

RESPUESTA DE LA OVEJA PELIBUEY GESTANTE EN CONFINAMIENTO A DOS NIVELES DE PROTEÍNA Y DE ENERGÍA EN LA DIETA ¹

FEDERICO RODRIGUEZ GARZA ²

ARTURO BUE HERRERA ³

RESUMEN

Se realizó un experimento para determinar el comportamiento de ovejas Pelibuey gestantes alimentadas con dietas de distintos niveles de proteína y energía. Se utilizaron 96 ovejas que inicialmente se separaron en bloques por peso (ligeras, medianas y pesadas) y luego fueron distribuidas al azar en 4 tratamientos resultantes de la combinación de dos niveles de proteína cruda (90 y 110 g/kg de dieta) y 2 niveles de energía metabolizable (2.0 y 2.4 Mcal/kg de dieta), se midieron consumos y cambios de peso corporal durante los últimos 70 días de gestación. El consumo voluntario de las dietas fue significativamente distinto en los animales de los diferentes bloques, posteriormente se encontró que el consumo voluntario por kg de peso metabólico fue constante para todos los animales (77.67 ± 5.31 g/día) independientemente de la composición de la dieta y que aumen-

tó de 1007 g/animal/día a los 70 días preparto hasta 1445 g/animal/día al final de la gestación. Las ganancias de peso de los animales en el período analizado no se afectaron por el nivel de proteína cruda en la dieta pero se incrementaron en un promedio de 48% al elevar de 2.0 a 2.4 Mcal/kg la energía metabolizable del alimento, para ambos niveles de energía resultó suficiente la inclusión de 90 g de proteína cruda por kg de alimento.

INTRODUCCION

El conocimiento de los requerimientos nutricionales de los animales domésticos es la base sobre la que se sustenta una correcta alimentación que permita obtener el producto y nivel de producción óptimos. En el caso del borrego Pelibuey, que en los últimos años ha adquirido una importancia notable en el medio ganadero mexicano, se tienen aún muchas dudas en relación a requerimientos nutricionales y en las respuestas que se pueden obtener con niveles conocidos de alimentación. Fitzhugh y Bradford, 1983, apuntan la necesidad de encontrar las formas de incrementar la productividad del Borrego Pelibuey y consideran prioritarios los conocimientos relacionados con la nutrición y alimentación de estos animales,

1 Este trabajo forma parte del Proyecto "Determinación de Algunos Requerimientos Nutricionales del Borrego Pelibuey" (PCAFBNA 020250) auspiciado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

2 Depto. de Nutrición Animal. Sector Pecuário, INIFAP, Zona Pacífico. Av. López Mateos Sur No. 117. Guadalajara, Jal.

3 Jefe del Campo Experimental Pecuário "El Verdineño", Sector Pecuário INIFAP-SARH, Sauta, Nay.

Figueiredo *et al.* (1983) informan que la mayor parte de las explotaciones de ovinos de pelo en Brasil dependen del pastoreo en potreros de regular o baja calidad, abundantes en arbustos, herbáceas y alimentos complementarios que se suministran durante la sequía; en México y en otros países el panorama es en parte similar. Sin embargo, se ha detectado una fuerte tendencia a confinar a los animales en desarrollo y engorda para ser alimentados con forma intensiva; en algunos casos se está haciendo esto también con el pie de cría.

Estimar los requerimientos nutricionales del borrego Pelibuey en la forma tradicional, con la determinación de las necesidades para mantenimiento y producción de los distintos tejidos o de leche, sería una tarea que además de consumir mucho tiempo, precisaría la erogación de fuertes recursos económicos. El establecimiento de normas de alimentación con base en la respuesta productiva de los animales a cantidades conocidas de nutrimentos de la dieta y el utilizar productos o ingredientes regionales en la formulación, como se hace en este trabajo, representa una opción más acorde con nuestras necesidades y nuestros recursos. De acuerdo con el Agricultural Research Council (ARC) (1980), las ovejas gestantes con un peso vivo de 40 kg que consumen una dieta con nivel medio de energía, tienen requerimientos totales de proteína que fluctúan de 55 a 90 g/animal/día entre los 105 y 147 días de gestación. Con relación a energía metabolizable para el mismo tipo de animales, la recomendación es de 7.1 a 10.6 Mj/día (1697 a 2533 Kcal/día). Estos requerimientos se modifican con el peso del feto y el número de fetos existentes.

Los valores tabulados del National Research Council (NRC) (1975) para

ovejas gestantes no corresponden al peso de los animales utilizados en este experimento (<50 kg); sin embargo, al utilizar los valores básicos por kg de peso metabólico, se estimaron requerimientos promedio de 94 a 128 g de proteína cruda por animal por día y en el caso de la energía metabolizable, las estimaciones fueron de 2100 a 2900 Kcal por animal por día.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 96 ovejas adultas de raza Pelibuey que después de ser sometidas a empadre por monta natural, fueron distribuidas en 3 bloques (ligeras, medianas y pesadas) y después asignadas al azar a 4 tratamientos. El peso vivo promedio inicial de los animales fue de 26.8, 31.0 y 36.1 kg para los ligeros, medianos y pesados, respectivamente, 16 de las ovejas no quedaron gestantes y fueron eliminadas del experimento.

Los animales fueron confinados en 24 corraletas, cada una, fue considerada como unidad de experimentación por lo que el diseño experimental quedó con 4 tratamientos, 3 bloques, 2 repeticiones (corraletas) y 4 animales por repetición. Cada encierro fue provisto de sombra, comederos, bebederos y piso de cemento durante todo el estudio.

Los tratamientos establecidos correspondieron a 4 dietas en las que se fijaron dos niveles de proteína (90 y 110 g/kg) y dos de energía (2.0 y 2.4 Mcal/kg). La proteína de las dietas se calculó con base en la determinación de proteína cruda de los ingredientes utilizados (A.O.A.C.) y la energía metabolizable se estimó con valores tabulados. En el Cuadro 1 se muestra la composición de las dietas experimentales.

El alimento se suministró a libre consumo, se registraron diariamente

la cantidad ofrecida y los rechazos para obtener los consumos promedio por repetición por día. Los animales fueron pesados al inicio de la prueba y posteriormente cada 14 días hasta el momento del parto. Los datos de consumo de alimento y peso vivo de los animales se manejaron en forma retrospectiva a partir del parto en periodos de 14 días.

Los análisis proximales de los ingredientes incluidos en las dietas se hicieron siguiendo las recomendaciones de la A.O.A.C. (1980). La información resultante de las mediciones y estimaciones se analizó con base en el diseño y utilización de sistemas mecanizados con el paquete SPSS (Nie et al., 1975).

RESULTADOS Y DISCUSION

El consumo voluntario de las dietas mostró incrementos significativos (P

<.01) a medida que el peso vivo de los animales fue mayor, los promedios fueron de 967, 1117 y 1219 g/animal/día, para los animales incluidos en los bloques de ligeros, medianos y pesados, respectivamente y no fue diferente (P>.05) para los distintos tratamientos. Al analizar los consumos de materia seca por unidad de peso metabólico (P $\frac{25}{}$) no se encontraron diferencias significativas (P>.05) ni entre bloques ni entre tratamientos, lo que muestra claramente que el consumo voluntario de la dieta en ovejas gestantes depende más del tamaño del animal que de las variantes en la composición de las dietas que se utilizaron en este experimento; el consumo promedio de materia seca por kg de peso metabólico fue de 77.67 ± 5.31 g/día. Los datos de consumo de materia seca para los distintos tratamientos y bloques se muestran en el Cuadro 2.

CUADRO 1

| Ingredientes (%) | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------|--------|-------|-------|
| Soca de sorgo | 60.03 | 61.57 | 37.72 | 38.75 |
| Melaza de caña | 24.15 | 17.02 | 24.09 | 16.50 |
| Grano de sorgo | 5.58 | 4.91 | 30.62 | 32.42 |
| Harinolina | 8.91 | 15.07 | 6.22 | 10.95 |
| Minerales | 1.33 | 1.43 | 1.35 | 1.38 |
| Contenidos | | | | |
| Proteína cruda (g/kg) ^{1/} | 90.57 | 117.51 | 89.26 | 111.1 |
| Energía metabolizable (Kcal/kg) ^{2/} | 2072 | 2045 | 2430 | 2426 |
| Materia seca (g/kg) ^{1/} | 840.3 | 857.8 | 830.6 | 848.4 |

^{1/} Determinada por contenido de los ingredientes

^{2/} Calculada con datos tabulados

CUADRO 2
CONSUMOS PROMEDIO DE MATERIA SECA

| BLOQUES | T R A T A M I E N T O S | | | |
|----------|--|-------------------|---------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | <u>Consumos promedio g/animal/día</u> | | | |
| Ligeras | 942 ^{ab} | 986 ^{ab} | 922 ^a | 1017 ^b |
| Medianas | 1119 ^{cd} | 1113 ^c | 1115 ^{cd} | 1120 ^{cd} |
| Pesadas | 1222 ^e | 1253 ^e | 1193 ^{cde} | 1207 ^{de} |
| | <u>Consumos promedio g/kg de peso metabólico/día</u> | | | |
| Ligeras | 77.13 | 76.91 | 72.65 | 78.91 |
| Medianas | 82.10 | 79.02 | 77.76 | 77.92 |
| Pesadas | 79.21 | 78.73 | 75.22 | 75.64 |

Literales distintas indican diferencias significativas ($P < 0.01$)

Los consumos de proteína cruda y energía metabolizable reflejaron el efecto de los dos principales factores involucrados; el consumo voluntario de las dietas y el contenido de estos componentes en el alimento. Los resultados promedio para las últimas 12 semanas de gestación se muestran en el Cuadro 3. En la comparación de los consumos de proteína observados, con los valores tabulados por ARC (1980), se detecta una gran diferencia; que indica un consumo muy superior al tabulado como requerimiento, debido a que éstos últimos están determinados a partir de las necesidades de formación de tejidos y excreción de nitrógeno endógeno, lo que le daría a la proteína dietética el carácter de totalmente metabolizable y en el caso del presente experimento las mediciones se hicieron con base en proteína cruda. En relación

con los valores tabulados por NRC (1975), estimados a partir de los requerimientos para mantenimiento (4.379 g/kg de peso metabólico) y para gestación (3.664 g/kg de peso metabólico), los consumos de los animales en los tratamientos 1 y 3 alcanzaron cifras casi equivalentes, 4 y 6% superiores, respectivamente. En los tratamientos 2 y 4 los consumos fueron mayores en 37 y 32%. Esta última situación coincide con el plan del experimento: suministrar dietas con 2 niveles de proteína cruda y conocer la respuesta de las ovejas expuestas también a niveles preestablecidos de energía.

Los consumos de energía metabolizable, mostrados en el Cuadro 3, comparados con los valores recomendados por NRC (1975) y calculados mediante una fórmula de predicción ($EM \text{ Kcal/día} = 112 P^{.75} (1 + 55 g)$)

fueron 17, 2, 8 y 8% superiores para los tratamientos 1, 2, 3 y 4, respectivamente al compararlos por peso metabólico; sin embargo, los consumos por animal por día mostraron las diferencias anotadas en el Cuadro 3. Los valores tabulados por ARC (1980), son también comparativamente más bajos que los observados en el presente trabajo.

Con relación al tiempo, se observó un incremento constante en el consumo de alimento para todos los tratamientos y bloques a partir de la primera mitad de la gestación; los consumos promedio de alimento para el día 70 preparto fueron de 1007 g/animal/día y para los últimos días de gestación el consumo se incrementó a 1445 g.

El comportamiento de los animales, medido por la ganancia de peso

en los últimos 70 días de gestación para los distintos tratamientos y bloques, se muestra en el Cuadro 4. Los distintos niveles de proteína no reflejaron ningún efecto considerable a ningún nivel de energía en la dieta, por lo que se puede considerar que un contenido de 90 g/kg de materia seca en el alimento de ovejas gestantes, alcanza a cubrir los requerimientos de los animales con dietas que contengan 2.0 o 2.4 Mcal/kg de energía metabolizable. Chávez, Alvarez y Castellanos (1984) tampoco encontraron efecto al incrementar 11 % los niveles recomendados por NRC (1975) al alimentar ovejas Pelibuey gestantes. Los animales pesados del tratamiento 2 mostraron ganancias mayores que el resto de los animales que consumían alimento bajo en energía; la diferencia puede ser expli-

CUADRO 3

CONSUMOS PROMEDIO DE PROTEINA CRUDA Y ENERGIA METABOLIZABLE DURANTE LAS ULTIMAS 12 SEMANAS DE GESTACION

| BLOQUES | T R A T A M I E N T O S | | | |
|----------|--|--------------------|----------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | <u>Consumos de proteína cruda en g/día</u> | | | |
| Ligeras | 101.5 ^a | 135.0 ^d | 99.1 ^a | 133.2 ^d |
| Medianas | 120.6 ^{bc} | 152.5 ^e | 119.8 ^b | 146.7 ^e |
| Pesadas | 131.7 ^{cd} | 171.7 ^f | 128.2 ^{bcd} | 158.0 ^e |
| | <u>Consumos de energía metabolizable en Kcal/día</u> | | | |
| Ligeras | 2323 ^a | 2350 ^a | 2697 ^b | 2909 ^{bc} |
| Medianas | 2729 ^b | 2653 ^b | 3262 ^{efg} | 3202 ^{def} |
| Pesadas | 3014 ^{cde} | 2987 ^{cd} | 3490 ^g | 3451 ^{fg} |

Literales distintas indican diferencias significativas (P < 0.01)

CUADRO 4

GANANCIA DIARIA PROMEDIO (g) DE LAS OVEJAS EN GESTACION

| BLOQUE | T R A T A M I E N T O S | | | |
|----------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Ligeras | 90.36 ^{ab} | 102.55 ^{abc} | 136.83 ^{bcde} | 119.42 ^{abcd} |
| Medianas | 98.44 ^{ab} | 112.28 ^{abcd} | 157.86 ^{de} | 170.92 ^e |
| Pesadas | 78.87 ^a | 134.44 ^{bcde} | 153.57 ^{cde} | 170.98 ^e |

Literales distintas indican diferencias significativas ($P < 0.01$)

cada por un consumo de alimento significativamente mayor. Los animales que consumieron las dietas altas en energía (tratamientos 3 y 4) mostraron ganancias diarias en promedio de un 48% más que el resto de las ovejas gestantes, lo que indica claramente que una mayor concentración energética de la dieta propició una mejor respuesta de los animales, aún con el nivel considerado bajo en proteína cruda. A una conclusión

similar, pero con ovinos Pelibuey en crecimiento, llegaron Chávez y Castellanos (1984). La respuesta a una mayor concentración energética en la dieta, fue más manifiesta en las ovejas medianas y pesadas, que fueron también aquellas que consumieron mayores cantidades de alimento. La eficiencia de conversión en promedio para todos los animales en experimentación fue de 10.841 kg de alimentación por kg de ganancia; no se

CUADRO 5.

PROMEDIO DE PESO (kg) ANIMALES PARIDOS

| BLOQUE | T R A T A M I E N T O S | | | |
|----------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Ligeras | 2.900 ^{ab} | 2.886 ^{ab} | 3.575 ^{abcd} | 2.687 ^a |
| Medianas | 3.425 ^{abcd} | 3.300 ^{abcd} | 3.260 ^{abc} | 4.371 ^d |
| Pesadas | 3.517 ^{abcd} | 3.429 ^{abcd} | 3.625 ^{bcd} | 4.025 ^{cd} |

Literales distintas indican diferencias significativas ($P < .05$)

CUADRO 6

PESO DE LAS CRIAS AL NACIMIENTO POR TIPO DE PARTO Y SEXO (kg)

| Sexo | Parto simple | | Parto doble | | |
|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | M | H | M M | H H | MH |
| Peso | 3.045 ^a | 2.896 ^a | 4.430 ^a | 5.000 ^b | 4.387 ^b |

Literales distintas indican diferencias significativas ($P < 0.01$)

M = Machos y H = Hembras

detectaron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre tratamientos ni entre bloques, posiblemente debido a una alta variación entre individuos, pero numéricamente fueron mejores las de los animales que consumieron las dietas altas en energía.

Al asociar los efectos del tratamiento y bloques con las observaciones al parto y las características de las crías al nacer, se observó que en ningún caso se presentaron problemas de distocia o retención placentaria; por lo que respecta a los kg de cordero paridos se observó que las ovejas de mayor talla y con dietas altas en energía parieron corderos de mayor peso como se muestra en el Cuadro 5. Con relación al tipo de parto, las ovejas de parto doble, parieron más kg de cordero que aquellas de parto simple sin que se detectaran diferencias atribuibles al sexo de las crías, como se muestra en el Cuadro 6.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados expuestos en relación al comportamiento de las ovejas Pelibuey en gestación, al suministrar dietas con distintos niveles de proteína y energía, se pueden derivar las conclusiones siguientes:

1. El consumo voluntario de ovejas Pelibuey en gestación está determinado principalmente por su tamaño (peso metabólico).
2. Niveles de proteína del orden de 90 g/kg de alimento en base seca, cubren los requerimientos de ovejas en gestación que consumen dietas con 2.0 a 2.4 Mcal de energía metabolizable por kg de alimento.
3. El incremento de 2.0 a 2.4 Mcal de energía metabolizable por kg de alimento mejora significativamente (48%) la ganancia de peso de las ovejas Pelibuey gestantes.

SUMMARY

An experiment was conducted to determine the performance of pregnant Pelibuey ewes fed diets containing different levels of crude protein and energy. Ninety six pregnant ewes were distributed to four treatments (diets), result of combining two levels of crude protein (90 and 110 g/kg of diet) and two levels of metabolizable energy (2.0 and 2.4 Mcal/kg of diet). For the last 70 days of gestation, voluntary in take per kg of metabolic weight ($W_{0.75}$) was similar ($P > 0.05$) for all animals (77.67 ± 5.31 g/day, average for the period), regardless diet composition or live weight. Average daily gain was not affected by crude

protein level, but increasing metabolizable energy from 2.0 to 2.4 Mcal/kg of diet increased 48% the average daily gains.

LITERATURA CITADA

- A.O.A.C., 1980. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemist. 13th Ed. Washington, D.C. U.S.A.
- ARC-CAB, 1980. The nutrient requirement of ruminant livestock. **Agricultural Research Council-Commonwealth Agricultural Bureaux**, Farnham Royal, England.
- CHAVEZ, R.G., ALVAREZ, A., y Castellanos, A., 1984. Influencia del valor energético y proteico de la dieta pre y posparto sobre la productividad de la borrega Pelibuey, **Memoria de la Reunión de Investigación Pecuaria en México 1984**, INIP-SARH, México, D. F.
- CHAVEZ, R.G. y CASTELLANOS, A., 1984. Respuesta del borrego Pelibuey en crecimiento alimentado con dietas isoproteicas y diferentes niveles energéticos, **Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México 1984**, INIP-SARH, México, D. F.
- FIGUEIREDO, E.A.P., DE OLIVEIRA, E. R., BELLAVER, C. and SIMPLICIO, A.A. 1983. Hair sheep performance in Brazil, hair sheep of western Africa and the Americas, **Westview press /Boulder**, Colorado, U.S.A.
- FITZHUGH, H.A., and BRADFORD, G.E., 1983. Productivity of hair sheep and opportunities for improvement; hair sheep of western Africa and the Americas, **Westview press /Boulder**, Colorado, U.S.A.
- NIE, N.H., HULL, C.H., JENKINS, J.G., STEINBRENNER, K. and BENT, D.H.1975. Statistical package for the social sciences, 2nd. Ed. **Mc. Graw-Hill**, INC, U.S.A.
- NRC-NAS, 1975. Nutrient requirements of sheep, **Nutrient requirements of domestic animals**. National Research Council-National Academy of Sciences, Washington, D.C. USA.