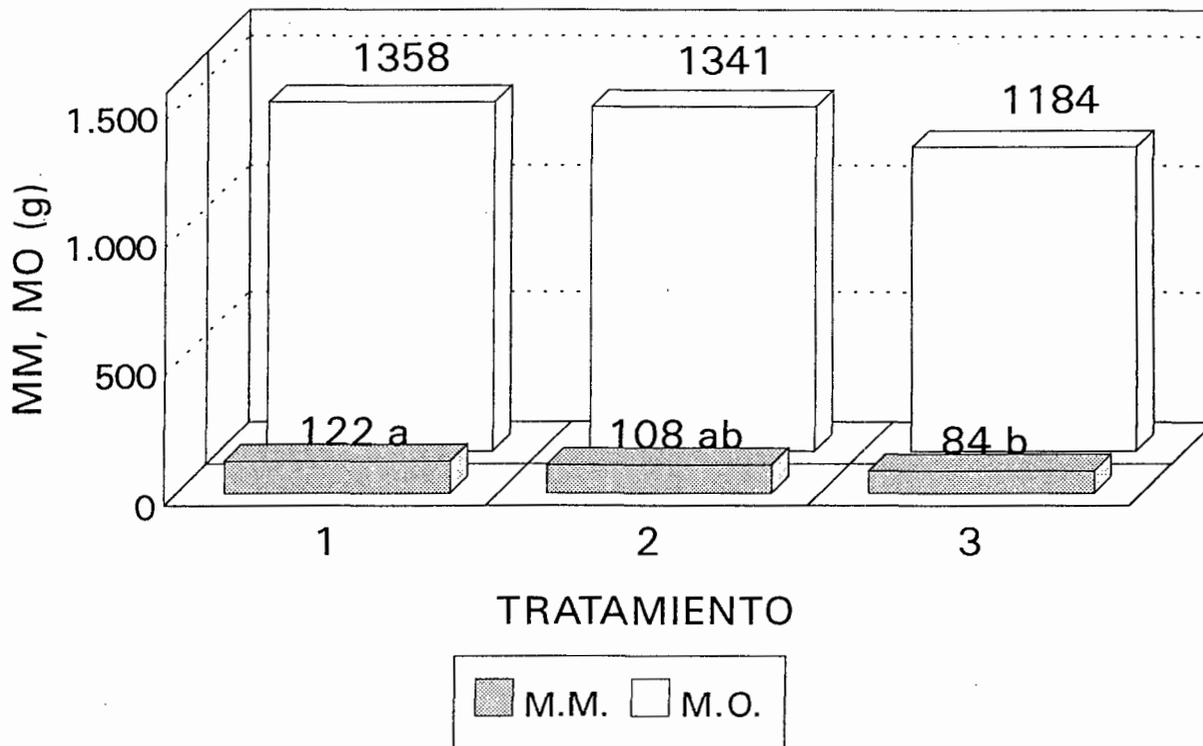


GRAFICA 5
CONSUMO DE PROTEINA CRUDA (g)



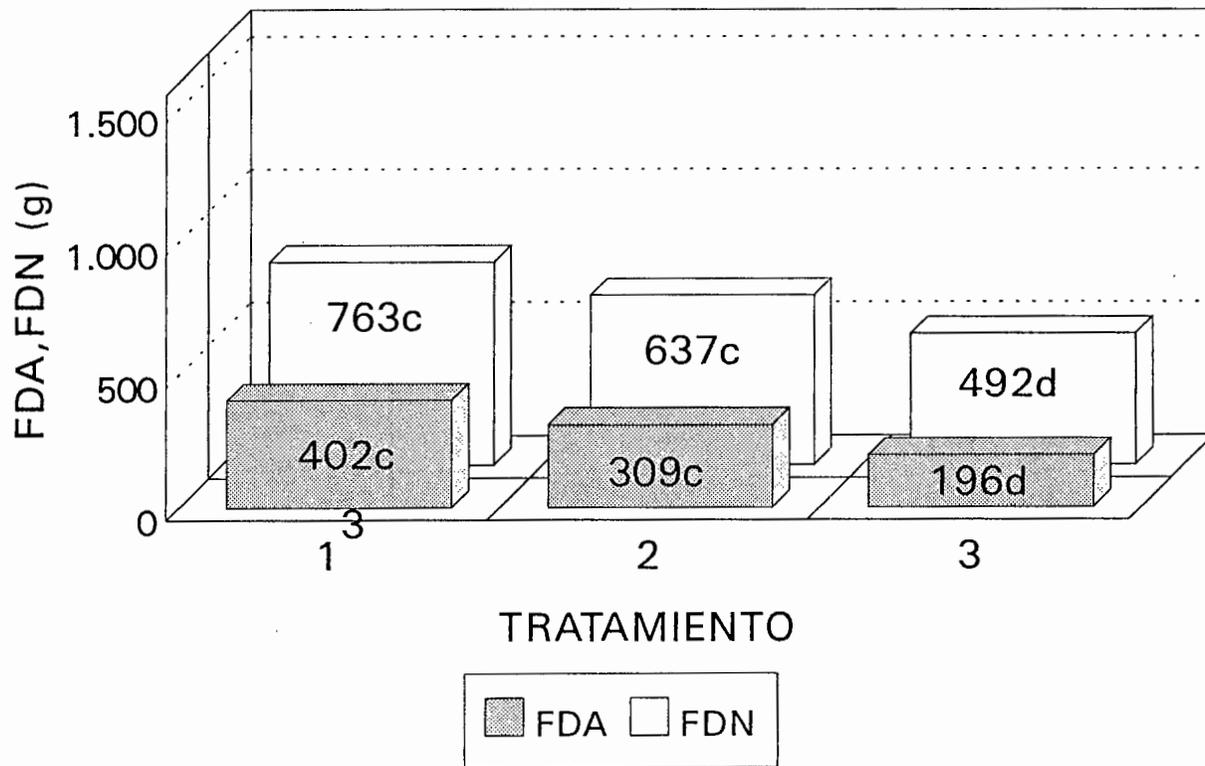
($P > 0.05$)

GRAFICA 6
CONSUMO DIARIO DE MATERIA MINERAL Y ORGANICA (g)



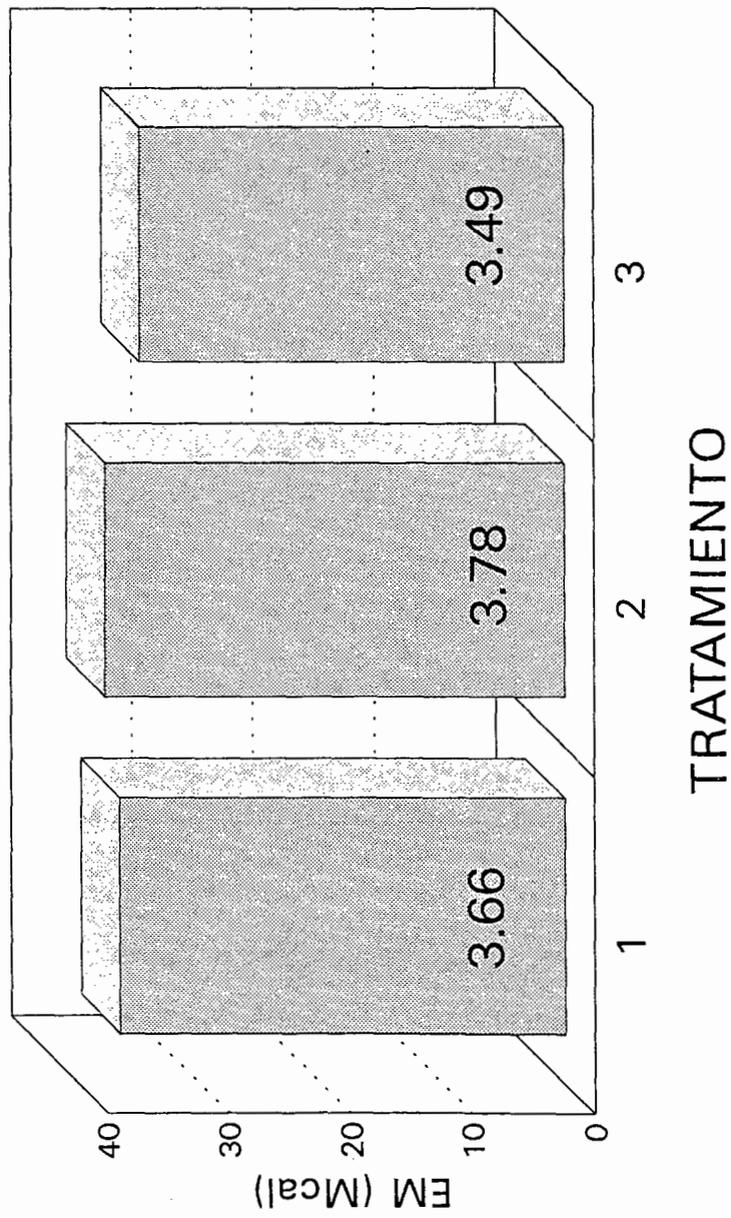
a,b Letra diferente en la misma variable ($P < 0.05$)

GRAFICA 7
CONSUMO DE FIBRA DETERGENTE ACIDA Y NUETRA (g)



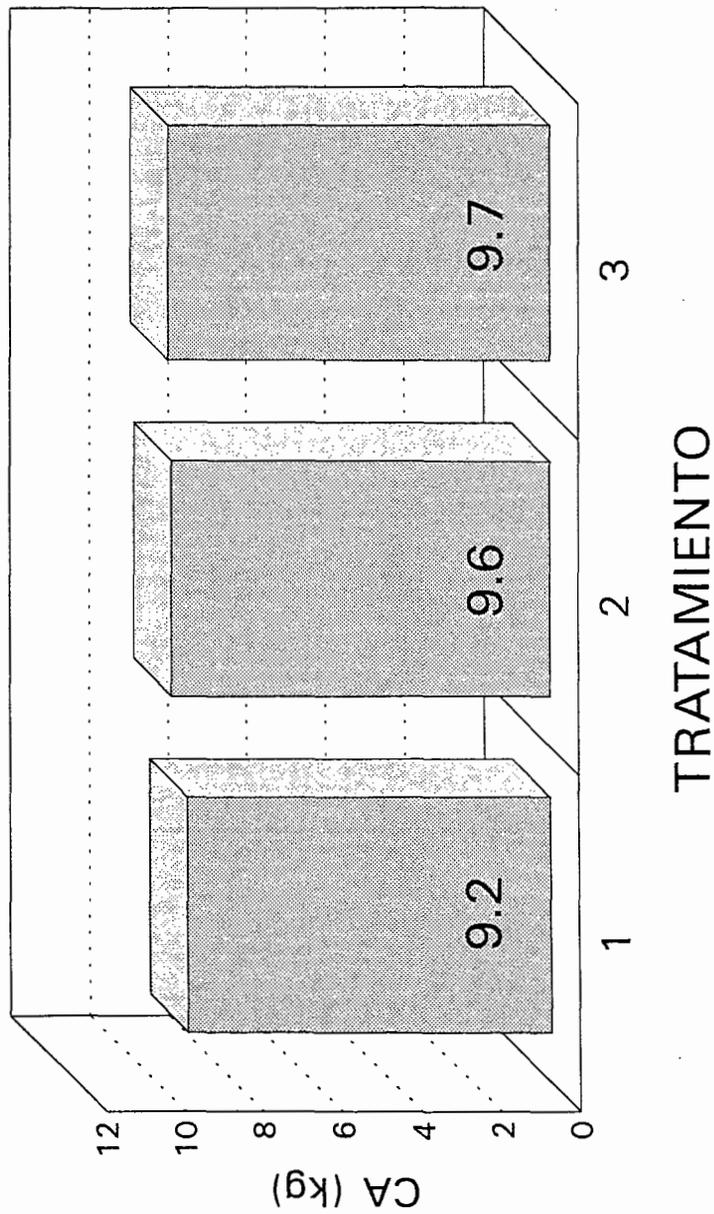
c,d letra diferente en la misma variable ($P < 0.01$)

GRAFICA 8
CONSUMO DE ENERGIA METABOLIZABLE (Mcal)



($P > 0.05$)

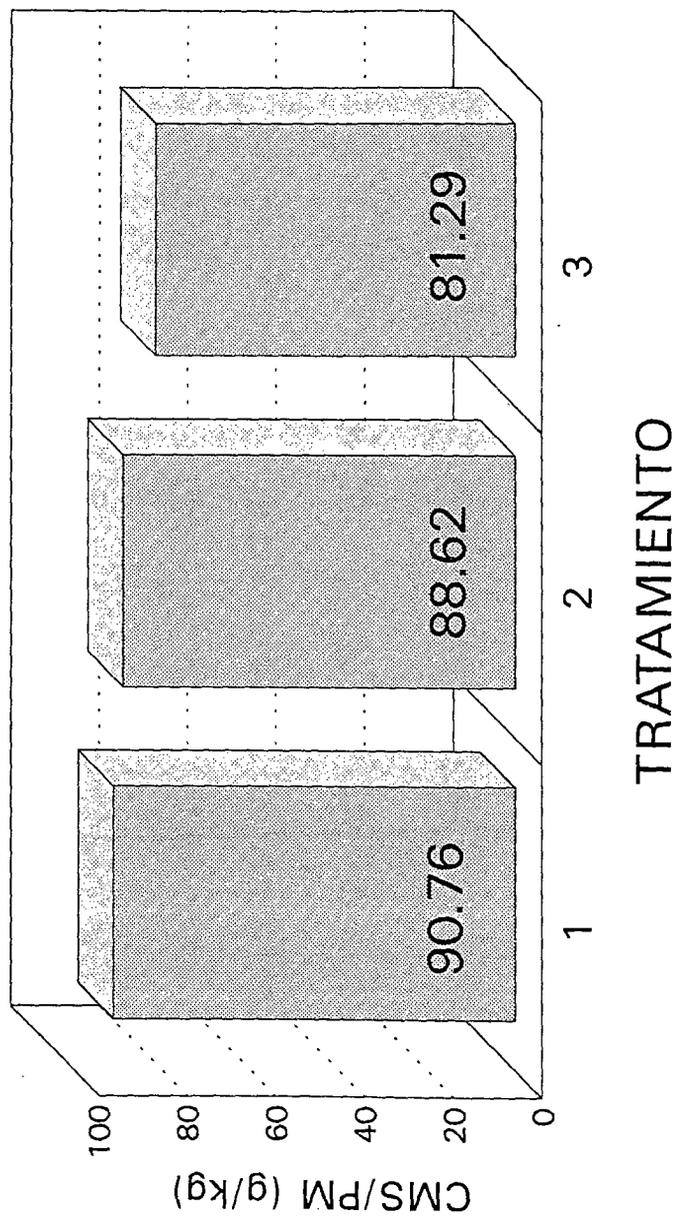
GRAFICA 9
CONVERSION ALIMENTICIA (kg)



($P > 0.05$)

GRAFICA 10

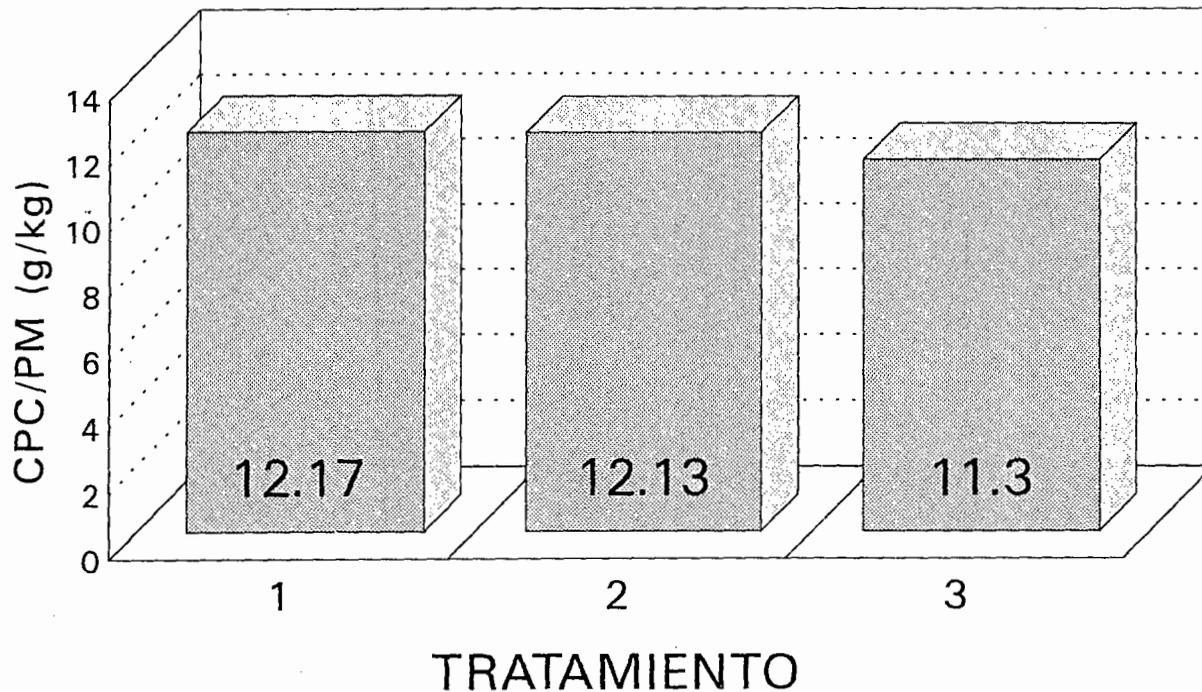
CONSUMO DE MATERIA SECA/PESO METABOLICO (g/kg)



($P > 0.05$)

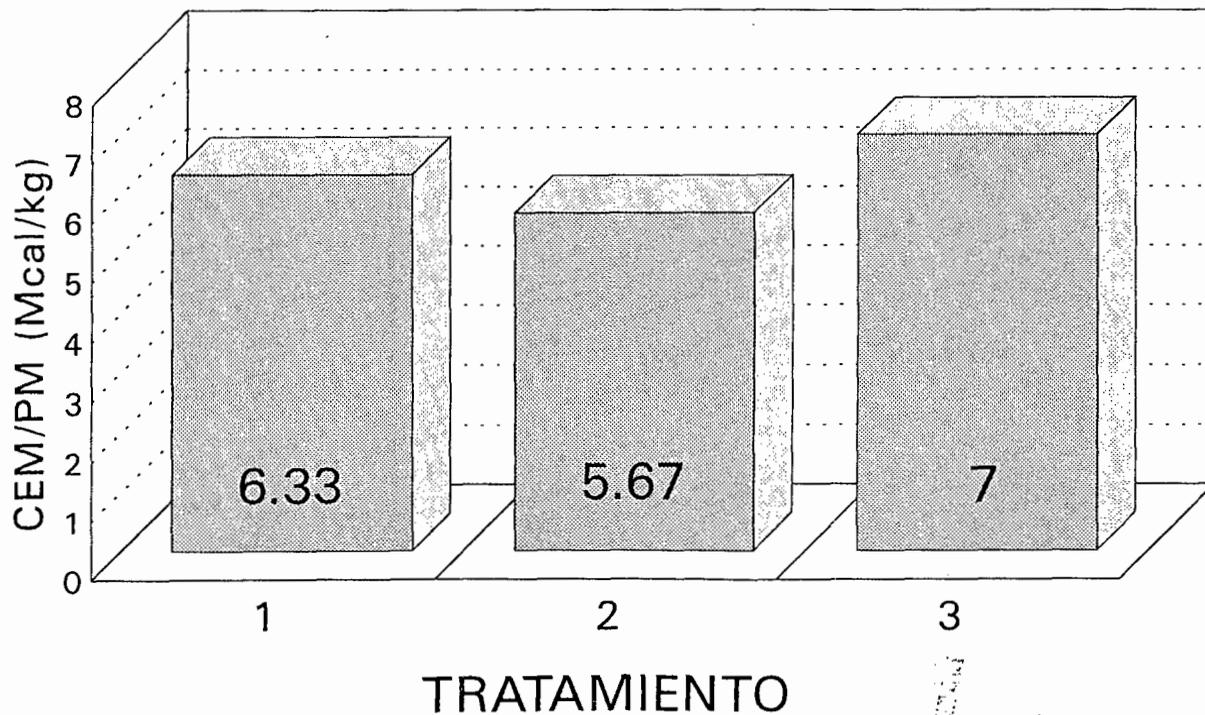
GRAFICA 11

CONSUMO DE PROTEINA CRUDA/PESO METABOLICO (g/kg)



($P > 0.05$)

GRAFICA 12
CONSUMO DE ENERGIA METABOLIZABLE/PESO METABOLICO
(Mcal/kg)



($P > 0.05$)

UNIVERSIDAD NACIONAL
AGRICOLA Y PASTORIL
LA ALFALFA
CARRANZA, CANTON
CANTON

CUADRO 3.

COEFICIENTE DE CORRELACION, REGRESION Y ECUACION DE
REGRESION ENTRE CDMS(y) Y CONSUMO DE NUTRIENTES(x).

VARIABLE (x)	r	r ²	ECUACION
PC	.9910	.9820	$y = -302.9 + 8.886 x$
MM	.9721	.9451	$y = 797.1 + 5.763 x$
MO	.9986	.9972	$y = -135.1 + 1.186 x$
FDN	.8632	.7451	$y = 902.0 + 7.901 x$
FDA	.8163	.6663	$y = -1038 + 66.49 x$

CUADRO 4.

COEFICIENTE DE CORRELACION, REGRESION Y ECUACION DE
REGRESION ENTRE GDP (y) Y CONSUMO DE NUTRIENTES (x).

VARIABLE (x)	r	r ²	ECUACION
CDMS	.8523	.7264	$y = -78.97 + 1.1644 x$
PC	.8414	.7079	$y = -144.4 + 1.386 x$
MM	.9925	.9852	$y = 43.17 + 1.033 x$
MO	.8523	.7264	$y = -96.68 + 1.1916 x$
FDN	.7441	.5536	$y = -50.29 + 1.1625 x$
FDA	.6823	.4655	$y = 92.71 + 1.1938 x$
EM	.7956	.6329	$y = -173.4 + 1.857 x$

DISCUSION

Debido a la distribución aleatoria de los animales, los pesos iniciales no mostraron diferencias estadísticas entre tratamientos, sucediendo lo mismo con los promedios del peso final por tratamiento.

Los animales emoleados se criaron en pastoreo, por ello, al realizar el análisis de las curvas de crecimiento y consumos diarios, se aprecia el efecto del corto periodo de adaptación, ya que en los primeros 14 días del experimento, las ganancias y los consumos fueron ascendiendo uniformemente, pero a partir de la 3ra semana se dió un incremento súbito en estos parámetros.

Lo anterior se ve en forma más marcada en el tratamiento tres, debido muy probablemente a que tuvieron la dieta con un mayor contenido de grano y este tipo de alimentación requiere de un periodo de adaptación más largo.

Por otra parte, al ofrecer el alimento a libertad y darse el consumo en forma ascendente, es probable que una mayor cantidad de EM ocasionara una disminución en el consumo de materia seca, esto a su vez, con una reducción en el contenido de nutrientes y por consecuencia, una merma en las ganancias de peso.

Gómez y col (4), evaluando el crecimiento de borregos pelibuey alimentados con niveles crecientes de energía en la dieta, encontraron que al incrementar el nivel energético, no mejora la ganancia de peso, ni la conversión alimenticia, disminuyendo en cambio, el aprovechamiento de la energía para producción; explican, que esto pudo deberse a que los animales con la dieta de mayor contenido energético, utilizaron parte de esta energía para producir un mayor depósito de grasa, lo cual no se pudo comprobar, ya que no se realizó el estudio de las canales, en el presente trabajo, quizás ocurrió un efecto similar.

Las ganancias diarias de peso de los tratamientos (T1=173, T2=152 y T3=131 g) se pueden considerar aceptables, ya que son ligeramente inferiores a las obtenidas por animales con rango de peso similar, alimentados con dos niveles de energía metabolizable (2.60 y 2.85 Mcal/kg de MS), determinados por la cantidad de sorgo en la dieta, los cuales lograron un promedio de 171g (14); similares a las informadas para animales consumiendo altos niveles de melaza (25%) y grano de sorgo, que alcanzaron los 158 g (9); y superiores con respecto a aquellos consumiendo biofermel en la dieta, con un aporte del 25% de melaza, que ganaron 139 g (3); y superiores al promedio de las logradas por animales de un peso vivo más bajo (28.4 kg), consumiendo dietas con diferentes combinaciones de gallinaza-melaza (8).

El consumo diario de materia seca para la prueba es bueno ($T_1=1481$, $T_2=1450$ y $T_3=1270$ g; Media:1400 g), en comparación con los 1320 g obtenidos con animales de un peso similar, pero alimentados con dietas integrales a base de paja amoniata y tres suplementos (19), o con los logrados por Liceaga (1414 g) con animales más pequeños, alimentados con diferentes combinaciones de gallinaza-melaza (8).

La conversión alimenticia fue buena ($T_1= 9.2$, $T_2= 9.6$ y $T_3= 9.7$ g), considerando el alto peso vivo de los animales empleados, el corto periodo de engorda y que este no corresponde a crecimiento compensatorio; el poco desarrollo genético de la raza (15); y en comparación a los resultados obtenidos por Partida y Martinez (9.7 g) con animales de peso similar y una dieta integral de 2.60 Mcal/kg de MS; o con los dados por animales más livianos (21.73+3.6 kg), con altos niveles de melaza (25%) y grano de sorgo, que lograrón una conversión de 10.4 g (9).

Aún cuando se pudiera deducir cierto efecto, como consecuencia del nivel energetico de las dietas, los resultados de la GDP, el CDMS y la CA no mostrarón diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, lo anterior debido a la amplia desviación estandar dentro de los mismos, o también, pudo ser ocasionado por el reducido número de repeticiones que se emplearon.

El análisis de varianza del resto de las variables, sólo mostró diferencia estadística para los consumos de materia mineral (CMM), fibra detergente ácida (CFDA) y neutra (CFDN).

El CMM expresó significancia estadística entre tratamientos, debido, al efecto de los minerales aportados por algunos ingredientes de la dieta, principalmente el rastrojo y sorgo.

En lo que respecta al consumo de fibra detergente ácida y fibra detergente neutra, mostrarón significancia estadística entre tratamientos, debido a las diferencias de concentración de rastrojo en las dietas empleadas y a que los consumos totales de materia seca fueron muy similares.

Con anterioridad se han realizado experimentos encaminados a evaluar la respuesta de ovinos pelibuey a diferentes niveles de proteína y energía en la ración; los resultados indican que es limitado el efecto que tiene un incremento en el porcentaje de FC en la dieta (3, 15).

En general, se ha establecido que el primer factor limitante del crecimiento del borrego pelibuey, es el consumo de energía; al incrementar el nivel energético en la dieta, se eleva la ganancia de peso, mejorando la conversión alimenticia (4,8,14,15).

Con estos antecedentes, es lógico suponer que al elevar el contenido energético en una ración para borregos en desarrollo, se incrementa, en forma directa su tasa de crecimiento y por lo tanto, es mayor su eficiencia para transformar energía consumida en energía corporal, sin embargo, existen algunos factores que modifican la eficiencia de un animal; entre éstos, se deben considerar, además de la densidad de la dieta, las condiciones ambientales, el peso de los animales, su grado de madurez relativa y su edad cronológica, debido a que dichos factores, originan cambios en el metabolismo basal, en el consumo de alimento e incluso en la composición corporal (14).

Romano y col. (15) en borregos pelibuey en crecimiento, encontraron que a mayor consumo proteico y con mayor disponibilidad de energía, la ganancia de peso fue más alta. Además, obtuvieron en terminos generales, ganancias de peso bajas, al compararse con las que se obtienen con ovinos de otras razas productoras de lana o doble propósito en clima templado, lo cual pone de manifiesto el reducido potencial de esta raza, ocasionado por falta de programas de desarrollo genético de la misma.

Gómez y col. (4), previamente, habían encontrado un incremento en la ganancia de peso del borrego pelibuey, al aumentar el valor energético de dietas isoproteicas. Sin

embargo, la interacción traduce el hecho de que la respuesta al consumo proteico varia dependiendo del consumo energético de los animales, no habiendo respuesta al nivel proteico en un consumo bajo de energía. En el presente trabajo, el consumo de PC y de EM mostraron una correlación positiva con la GDP.

Los costos por concepto de alimento fueron aceptables en comparación con los obtenidos en dietas a base de paja de avena amoniata y tres suplementos (granillo de trigo, alfalfa y harinolina) (19), considerando además el alto precio de los ingredientes y a la menor eficiencia productiva de la raza pelibuey en comparación con razas de lana, además de la ya mencionada, falta de desarrollo del potencial genético de la raza (10, 15).

CONCLUSIONES

1.- La diferencia de energía metabolizable entre los tratamientos, no expresó diferencia estadística para las variables: GDP, CDMS y CA.

2.- Los parámetros productivos evaluados fueron buenos, ya que se obtuvieron, resultados similares y superiores a los presentados en otros trabajos con condiciones similares.

3.- Los costos por Kg de peso vivo producido, son aceptables, considerando el precio de los ingredientes y la falta de desarrollo genético de la raza.



BIBLIOTECA CENTRAL

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Chavez R G, Castellanos R A. 1984. Respuesta del borrego pelibuey en crecimiento alimentado con dietas isoproteicas y diferentes niveles energéticos. En: México, D.F., Reunión de investigación pecuaria en México, INIFAP, SARH.
- 2.- Church D C, Pond W G. 1987. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. 1a ed. México:Limusa. 306-307.
- 3.- Duarte V F, Magaña C A, Rodríguez G F. 1986. Comportamiento y patrones de fermentación ruminal de borregos alimentados con biofermel y tres niveles de proteína en la dieta. En: México, D.F., Reunión de investigación pecuaria en México, CIPEJ, INIFAP, SARH.
- 4.- Gómez A R, Hernández G J, Castellanos R A. 1982. Evaluación de crecimiento del borrego pelibuey alimentado con niveles crecientes de energía en la dieta. Téc. Pecu. Méx.: 42 (1). 65-69.
- 5.- González S J. 1992. La ovino cultura trata de despejar su problemática. Méx. Ganadero, órgano oficial de la CNG. (360) 14.
- 6.- I.N.E.G.I..1992. Censos económicos agropecuarios; 627.
- 7.- Koslong H J. 1991. Manuales para educación agropecuaria, ovinos. 1a reimpresión. México: Trillas: 5.
- 8.- Liceaga R D, Rodríguez G F, Ramírez V F A.1991. Respuesta de borregos pelibuey a distintas combinaciones de melaza y gallinaza en dietas integrales. Téc. Pecu. Méx.: 29 (3). 105-110.
- 9.- Limón N E, Gómez A R, Cajal M C. 1986. Combinaciones melaza-grano de sorgo en raciones de finalización para ovinos. En: México, D.F., Reunión de investigación pecuaria en México, CIPEJ, INIFAP, SARH.: 203.
- 10.- Martínez R L. 1993. Niveles de energía en la dieta de borregos de lana y pelo en diferentes ambientes. En: Puebla. Curso internacional avanzado de nutrición en rumiantes, Institución de Enseñanzas e Investigación en Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Puebla.
- 11.- N.R.C.. 1985. Nutrient Requirements of Sheep. Sixth Rev. Edith. National Academy of Sciences. Washinton D. C., USA.

12.- Padilla R F J, Hernández L J, Roon P H, Mendoza R P. 1985. Crecimiento, respuestas fisiológicas y comportamiento reproductivo del borrego tabasco o pelibuey con o sin sombra en clima trópico. *Téc. Pecu. Méx.*: 49 : 89.

13.- Palma G J M. 1991. Regulación de consumo voluntario en rumiantes. En: Cóloma. 1er Curso sobre las unidades empanzonantes para evaluar el consumo en rumiantes, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Cóloma, Cbl.: 28-41.

14.- Partida P J A, Martínez R L. 1992. Comportamiento del borrego pelibuey alimentado con dos niveles de energía en cuatro periodos de crecimiento. *Téc. Pecu. Méx.*: 30 (1). 1.

15.- Romano M J L, Hernández G J F, Catellanos R A F. 1983. Repercusión del valor nutritivo de la dieta sobre el crecimiento del borrego pelibuey. *Téc. Pecu. Méx.*: 45 (1). 67.

16.- SAS. 1987. *Statistic Analysis System User's Guide*: Statistics Institute Inc. Cary, NC. U.S.A..

17.- Shimada A S. 1986. Crecimiento compensatorio. Engorda de rumiantes en corral. 1a ed. México: Shimada, Rodríguez y Cuarón Editores: 13.

18.- Still R C D y Torrie J H. 1980. *Biostatística*. 1a ed. en español, México. Edit. Mc Graw-Hill.

19.- Turban O H J. 1992. Comportamiento de ovinos pelibuey en engorda consumiendo dietas a base de paja de avena amoniada y tres suplementos: granillo de trigo, alfalfa y harinolina. Tesis licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal.: 32.

20.- Valdéz C. 1993. Revisión y recopilación bibliográfica sobre parámetros productivos del borrego tabasco o pelibuey. Tesis licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal.: 54.