

COMPORTAMIENTO DE BORREGOS PELIBUEY ALIMENTADOS CON DOS NIVELES DE ENERGÍA EN CUATRO PERIODOS DE CRECIMIENTO ^{ab}.

José Armando Partida de la Peña ^c

Leonel Martínez Rojas ^c

RESUMEN

Este trabajo fué realizado para evaluar el comportamiento de borregos Pelibuey en cuatro periodos de crecimiento, proporcionándoles dos dietas integrales en las que se varió el nivel energético. Se emplearon 48 borregos Pelibuey machos enteros, con un peso inicial de 20.78 ± 2.9 kg y una edad de 272 ± 85 días, estos se distribuyeron a los tratamientos en un diseño totalmente al azar con arreglo factorial 2×4 , siendo los factores dos niveles de energía metabolizable en el alimento (2.60 y 2.85 Mcal/kg de materia seca (MS) para las dietas I y II, respectivamente) y cuatro periodos de crecimiento (comprendidos entre los siguientes rangos de peso: 1.- 20-30; 2.- 31-37; 3.- 38-44; 4.- 45-51 kg). El consumo de alimento, con base en el peso metabólico, mostró diferencias ($P < 0.01$) entre periodos, disminuyendo éste al ganar peso los animales 1.- 120; 2.- 107; 3.- 101; 4.- 94 g MS/kg de peso metabólico; no se observaron diferencias ($P > 0.05$) en el consumo de MS entre dietas (dieta I = 101 ± 10 y dieta II = 106 ± 10 g de MS/kg de peso metabólico). La ganancia de peso fue diferente ($P < 0.05$) entre periodos (1.- 238; 2.- 192; 3.- 171; 4.- 150 g/día), así como entre dietas (dieta I = 174 ± 30 ; dieta II = 202 ± 46 g/día). La conversión alimenticia (consumo/ganancia) difirió ($P < 0.05$) entre dietas (dieta I = 9.4; dieta II = 8.3) y entre periodos (1.- 5.8; 2.- 8.0; 3.- 9.7; 4.- 12.0), por lo que varió ($P < 0.05$) el tiempo de engorda entre dietas, requiriendo 18% menor tiempo para llegar a 51 kg los animales que consumieron la dieta II. Al aumentar de peso los animales se redujo su capacidad de transformar alimento a peso vivo.

Téc. Pec. Méx. Vol. 30 No. 1 (1992)

INTRODUCCION

En México la ganadería ovina se realiza principalmente en zonas templadas, áridas y semiáridas mediante el empleo de ovinos de lana, en su mayoría del tipo criollo y en menor escala con ovinos de razas puras introducidas.

Al contar el país con grandes áreas tropicales y subtropicales, se ha desarrollado también el borrego Pelibuey, un tipo de ovino de pelo, que por sus propias características de adaptación al ambiente tropical, se ha distribuido en los estados de la costa del Golfo, en la península de Yucatán y en los

estados de la costa del Pacífico. Generalmente este tipo de animales se maneja en forma extensiva, sin ningún sistema establecido de prevención de enfermedades, de alimentación, ni mucho menos de selección genética; por lo que su participación en la ovinocultura a nivel nacional ha sido limitada.

Debido a que los grandes centros de consumo de carne de ovino se encuentran situados en la región central del país, existe la posibilidad de incrementar la participación del ovino Pelibuey en la economía a nivel nacional, mediante el empleo de sistemas de explotación combinados, manteniendo al pie de cría en pastoreo en regiones tropicales, donde la raza ha mostrado una alta adaptación y eficiencia, realizando el desarrollo y finalización de los animales para el abasto en confinamiento en lugares cercanos a los centros de consumo, donde existe una mayor disponibilidad de granos y esquilmos agrícolas, además de facilitar el mercadeo de los animales evitando la excesiva intermediación.

a Este trabajo forma parte de la tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias del primer autor. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-UNAM.

b Trabajo financiado parcialmente por el Patronato de Apoyo a la Investigación y Experimentación Pecuaria en México, A.C.

c Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias del Estado de Tlaxcala, INIFAP-SARH. Apdo. Postal 176, Tlaxcala, Tlax.

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 proteína cruda en la dieta^{3,5,8,10,23,24}. Por el contrario, la cantidad de energía en la ración es el principal factor limitante del crecimiento^{8,24}, al incrementar el nivel energético en la dieta, se eleva la ganancia de peso, mejorando la conversión alimenticia^{5,6,8,15}.

Con estos antecedentes se realizó el presente trabajo, teniendo como objetivo evaluar el crecimiento de borregos Pelibuey en confinamiento, alimentados con dos dietas integrales en las que varió la cantidad de energía, observando su efecto sobre parámetros nutricionales.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo fue realizado en el Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias en Microbiología, del INIFAP-SARH, en Palo Alto, D.F., donde se tiene un clima templado lluvioso (Cw) con lluvias en verano, su temperatura media anual es de 16 C y su precipitación pluvial de 890 mm; se emplearon 48 borregos Pelibuey machos enteros, con un peso inicial promedio de 20.78 ± 2.9 kg y una edad de 272 ± 85 días, los cuales fueron alojados en 12 corrales con piso de cemento y parcialmente techados, provistos con comedero, saladero y bebedero.

El estudio tuvo una duración de 196 días, de los cuales 14 se consideraron para adaptación de los animales a los corrales y a las dietas experimentales y 182 para la toma de datos.

Todos los animales fueron desparasitados interna y externamente y se les aplicaron vitaminas A-D-E por vía intramuscular.

Los borregos se distribuyeron a los corrales en forma aleatoria, quedando cuatro animales en cada corral, posteriormente los corrales fueron distribuidos a las dietas en un diseño experimental totalmente al azar, con un arreglo factorial 2×4^{25} , siendo los

factores dos niveles de energía metabolizable (EM) en el alimento (2.60 y 2.85 Mcal/kg de materia seca (MS), para las dietas I y II, respectivamente) y cuatro diferentes períodos de crecimiento (comprendidos entre los siguientes rangos de peso: 1.- 20-30; 2.- 31-37; 3.- 38-44; y 4.- 45-51 kg), con seis repeticiones por dieta, considerando como unidad experimental al corral.

El modelo estadístico fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + E_i + P_j + EP_{ij} + e_{(ij)k}$$

En donde:

Y_{ijk} Es la respuesta del i -ésimo nivel energético al j -ésimo período de crecimiento.

μ Es la media poblacional

E_i Es el efecto del i -ésimo nivel energético

P_j Es el efecto del j -ésimo período de crecimiento

EP_{ij} Es el efecto de la interacción entre el i -ésimo nivel energético y el j -ésimo período de crecimiento.

$e_{(ij)k}$ Es el error aleatorio NID $(0, \sigma^2)$.

Las dietas fueron balanceadas para aportar igual cantidad de proteína cruda y diferente nivel de energía metabolizable, como se muestra en el Cuadro 1.

El consumo de alimento se midió diariamente, los animales se pesaron al inicio del experimento y cada 14 días, después de un ayuno de alimento de 18 h.

Por medio de la técnica de digestión en sistema cerrado en dos etapas¹⁷ se evaluó la digestibilidad *in vitro* de las dos dietas, para lo cual fue necesario fistular a dos borregas Hampshire que se utilizaron como donadoras de líquido ruminal, la fistulación del rúmen se hizo por medio de la técnica quirúrgica de fistulación en un etapa¹⁶ empleando cánulas ruminales de tipo australiano.

CUADRO 1. COMPOSICION DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES

	DIETA I	DIETA II
	%	%
SORGO	27.00	53.00
PASTA DE SOYA	7.00	8.00
ALFALFA ACHICALADA	33.00	22.00
RASTROJO DE MAIZ	23.00	7.00
MELAZA	10.00	10.00
TOTAL	100.00	100.00
ANALISIS CALCULADO		
MATERIA SECA (%)	86.97	90.25
PROTEINA CRUDA (%) (N x 6.25)	14.11	14.11
FIBRA CRUDA (%)	19.74	11.26
ENERGIA METABOLIZABLE (Mcal/kg MS)	2.60	2.85
ANALISIS DETERMINADO (Proximal)		
MATERIA SECA (%)	89.73	90.25
PROTEINA CRUDA (%)	14.90	14.75
FIBRA CRUDA (%)	20.56	12.07

RESULTADOS Y DISCUSION

A pesar de que las dietas difirieron en su concentración energética, el consumo diario de materia seca no varió ($P > 0.05$) entre una dieta y la otra; siendo sus valores promedio de 101 ± 10 g de MS/kg de peso metabólico en la dieta I y 106 ± 10 g de MS/kg de peso metabólico en la dieta II. Esto contrasta con observaciones hechas por algunos autores^{8,9,15,24}, quienes detectaron aumentos del consumo de alimento al elevar el contenido energético de las dietas; esta diferencia en el consumo de alimento

obtenida en este trabajo y las referencias anteriormente citadas, puede ser debida a que los valores de energía probados en los estudios referidos con anterioridad, fueron menores a los valores del presente trabajo.

Al analizar el consumo diario de alimento (MS) con base en los periodos de crecimiento, se detectaron marcadas diferencias ($P < 0.01$) entre uno y otro, al igual que en la interacción dieta x período de crecimiento (Cuadro 2), apreciándose un decremento del consumo de nutrientes en relación al peso metabólico de los animales, conforme estos crecieron, lo que coin-

cide con las observaciones del National Research Council (NRC) para diferentes especies ^{18,19,20}

Con borregos similares a los empleados en este estudio, se han visto consumos de alimento inferiores ^{11,14}, semejantes ¹² y superiores ¹³ a los consumos promedio observados aquí, sin embargo, estas diferencias en el consumo pueden ser debidas a las divergencias en el ambiente, en los ingredientes usados en las dietas y en la forma física de proporcionarlos.

Se observó una diferencia ($P < 0.05$) en la digestibilidad de la materia seca de las dos dietas, teniendo en promedio la dieta I, 72 ± 2.8 y la dieta II, $76.9 \pm 2.0\%$ de digestibilidad *in vitro*, esto originó diferencias ($P < 0.05$) en el consumo de materia seca digestible entre dietas.

El consumo de proteína cruda varió del mismo modo que el consumo de materia seca en las dos dietas por ser éstas isoprotéicas, mientras que el consumo de energía metabolizable difirió ($P < 0.01$) entre dietas y entre períodos de crecimiento, así como

en la interacción de éstos (Cuadro 2).

En general se ha establecido que el primer factor limitante del crecimiento del borrego Pelibuey es el consumo de energía ^{5,7,8,21}; se dice que cuando el consumo energético es menor de 2.3 Mcal de EM/día, las ganancias de peso son inferiores a los 100 g diarios ^{8,14} y 22, 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 velocidad de crecimiento y por lo tanto es mayor su eficiencia en transformar energía consumida en el alimento en energía corporal, sin embargo, existen algunos factores que modifican la eficiencia de un animal; entre estos factores se deben considerar, además de la densidad energética de la dieta, las condiciones ambientales, el peso de los animales, su grado de madurez relativa y su edad cronológica, debido a que estos factores originan cambios en el metabolismo basal, en el consumo de alimento e incluso en la composición corporal.

Resultados obtenidos en el presente es-

CUADRO 2. CONSUMO DIARIO DE NUTRIENTES EXPRESADO EN RELACION AL PESO METABOLICO.

PERIODO DE CRECIMIENTO	DIETA	MATERIA SECA (g/kg ^{.75})	MATERIA SECA DIGESTIBLE (g/kg ^{.75})	ENERGIA METABOLIZABLE (Kcal/kg ^{.75})
1	I	120 ± 5a	87 ± 3b	314 ± 13b
	II	120 ± 4a	92 ± 3a	342 ± 12a
2	I	106 ± 5b	77 ± 3c	277 ± 15c
	II	108 ± 4b	83 ± 3b	311 ± 13b
3	I	100 ± 7c	72 ± 5d	261 ± 16d
	II	102 ± 9 bc	78 ± 6c	293 ± 28c
4	I	99 ± 6c	72 ± 4d	257 ± 16d
	II	98 ± 1c	69 ± 3d	278 ± 3c

Distintas literales en la misma columna indican diferencias ($P < 0.05$).

tudio revelaron diferencias ($P < 0.01$) en la ganancia de peso originada por las dietas y por los periodos de crecimiento, fue superior la ganancia diaria de peso (GDP) de los borregos que consumieron la dieta II (202 ± 46 g/día) a la de los borregos que fueron alimentados con la dieta I (174 ± 30 g/día).

En la Gráfica 1 se muestran las ganancias de peso de los borregos durante los cuatro periodos de crecimiento, se puede ver que en todas las etapas superó la dieta II a la dieta I y que conforme los animales crecieron, disminuyeron sus GDP. Estos decrementos representaron una disminución en la GDP del 4-16% en la dieta I y del 7-22% en la dieta II, entre un periodo y otro. En la interacción dieta x periodo de crecimiento también se detectaron diferencias ($P < 0.05$) para la GDP, siendo la ganancia más alta la obtenida por los borregos de la dieta II en el primer periodo de crecimiento (Cuadro 3).

Estas ganancias de peso fueron muy elevadas, e incluso superiores a las observadas por otros investigadores en clima templado^{23,24} y en clima tropical^{8,22} con borregos y niveles de energía muy parecidos a los empleados aquí. Probablemente las ganancias de peso fueron muy altas en el primer periodo porque a pesar de que la etapa de adaptación fue de 14 días, se siguieron presentando ganancias compensatorias por más tiempo, ya que según lo discutido por Bores y col.⁴, las ganancias compensatorias se pueden presentar hasta por un periodo cercano a los 60 días cuando los borregos son sometidos a dietas para producción. Estas elevadas ganancias de peso fueron disminuyendo en forma lineal al incrementarse el peso corporal de los ovinos, tanto en la dieta I, como en la dieta II; sin embargo, en los cuatro periodos de crecimiento fueron superiores los aumentos de peso de los borregos que consumieron mayor cantidad de energía en la ración quizás, porque al estar formados los requerimientos energéticos del borrego Pelibuey en crecimiento, por la suma de las demandas de energía para mantenimiento más las de producción⁷, la dieta más energética después

de llenar las necesidades de mantenimiento, propició un mayor excedente de energía que fue utilizado en un incremento en la deposición de tejidos, siendo en promedio aproximadamente 16% superiores las ganancias diarias de peso de los borregos con la dieta II a las ganancias de peso de los animales con la dieta I.

La conversión alimenticia (consumo/ganancia) fue diferente ($P < 0.05$) entre dietas, entre periodos de crecimiento y en la interacción de éstos y mostró un comportamiento similar en las dos dietas, incrementándose ésta al ir creciendo los animales (Cuadro 3).

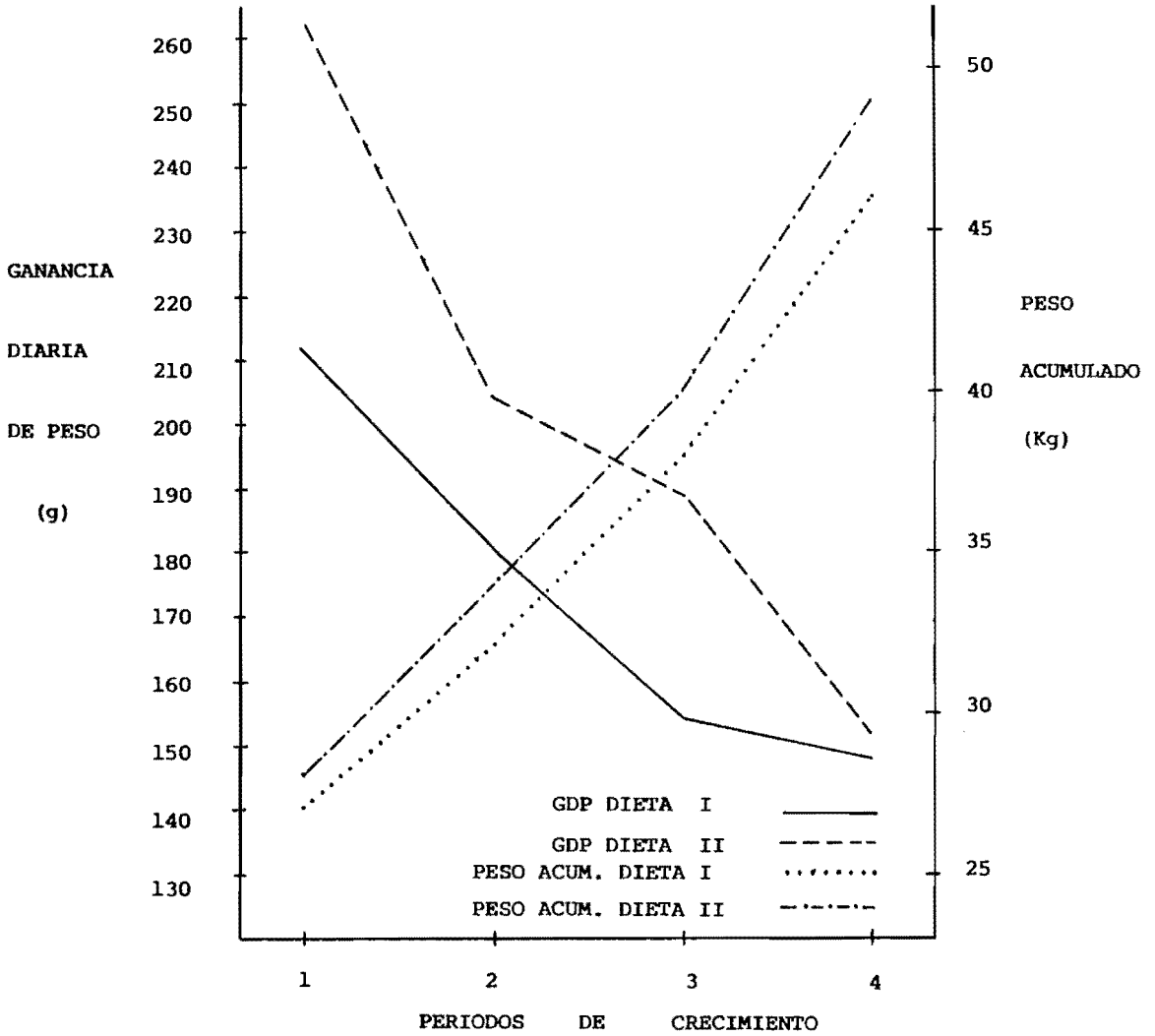
También la eficiencia alimenticia (ganancia/consumo), fue afectada por la dieta, por el periodo de crecimiento y por su interacción, pero ésta varió de manera inversa a la conversión, es decir al disminuirla una, aumentó la otra.

No se detectaron diferencias ($P > 0.05$) en la eficiencia energética (ganancias/consumo de energía) entre las dietas, pero sí entre los periodos de crecimiento y la interacción (Cuadro 3).

Es interesante notar que al graficar las ganancias de peso junto con el consumo de energía metabolizable expresado en relación al peso metabólico de los borregos, se detecta una relación estrecha entre estos dos factores (Gráficas 2 y 3) tanto para la dieta I, como para la dieta II y al realizar un análisis de correlación entre las dos variables, se determinó un alto grado de asociación entre las mismas, ya que para la dieta I el coeficiente de correlación (r) fue de .77 y para la dieta II $r = .79$ ($P < 0.01$).

Es necesario también, al evaluar la eficiencia con que es utilizada una dieta, considerar el periodo de tiempo requerido por los animales para llegar a un peso determinado, ya que a pesar de ser igual el consumo diario de alimento entre las dos dietas, el tiempo requerido por los animales para alcanzar el peso de sacrificio, determina la cantidad total de alimento consumido. Los resultados obtenidos en este trabajo indicaron que la dieta II motivó una mayor veloci-

GRAFICA 1. GANANCIAS DE PESO DE BORREGOS PELIBUEY EN CUATRO PERIODOS DE CRECIMIENTO.



CUADRO 3. PARAMETROS PRODUCTIVOS DE BORREGOS PELIBUEY *.

PERIODO DE CRECIMIENTO	DIETA	GANANCIA DIARIA DE PESO (g)	CONVERSION ALIMENTICIA (CONSUMO/GANANCIA)	EFICIENCIA ALIMENTICIA (GANANCIA/CONSUMO)	EFICIENCIA ENERGETICA (GDP/CONSUMO DE EM)**
1	I	215 ± 91b	6.4 ± 0.7b	.15 ± .02b	60 ± 9b
	II	262 ± 69a	5.2 ± 0.7a	.19 ± .02a	68 ± 12a
2	I	180 ± 60bc	8.4 ± 1.0cd	.11 ± .02d	45 ± 7c
	II	204 ± 88b	7.6 ± 1.0c	.13 ± .01c	46 ± 6c
3	I	154 ± 65c	10.6 ± 1.9e	.09 ± .01e	36 ± 5d
	II	189 ± 57bc	8.9 ± 1.4d	.11 ± .01d	39 ± 6d
4	I	148 ± 53c	12.3 ± 1.9f	.08 ± .01e	31 ± 5e
	II	152 ± 68c	11.8 ± 1.7f	.08 ± .01e	30 ± 4e

Diferentes literales en la misma columna indican significancia (P < 0.05).

* Promedio ± desviación estandar.

** g/Mcal.

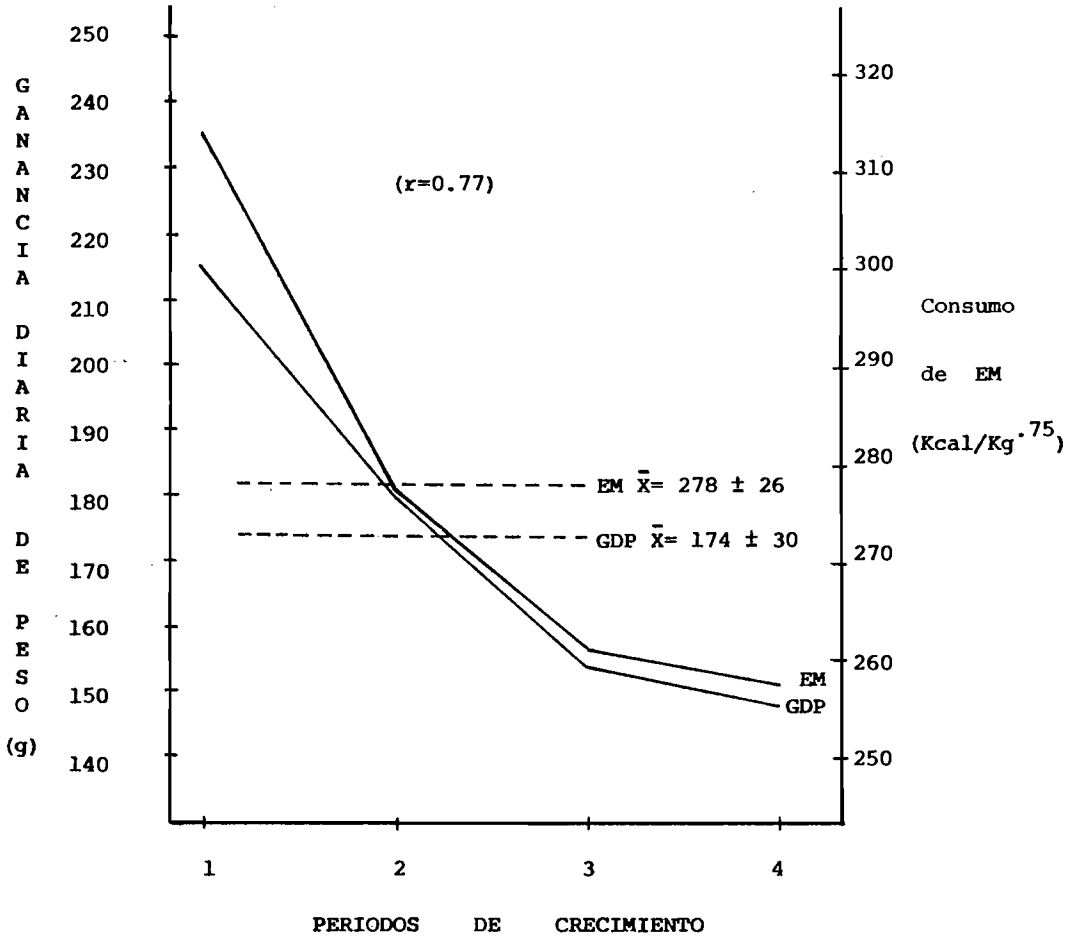
dad de crecimiento que la dieta I, lo que redujo el tiempo de engorda aproximadamente un 18%, por lo que los animales a los que se les proporcionó la dieta II consumieron alrededor de 22% menos alimento que los borregos alimentados con la dieta I.

Se ha medido la productividad que tiene el borrego Pelibuey al consumir dietas balanceadas, con base en las recomendaciones del NRC para ovinos de lana en clima templado, concluyéndose que el borrego Pelibuey tiene un mayor requerimiento de energía para mantenimiento y por lo tanto una menor capacidad de producción que otras razas ovinas de lana^{2,4,7,22}. Sin embargo al comparar en condiciones tropicales a una raza ovina de doble propósito (Corriedale) con la raza pelibuey, de inmediato se observó una mayor productividad de ésta última, ya que los borregos Corriedale disminuyeron sus GDP en más del 33%²⁴.

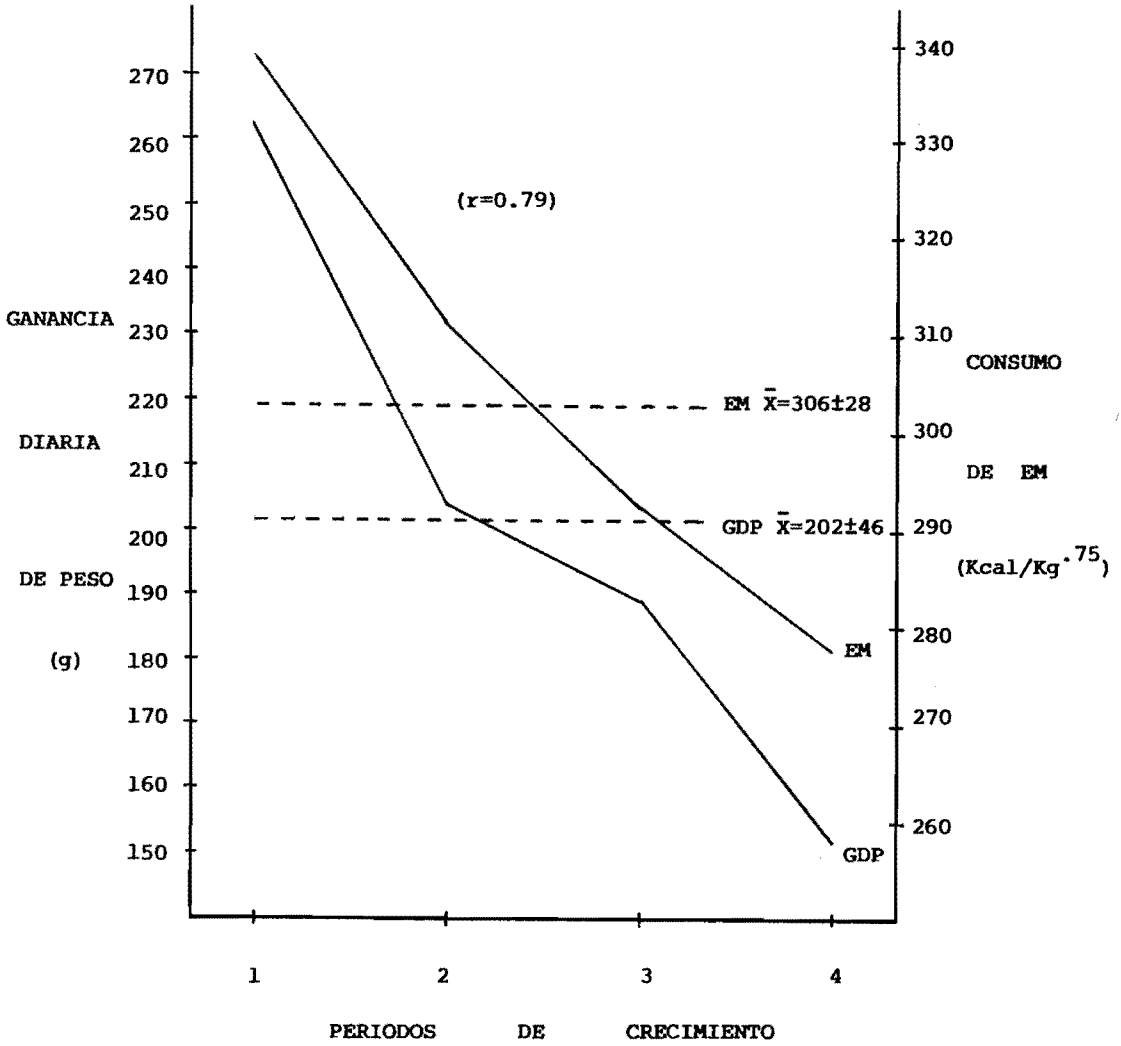
Es difícil hacer comparaciones entre la raza Pelibuey y otras razas europeas, debido a que la mayoría de razas ovinas en Europa han estado sujetas durante mucho tiempo a un mejoramiento genético enfocado directamente a elevar la producción, mientras que la raza Pelibuey se había ido seleccionando en forma natural para una mejor adaptación al ambiente.

Bajo las condiciones en que se realizó este trabajo, se puede concluir que la dieta con mayor cantidad de energía motivó un mejor comportamiento de los borregos, incrementando la velocidad de crecimiento y elevando la eficiencia de los animales. El peso corporal al tener una fuerte asociación con el grado de madurez relativa de un animal, mostró un efecto muy importante sobre la mayor parte de los parámetros nutricionales, ya que un aumento en el peso corporal originó una disminución en la eficiencia de los borregos en transformar alimento en peso vivo.

GRAFICA 2. RELACION ENTRE GANANCIA DIARIA DE PESO Y EL CONSUMO DE EM EXPRESADO CON BASE EN EL PESO METABOLICO (DIETA I).



GRAFICA 3. RELACION ENTRE LA GANANCIA DIARIA DE PESO Y EL CONSUMO DE E.M. ESPRESADO CON BASE EN EL PESO METABOLICO (DIETA II).



SUMMARY

Forty eight Pelibuey rams (20.8 ± 2.9 kg live weight and 272 ± 85 days old) were fed two energy diets (2.6 and 2.85 Mcal ME/kg DM) in a completely randomized experimental design, with a 2x4 factorial arrangement (2 energy levels and 4 growth stages: 1.- 20-30, 2.- 31-37, 3.- 38-44, 4.- 45-51 kg live weight). Dry matter feed intake was reduced ($P < 0.01$) at higher weights (1.- 120.2, 2.- 107, 3.- 101, 4.- 94 g DM/kg⁻⁷⁵) with no differences between energy levels ($P > 0.05$). Average daily gain and feed intake/gain ratio were different ($P < 0.05$) between growth stages (1.- 238 g, 5.8; 2.- 192 g, 8.0; 3.- 171 g, 9.7; 4.- 150 g, 12, respectively) and between diets (174 g, 9.4 at 2.6 Mcal ME and 202 g, 8.3 at 2.85 Mcal ME, respectively). Time to get to 51 kg live weight was 18% lower with the more concentrated diets.

LITERATURA CITADA

1. AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL, 1984. The Nutrient Requirement of Ruminant Livestock. *Commonwealth Agricultural Bureaux*, U.K.
2. BORES Q, R. ROMANO M, J. Y CASTELLANOS R, A. 1982. Uso de la pulpa de henequén en raciones de mantenimiento para el borrego Pelibuey. Reunión de Investigación Pecuaria en México 1982, P. 469.
3. BORES Q, R. Y CASTELLANOS R, A. 1983. Efecto del uso de bicarbonato de sodio y diversas fuentes proteicas sobre el consumo voluntario. Reunión de Investigación Pecuaria en México 1983, P. 712.
4. BORES Q, R. MARTINEZ A, A. Y CASTELLANOS R, A. 1988. Crecimiento compensatorio en el borrego Pelibuey. *Téc. Pec. Méx.* 26:(1)8.
5. BUE H, A. RODRIGUEZ G, F. Y LLAMAS L, G. 1984. Respuesta de borregas Pelibuey gestantes a dos niveles de proteína y energía. Reunión de Investigación Pecuaria en México 1984. P. 76.
6. BUE H, A. RODRIGUEZ G, F. Y LLAMAS L, G. 1984. Respuesta de borregas en lactancia y de sus crías a raciones con dos niveles de energía y proteína. Reunión de Investigación Pecuaria en México 1984, P. 79.
7. CASTELLANOS R, A. 1986. Algunas características sobre la nutrición y alimentación del borrego Pelibuey. Coordinación Regional de Investigaciones Pecuarias, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias SARH.
8. CHAVEZ R, G. Y CASTELLANOS R, A. 1984. Respuesta del borrego pelibuey en crecimiento alimentado con dos dietas isoproteicas y diferentes niveles energéticos. Reunión de Investigación Pecuaria en México 1984, P. 78.
9. DINIUS, D.A. AND BAUMGARDT, B.R. 1970. Regulation of food in ruminants. Influence of calorific density of pelleted rations. *J. Dairy Sci.*, 53:(3)311.
10. DUARTE V, F. MAGAÑA C, A. Y RODRIGUEZ G, F. 1986. Comportamiento y patrones de fermentación ruminal de borregos alimentados con biofermel y tres niveles de proteína en la dieta. Reunión de Investigación Pecuaria en México 1986. P. 207.
11. JIMENEZ, D. Y SHIMADA M, A. S. 1984. Comportamiento del borrego Pelibuey en crecimiento alimentado con base en rastrojo de maíz tratado con álcalis (NH₃, Urea). *Téc. Pec. Méx.* 47:142.
12. LICEAGA R, D. RODRIGUEZ G, F. Y RAMIREZ V, A. 1986. Respuesta de ovinos Pelibuey en finalización en corral a distintas combinaciones de gallinaza-melaza en la dieta. Reunión de Investigación Pecuaria en México 1986. P. 139.
13. LICEAGA R, D. Y RODRIGUEZ G, F. 1985. Utilización del bagazo de caña de azúcar en dietas para ovinos en finalización en corral. Reunión de Investigación Pecuaria en México 1985. INIFAP-SARH. UNAM. P. 139.
14. MARTINEZ A, A. SORIANO T, J. Y SHIMADA M, A. S. 1985. Crecimiento de borregos Pelibuey alimentados con rastrojo de maíz tratado con amonio anhidro. *Téc. Pec. Méx.* 48:54.
15. MARTINEZ A, A. BORES Q, R. Y CASTELLANOS R, A. 1988. Influencia de la castración y del nivel energético de la dieta sobre el crecimiento del borrego Pelibuey. *Téc. Pec. Méx.*, 26:3.
16. MARTINEZ R, L. 1980. Preparaciones Quirúrgicas del Tubo Digestivo de los Animales Rumiantes. Manual de Técnicas de Investigación en Nutrición de Rumiantes, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias-SARH, México, D.F.
17. MINSON, D. J. AND Mc LEOD, M.N., 1972. The *in vitro* techniques its modification for estimating digestibility of large numbers of tropical pastures samples. Division of Tropical Pastures. *Technical Paper No. 8, Common Organization*, Australia.
18. NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1984. Nutrient Requirements of Beef Cattle. 6th. Rev. Ed., *National Academy Press*, Washington, D.C., U.S.A.
19. NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1985. Nutrient Requirements of Sheep. 9th. Rev. Ed. *National Academy Press*, Washington, D.C., U.S.A.

20. NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1988. Nutrient Requirements of Swine. 9th. Rev. Ed., *National Academy Press*, Washington, D.C., U.S.A.

21. RODRIGUEZ A, A. CASTELLANOS R, A. BERNAL S, G. Y SHIMADA M, A.S. 1981. Efecto de la adición de nitrógeno, energía e isoácidos a la pulpa fresca de henequén sobre el crecimiento del borrego Pelibuey en confinamiento. *Téc. Pec. Méx.*,41.22.

22. RODRIGUEZ G, F. BUSTAMANTE G, F. Y BUE H, A. 1990. Comportamiento posdestete de corderos Pelibuey alimentados con distintos niveles de proteínas y energía. *Téc. Pec. Méx.* En prensa.

23. ROMANO M, J. HERNANDEZ G, J. Y CASTELLANOS R, A. 1983. Repercusión del valor nutritivo de la dieta sobre el crecimiento del borrego Pelibuey. *Téc. Pec. Méx.* 45.67.

24. ROMANO M,J. PEREZ L,O. MARTINEZ R, L. Y SHIMADA M, A.S. 1985. Efecto del medio ambiente y la densidad energética de la dieta sobre la finalización de ovinos Pelibuey y Corredale. Reunión de Investigación Pecuaria en México, 1985. P. 138.

25. STEEL, R.G.D. AND TORRIE, J.H. 1980. Principles and Procedures of Statistics *Mc Graw Hill Book Co.*, Inc. New York, U.S.A.