

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



CRECIMIENTO Y COMPOSICION CORPORAL DEL
BORREGO TABASCO O PELIBUEY, ALIMENTADO
CON DIETAS A DIFERENTE NIVEL ENERGETICO
Y PROTEICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A

JOSE LUIS ROMANO MUÑOZ

ASESOR: M.V.Z. ARMANDO SHIMADA M.

MEXICO, D. F.

1981



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

- I.- RESUMEN
- II.- INTRODUCCION
- III.- MATERIAL Y
METODOS.
- IV.- RESULTADOS Y
DISCUSION.
- V.- CONCLUSION
- VI.- BIBLIOGRAFIA

R E S U M E N

" CRECIMIENTO Y COMPOSICION CORPORAL DEL BORREGO TABASCO O PELIBUEY,
ALIMENTADO CON DIETAS A DIFERENTE NIVEL ENERGETICO Y PROTEICO " .

ROMANO MUÑOZ JOSE LUIS
ASESOR: MVZ ARMANDO S. SHIMADA MIYASAKA

El presente trabajo se realizó en el Centro Experimental Pecuario de Tizimín, Yucatañ. Tuvo una duración de 190 días. Se emplearon 48 machos enteros de 6 meses y 15 Kg de peso. El diseño experimental utilizado, fue de bloques al azar, con un arreglo factorial 2 x 3, con 2 niveles energéticos y 3 protéicos. Los niveles de Energía Metabolizable fueron de 0.24⁸ y 0.213 - Mcal / Kg p^{0.75}. Los niveles utilizados de Proteína Cruda fueron: 10.23, 14.22 y 17.40 g de PC / Kg de p^{0.75}.

La ganancia de peso, en forma global, fue mayor con las dietas altas en Energía, siendo la ganancia diaria máxima de -- 191 g con la ración alta en Energía y alta en Proteína. El promedio de consumo de Materia Seca (% de peso vivo), fue mayor en los animales que recibieron dieta con alto nivel energético; en cuanto a la conversión alimenticia y la digestibilidad aparente de la materia seca "in vivo", se encontró que ambas mejoran al incrementar la Energía y Proteína de la ración. Al sacrificar - animales a 30 Kg aproximadamente, no se encontraron diferencias en el rendimiento en canal, siendo éste de 37 % promedio (sin - dietar).

SEPTIEMBRE 1980

INTRODUCCION

La procedencia del Borrego Pelibuey (BP) existente en el trópico mexicano es aún una incógnita. No obstante diversos autores han encontrado similitudes entre este borrego y otros que se encuentran en diferentes lugares de América, con borregos africanos de mediados del siglo pasado (Berruecos, 1978). Por éstas semejanzas surge la hipótesis de que este animal tiene su origen en los ovinos tropicales traídos del Continente Africano durante el tráfico de esclavos. El mestizaje con las razas europeas traídas por los primeros colonos y las condiciones climáticas quizás provocó la selección natural a los ovinos deslanados.

Lo cierto es que si su procedencia no la conocemos, si sabemos que es un animal bien adaptado a las condiciones del clima tropical. Esta adaptación se puede interpretar como una ventaja, que podría tener una repercusión directa en la producción ovina en éstas regiones. El BP al igual que otros ovinos tropicales, tiene como principal función la producción de carne y dado que es un animal sumamente rústico y su manejo hasta cierto punto sencillo, es factible de mantenerse en pequeñas explotaciones familiares, pudiendo considerarse en forma potencial, como un contribuyente para el mejoramiento de la dieta del ejidatario y pequeño propietario.

En la explotación del BP como en otras especies, las prácticas de alimentación y manejo requeridas durante su crecimiento, dependen de la etapa productiva en que éste se encuentre (Martínez, 1978).

Las fases de crecimiento por las que atravieza el BP se encuentran claramente definidas en el cuadro 1.

Cuadro 1*

Fases del crecimiento del borrego Tabasco o Pelibuey

CRIA	Del nacimiento al destete
DESARROLLO	Del destete al mercado (machos para el abasto) Del destete a la pubertad (animales de reemplazo)
PRODUCCION	De la pubertad al primer parto Del primer parto en adelante

La etapa correspondiente a CRIA fue estudiada por Valencia y Col. - (1972) quienes trabajaron con corderos lactantes para conocer su velocidad de crecimiento. Ellos reportaron un peso al nacimiento de 2.78 Kg., y ganancia diaria de peso durante la lactancia de .120kg. Posteriormente Castillo y Col. (1974) determinaron que la edad de 90 días era la mas apropiada para llevar a cabo el destete.

Por lo que toca a la etapa de DESARROLLO y en lo que a Alimentación se refiere, se han conducido diversos trabajos con el fin de evaluar el crecimiento durante ésta etapa y así tenemos que Martínez y Col. (1975) trabajando con borregos en pastoreo restringido, con una suplementación protéica, encontraron un incremento significativo en ganancia de peso, en comparación a borregos en pastoreo sin suplementación. Cuando se trabajó con machos castrados alimentados con una ración a base de ensilaje de maíz y diferentes cantidades de energía y proteína suplementaria se encontró un aumento en la ganancia diaria de peso, cuando se incrementó la cantidad de proteína y energía, siendo - el primer factor el más determinado (citado por Martínez, 1978).

* Tomando de: Martínez, R.L. 1978. " Recomendaciones para la alimentación del borrego tabasco o pelibuey". XIV Reunión Anual, Sección Trópico. - I.N.I.P. - S.A.R.H. Jalapa, Ver.

En animales alimentados con pulpa de henequén como base de la ración, con un suplemento protéico, que cubriera la cantidad de proteína recomendada por N.R.C., (1975) se encontraron ganancias de peso muy bajas en relación a las esperadas en borregos en clima templado. (Sanginéz y Shimada, 1978). Yoursi (1977) sugiere que las necesidades protéicas de ovinos mantenidos en climas cálidos son mayores, debido a que la retención de nitrógeno es menor.

Recientemente Gómez y Hdz. (1980) suministraron diferentes niveles energéticos en dietas isoprotéicas a borregos en desarrollo y encontraron una correlación positiva y significativa entre la energía consumida y la ganancia diaria de peso; dato que concuerda con lo reportado por otros autores (Andrews y Kay, 1967; El Hag y Mukhtar, 1978). Es indudable que el metabolismo energético y protéico están íntimamente relacionados, sin embargo, en la información recopilada no se ha podido determinar la interrelación que rige ambos aspectos en la alimentación del BP.

En base a las informaciones mencionadas anteriormente, el presente estudio tiende a: evaluar la influencia del valor energético de la ración sobre el aprovechamiento de la proteína aportada; evaluar la repercusión de los factores nutricionales sobre la composición corporal y emitir un juicio sobre las necesidades energéticas y protéicas del borrego en desarrollo.

MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se realizó en instalaciones pertenecientes al Centro Experimental Pecuario Tizimín, dependiente del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos), - situado en el Km. 16 de la carretera Tizimín-Col. Yucatán en el Estado de Yucatán. Tuvo una duración de 190 días.

EXPERIMENTO 1

Se emplearon 48 machos de 6 meses de edad y un peso promedio de - 15 Kg.

Se utilizó un diseño en bloques al azar según el peso vivo de los animales con un arreglo factorial 2×3 con 2 niveles energéticos y 3 prácticos (Anexo 1). Cada tratamiento contó con 3 repeticiones y 2 animales - por repetición.

Se emplearon 18 corraletas de 3×4 m. provistas de comedero y sa-
ladero de madera, bebedero de pileta y piso de tierra.

En el Anexo 2 se muestra la composición de las dietas, su valor - nutritivo y modo de distribución.

Las dietas experimentales fueron analizadas periódicamente, em-
pleando los métodos sugeridos por la A.O.A.C. (1970).

Los animales se desparasitaron (levamisol) y vitaminaron (vits -
ADE) por vía intramuscular al inicio del experimento.

El período de adaptación a las dietas tuvo una duración de 14 - -
días. El concentrado se distribuyó diariamente a las 7:30 A.M. y posterior-
mente se suministró ensilaje de maíz a voluntad. Se llevó el control dia-
rio de alimento consumido mediante el pesaje de la cantidad ofrecida y re-
chazada.

Los animales se pesaron sin dietar al inicio del período de adap-
tación, al inicio del experimento y cada período de 14 días con el objeto_
de ajustar la cantidad de concentrado a suministrar según el peso corporal
(Anexo 1).

Los animales se sacrificaron al alcanzar 30 Kg de peso vivo (P.V.) y se registraron los datos descritos en el Anexo 3.

Paralelamente se utilizaron 12 animales distribuidos al azar a cada uno de los tratamientos, con el objeto de llevar a cabo sacrificios escalonados de un animal por tratamiento a los 20 y 25 Kg de PV para conocer la evolución de la composición corporal.

EXPERIMENTO 2

Se determinó el coeficiente de digestibilidad aparente de la materia seca (M.S.) de las dietas empleadas en el Experimento 1. Se utilizaron 18 borregos pelibuey machos enteros con peso promedio de 14 Kg., los cuales fueron asignados (3 animales por tratamiento) a las dietas mencionadas en el Experimento 1. Se utilizó un diseño totalmente al azar.

Fueron alojados en corral y sometidos a un período de adaptación a las dietas por 7 días. Posteriormente se instalaron durante 26 días en jaulas metabólicas, siendo los primeros 7 días para la adaptación de los animales a dichas jaulas. Se realizaron 2 períodos de mediciones de 7 días, separados entre sí por 5 días. Terminado el primer período de mediciones los animales se sortearon al azar a las dietas experimentales (excepto la que ya había consumido). Con ellos se obtuvieron 6 repeticiones por tratamiento.

Se midió diariamente el consumo de M.S. de concentrado y ensilaje de maíz; la producción total de heces. Se tomó una muestra de líquido ruminal de cada uno de los animales y se midió la cantidad de ácidos grasos volátiles mediante la técnica de cromatografía en fase gaseosa.

Los resultados de ambos experimentos fueron interpretados por el método estadístico de análisis de varianza para un arreglo factorial, correlación y regresión (Lison, 1968).

RESULTADOS Y DISCUSION

EXPERIMENTO 1

Durante el curso del trabajo un animal perteneciente a la dieta B-1 y otro a la dieta B-2 murieron por ahorcamiento y neumonía respectivamente. Dos borregos de la dieta A-3 uno de la A-2 y 1 de la dieta B-3 no fueron sacrificados ya que por sus características fenotípicas y velocidad de crecimiento fueron seleccionados para sementales. Tres animales de la dieta A-3 fueron sacrificados a los 35 Kg. P.V.

Los consumos de Energía Metabolizable (E.M.) en relación al peso vivo se presentan en forma recta de regresión (Gráfica 1). Comparando estos consumos con las cantidades planificadas en el material y métodos (Anexo 1) se encontró que los animales de los tratamientos de alta y baja energía consumieron 13.4% y 24.3% menos de E.M. de lo sugerido por N.R.C. (1975). Esto es, hubo un consumo inferior atribuible a que el ensilaje de maíz utilizado tenía menor proporción de grano que la estimada al inicio del trabajo y por ende bajó su valor energético.

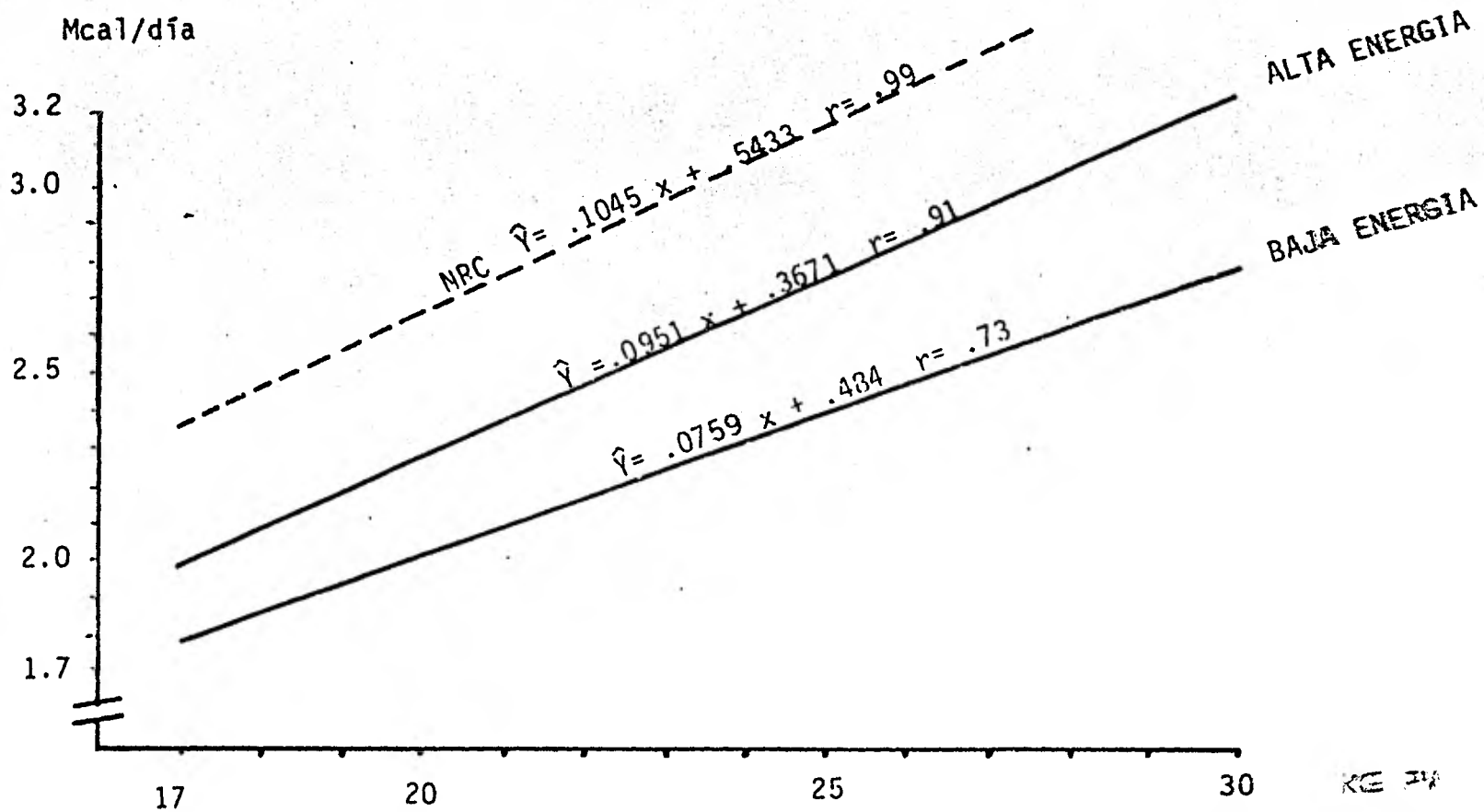
Por lo que respecta a los consumos de Proteína Cruda (P.C.) (Gráfica 2) también son presentados en forma de recta de regresión. El nivel alto consumió aproximadamente un 8.3% más de lo planificado (Anexo 1) el nivel medio consumió 10.7% menos que lo sugerido por N.R.C. (1975) y 35.5% menos en el nivel protéico bajo.

En el cuadro 2 se presentan los resultados del Experimento 1. Se encontró un efecto altamente significativo sobre la ganancia de peso atribuible a los niveles de energía y proteína en la dieta. El crecimiento fué mayor conforme se incrementaron los niveles de nutrientes en la ración. La interacción entre estos efectos es debida a que la respuesta a los aportes crecientes de proteína en la dieta solo se registró cuando los animales dispusieron de un mayor aporte energético.

En esto se evidencia que una suplementación protéica a dietas bajas en energía no se traducen en incrementos en la ganancia de peso. Ello

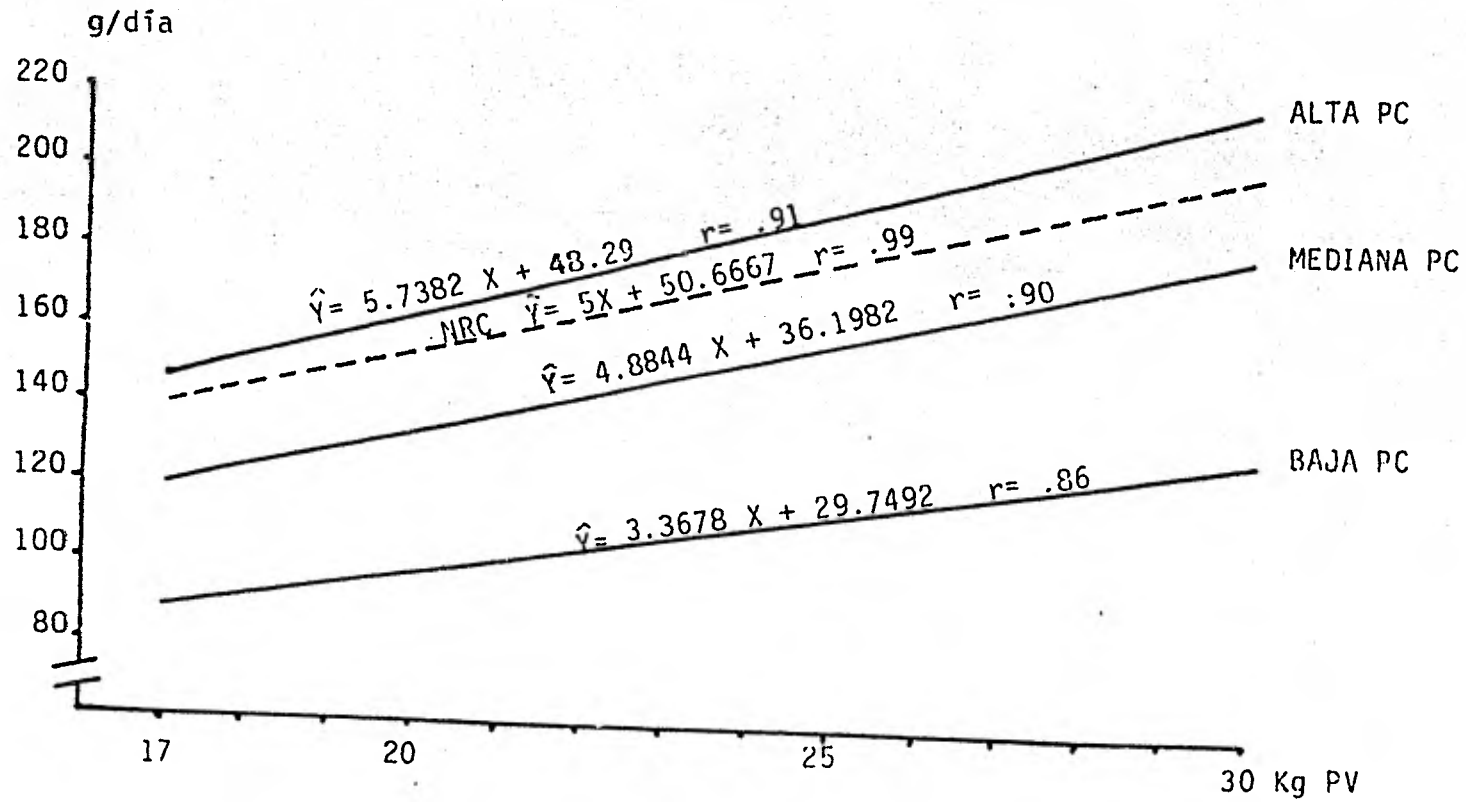
G R A F I C A 1

EVOLUCION DEL CONSUMO DE ENERGIA METABOLIZABLE



G R A F I C A 2

EVOLUCION DEL CONSUMO DE PROTEINA CRUDA



CUADRO 2

EFFECTO DE LOS NIVELES NUTRITIVOS SOBRE LOS PARAMETROS ZODTECNICOS

	A L T A E N E R G I A			B A J A E N E R G I A			E F E C T O		INTER ACCION
	A-1 BAJA PROT	A-2 MEDIANA PROT	A-3 ALTA PROT	B-1 BAJA PROT	B-2 MEDIANA PROT	B-3 ALTA PROT	ENER GIA	PROTE INA	
n =	6	6	6	5	5	6			
GDP a 30 Kg (g)	117 <u>a/</u> 20	156 24	191 25	104 11	104 23	108 24	**	**	**
CONSUMO MS (% PV)	3.86 0.18	4.34 0.29	4.10 0.32	3.55 0.33	4.20 0.14	3.84 0.21	*	**	NS
CONVERSION ALIMENTICIA	8.04 1.22	6.79 1.08	5.21 0.94	8.25 0.99	9.84 2.20	8.82 2.30	**	NS	NS

a/

X

S

*

P

.05

**

P

.01

NS No significativo

implica que el primer factor limitante para la ganancia de peso del borrego pelibuey es el nivel energético de la ración.

Los niveles energéticos tuvieron un efecto significativo ($P < .05$) sobre el consumo de M.S. (Cuadro 2, Gráfica 3), siendo mayor para los animales que se alimentaron con la dieta alta en energía. Sin embargo el consumo es inferior al registrado con ovinos del mismo peso, en zonas templadas que es de 5.6% del PV (N.R.C., 1975).

Hasta hace unos 15 años, se consideraba que el factor limitante del consumo voluntario en rumiantes era la distensión de las paredes ruminales. Sin embargo, varios investigadores indicaron que, al igual que en monogástricos, el factor más importante es el nivel energético de la dieta. Andrews y Kay (1967), Davies (1968) y Glimp (1971) son algunos de los que llegaron a éstas conclusiones. Los resultados de este trabajo indican lo mismo que lo reportado por esos autores.

En la gráfica 4 se reporta la influencia del nivel energético sobre el consumo de E.M. en relación al peso metabólico de los animales. Las líneas verticales sobre la media representan el intervalo de confianza de las observaciones, el cual en la mayoría de los casos no se alejan de la media general de estas observaciones ($0.248 \text{ M cal EM/Kg p}^{0.75}$ para la dieta alta en energía y $0.213 \text{ M cal EM/Kg p}^{0.75}$ para la dieta baja en energía).

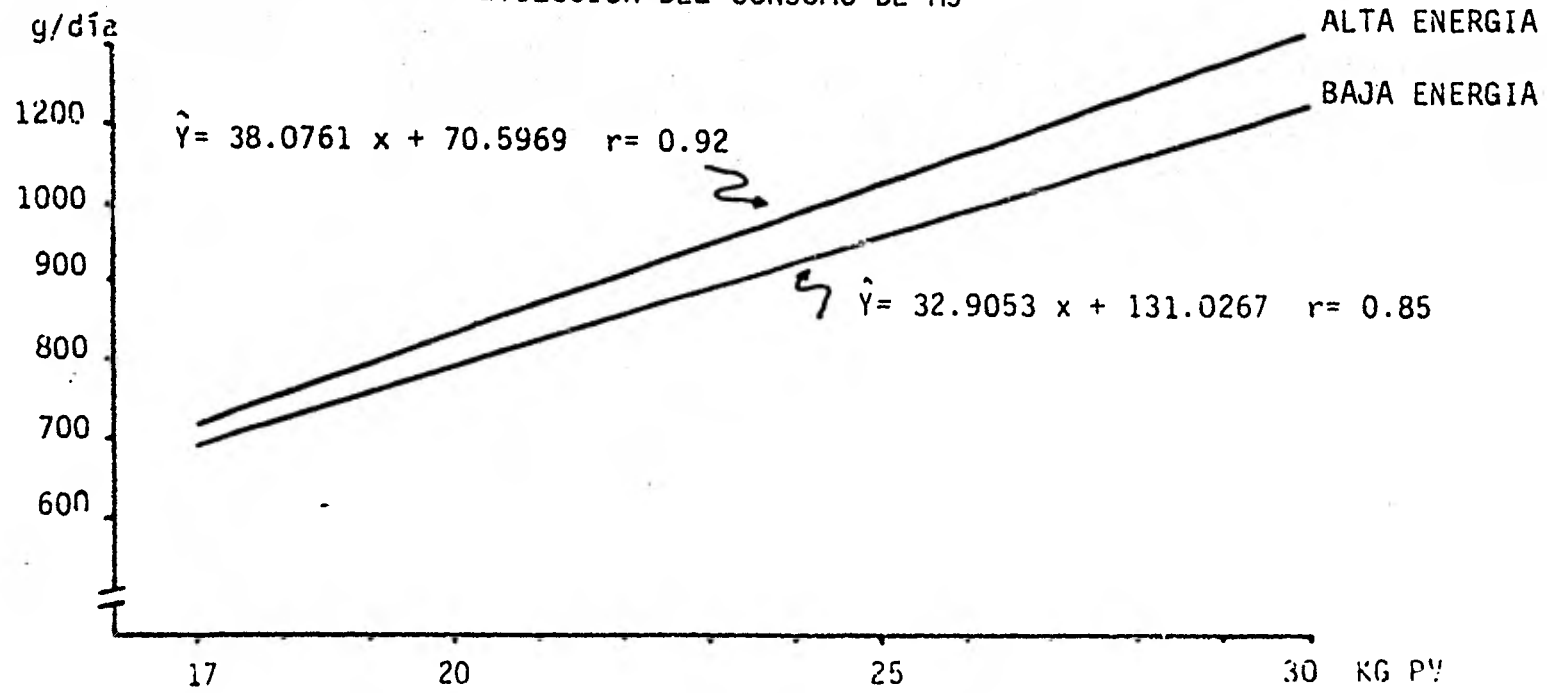
Esto indica que a un nivel energético dado en el alimento, el borrego pelibuey consume una misma cantidad de EM en relación a su peso metabólico durante toda su etapa de crecimiento. Este aunado a los datos de consumo de MS nos permite planificar la alimentación energética de estos animales, utilizando el mecanismo de autocontrol de nutrientes del que disponen.

Los niveles protéicos en la ración tuvieron un efecto altamente significativo ($P < .01$) sobre el consumo de MS (Cuadro 2, Gráfica 5). No se encontró interacción entre energía - proteína por lo que los resultados son atribuidos a los efectos simples de los tratamientos.

Se encontró una respuesta cuadrática a los niveles protéicos estudiados. Esto quiere decir que un aporte superior al 90% de lo señalado por N.R.C. (1975) no se traduce en un incremento en el consumo de MS. Por lo tanto la mayor ganancia de peso obtenida con niveles de PC mayores al 90% -

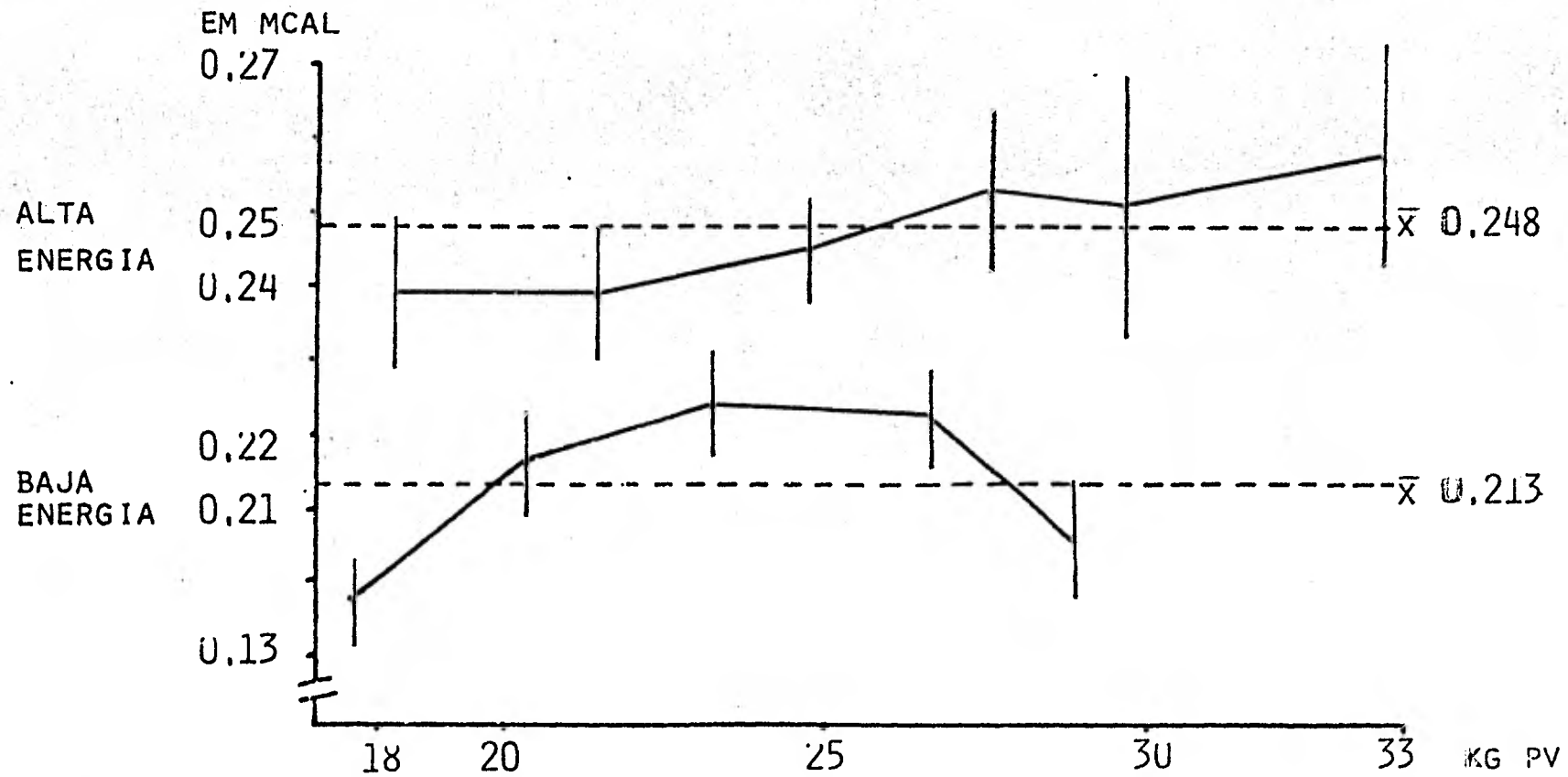
G R A F I C A 3

EVOLUCION DEL CONSUMO DE MS



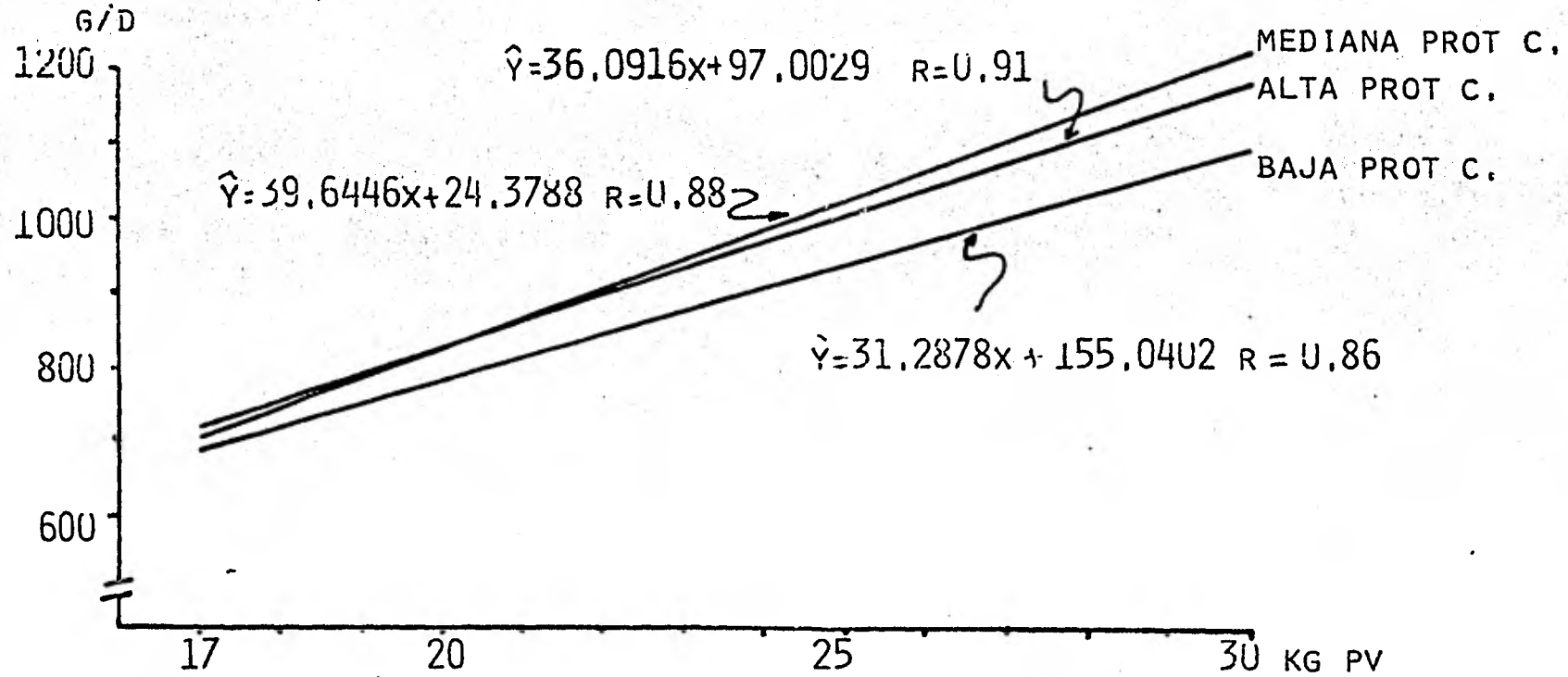
G R A F I C A 4

CONSUMO DE ENERGIA METABOLIZABLE /KG P^{0.75} EN RELACION AL PV



GRAFICA 5

EVOLUCION DEL CONSUMO DE MATERIA SECA



de lo sugerido por N.R.C. es explicada por el aporte suplementario de PC y no por un estímulo en la función ruminal. Tilton y Col. (1964) también encontraron diferencias significativas entre niveles de proteína, pero determinaron que el nivel energético de la ración influye en mayor proporción sobre el consumo de MS.

Expresando los consumos de PC por Kg de peso metabólico (Gráfica 6), nos da una imagen similar a la obtenida con los consumos de energía — (Gráfica 4). El hecho de que, para un nivel protéico dado, el consumo no se altere en relación de peso metabólico de los animales nos permite planificar estrategias para la alimentación protéica del borrego pelibuey.

El bajo consumo global de MS tal vez sea debido en parte a la temperatura ambiental prevaleciente en la Península de Yucatán, ya que como reportan Ames y Brink (1977) y Kotb y Pfander (1964) el consumo disminuye al aumentar la temperatura. Que Valladares (1978) trabajando con cerdos bajo las mismas condiciones climáticas que las que prevalecieron en éste trabajo, también encontró una disminución en el consumo de MS en comparación con cerdos alimentados en climas templados.

El efecto del nivel energético sobre la conversión alimenticia — (consumo/ganancia) fue altamente significativa ($P < .01$) (Cuadro 2), notándose una mejor conversión al elevar la cantidad de energía en el alimento. Similares resultados obtuvieron Ferrell y Col. (1978) trabajando con novillos.

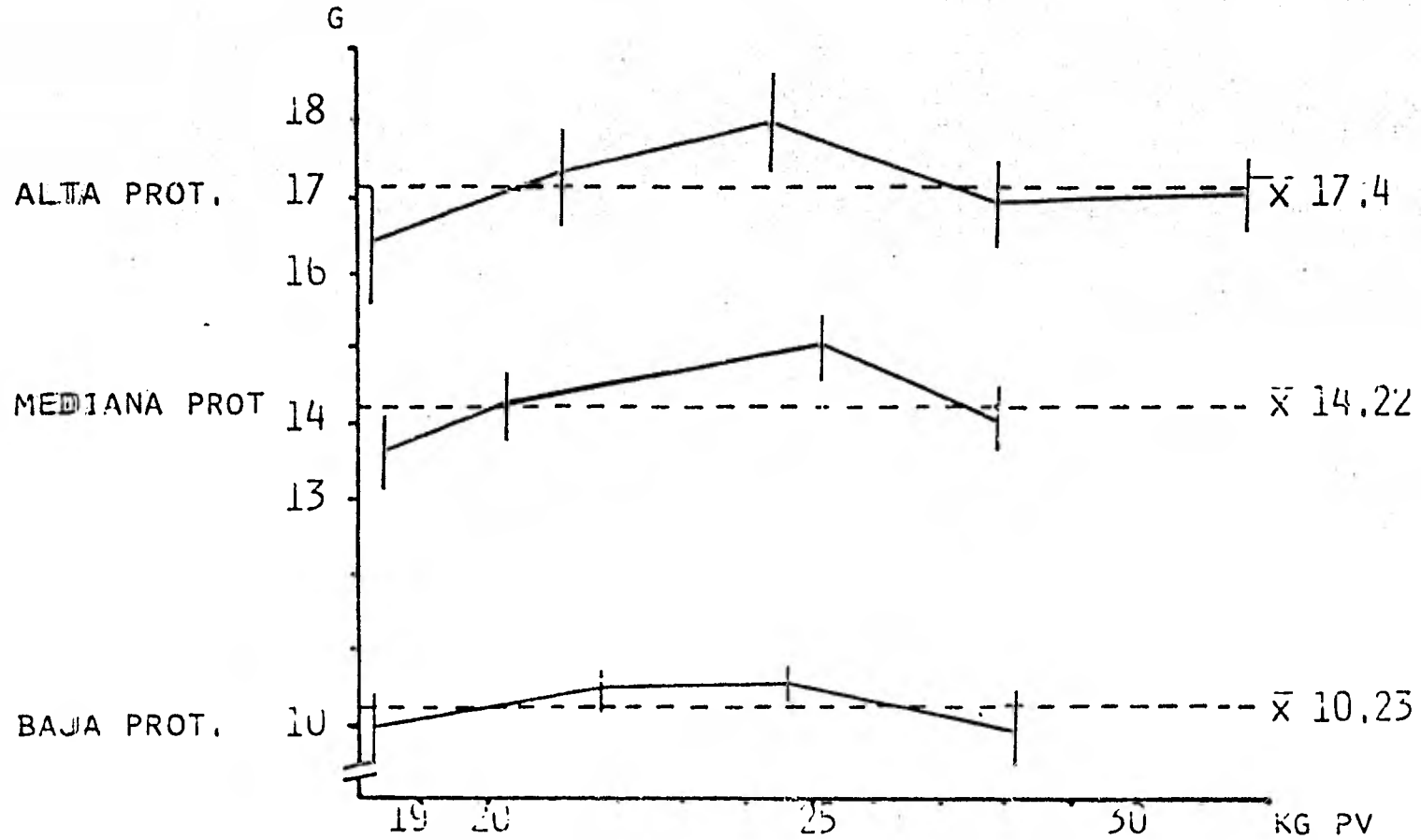
No se encontró efecto a la proteína suplementada, tampoco interacción de energía — proteína sobre la conversión alimenticia. No obstante, es interesante observar que en el nivel alto de energía se nota una mejora en la conversión al incrementarse el nivel protéico de la dieta.

En forma global los rangos de conversión de alimento a carne encontrados en éste trabajo son satisfactorios, siendo la conversión del tratamiento A-3 muy buena.

Asplund (1971) trabajando con ovinos de raza criolla tampoco encontró efecto de niveles protéicos sobre la conversión alimenticia. Sin embargo, previamente Hinds y Col. (1964) trabajando con borregos destetados —

G R A F I C A 6

CONSUMO DE PROTEINA CRUDA /KG P^{0.75} EN RELACION AL PV



precozmente encontraron un incremento altamente significativo en la conversión al incrementar la proteína en la dieta.

La gráfica 7 expresa el requerimiento de EM necesario para producir una ganancia diaria de peso de 100 g. El cálculo se realizó restándole al total de EM consumida por animal, la energía necesaria para el mantenimiento de peso ($100 \text{ K cal EM/Kg p}^{0.75}$, según Tissier y Col., (1978).

Se hace manifiesto que la utilización de la E.M. para ganancia fué más eficiente en la dieta con mayor concentración energética hasta los 24 Kg de PV aproximadamente y después de éste peso, el costo calórico es menor en la dieta de bajo nivel energético. Esto representa que la rusticidad del borrego pelibuey para aprovechar dietas de baja densidad energética se hace manifiesta a partir del momento en que los animales alcanzan 24 Kg de PV. El bajo rendimiento obtenido a partir de éste peso con la dieta alta en energía, puede ser atribuible a que esa energía suplementaria fué usada para síntesis de tejido adiposo. Se ha comprobado ampliamente que el costo energético para producir un gramo de grasa es mayor que para producir un gramo de proteína. Esto se verificó al realizar el estudio corporal de los animales.

El requerimiento de PC necesario para un aumento, de peso de 100 g por día se encuentra en la gráfica 8. El cálculo se realizó en forma similar al de EM mencionado líneas arriba, estimando el requerimiento de mantenimiento en $3.05 \text{ g de PC/Kg p}^{0.5}$ (Tissier y Col., 1978).

El requerimiento protéico para producir 100 g de ganancia es inferior en la dieta baja en proteína en comparación con la dieta alta en proteína. Este, pone una vez más en manifiesto, la habilidad del borrego pelibuey para utilizar al máximo niveles alimenticios bajos.

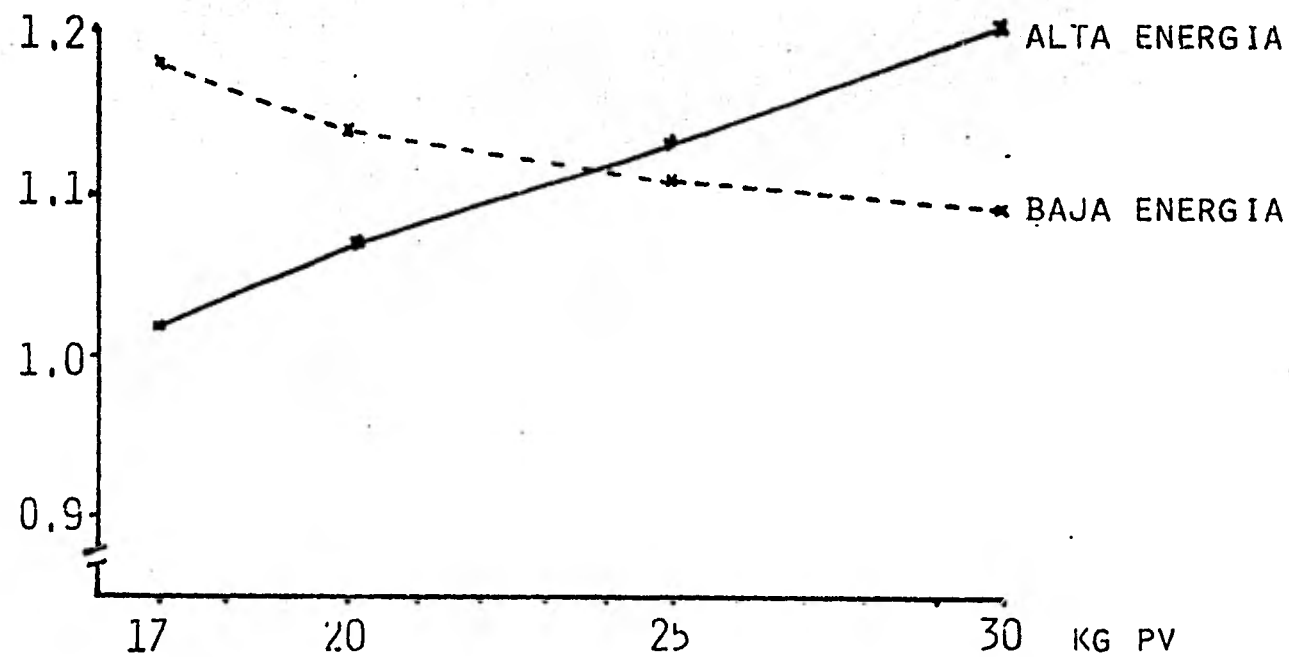
La tendencia registrada con el nivel mediano de proteína no tiene una explicación lógica, ya que debería haberse situado en el intermedio de los otros dos tratamientos.

Los valores de los puntos descritos en el Anexo 1, obtenidos al realizar el sacrificio de los animales, son presentados como % del peso vivo.

G R A F I C A 7

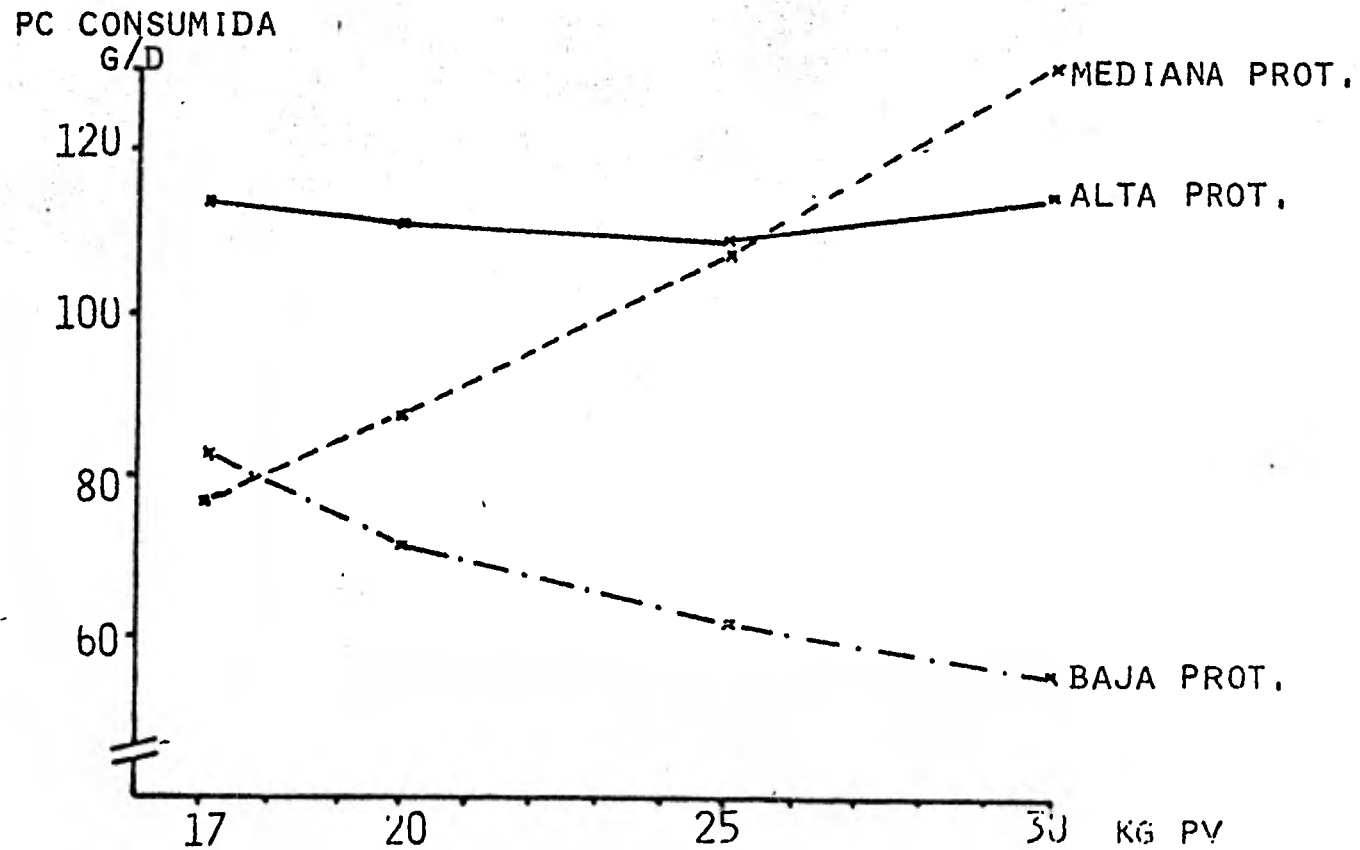
CALCULO DEL REQ. DE ENERGIA METABOLIZABLE ARRIBA DEL MANTENIMIENTO
PARA UNA GANANCIA DE 100 G/D

EM CONSUMIDA MCAL/D



G R A F I C A 8

CALCULO DEL REQ. EN PROT. CRUDA ARRIBA DEL MANTENIMIENTO PARA UNA GANANCIA DE 100 G/D



en las Gráficas 9, 10 y 11.

Al estudiar la composición corporal según el nivel energético de la ración (Gráfica 9), se encontró que los valores obtenidos, fueron muy similares en ambos niveles, no observándose diferencias significativas en ninguno de los puntos descritos.

En la Gráfica 10, se puede observar como el rendimiento en canal — aumenta ligeramente al elevarse el nivel protéico y contrariamente la cantidad de grasa interna depositada disminuye. Mientras tanto los valores de — los puntos restantes se mantienen más o menos iguales.

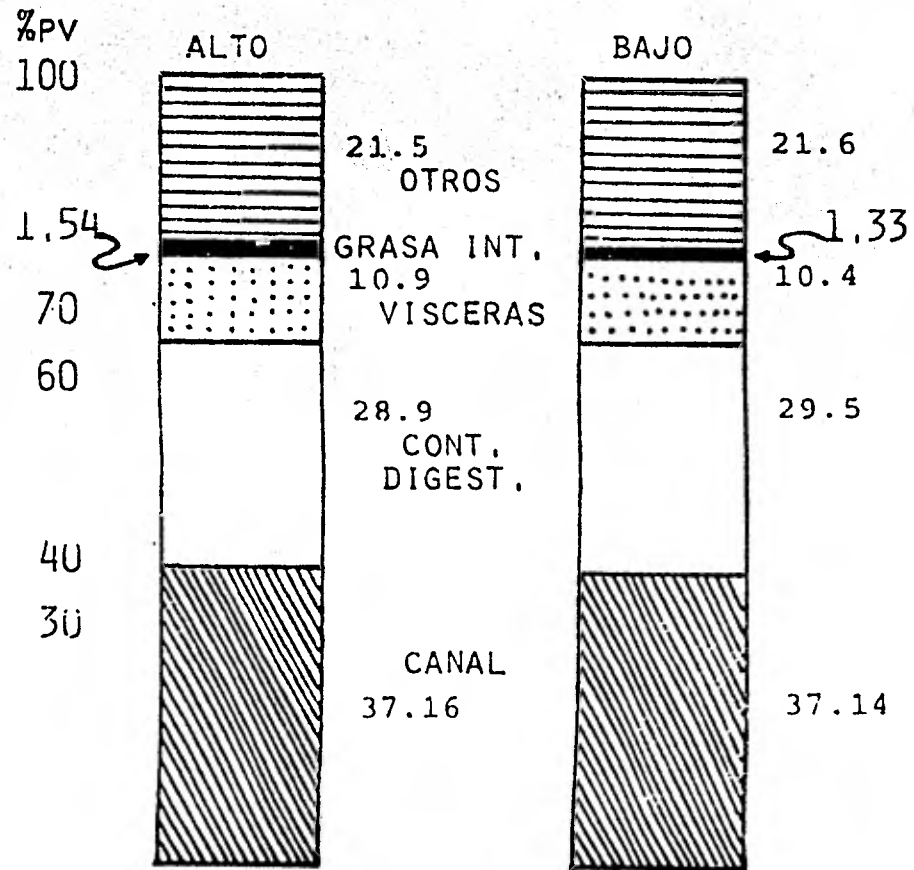
El estudio de la evolución de la composición corporal a diferentes valores de peso vivo (Gráfica 11) indica que el rendimiento en canal se incrementa hasta que los animales alcanzan aproximadamente 30 Kg de PV y posteriormente no se modifica. Concomitantemente observamos una disminución en el contenido digestivo y en el peso de las vísceras.

Los valores de rendimiento en canal son bajos en comparación a lo — publicado por otros autores (Valencia y Col., 1974; Combellas, 1979; Combellas, 1980) para ovinos tropicales. Sin embargo, es necesario hacer notar, — que los resultados obtenidos en este trabajo son en base a animales sacrificados sin dietar, por lo tanto, si se estableciera un factor de corrección para calcular y eliminar el contenido digestivo y así establecer valores figurados, similares a los de un animal dietado por 24 hs., no se encontraría gran diferencia de valores.

En el Anexo 4 se presenta el peso de los órganos, expresado como — % del peso del animal al momento del sacrificio.

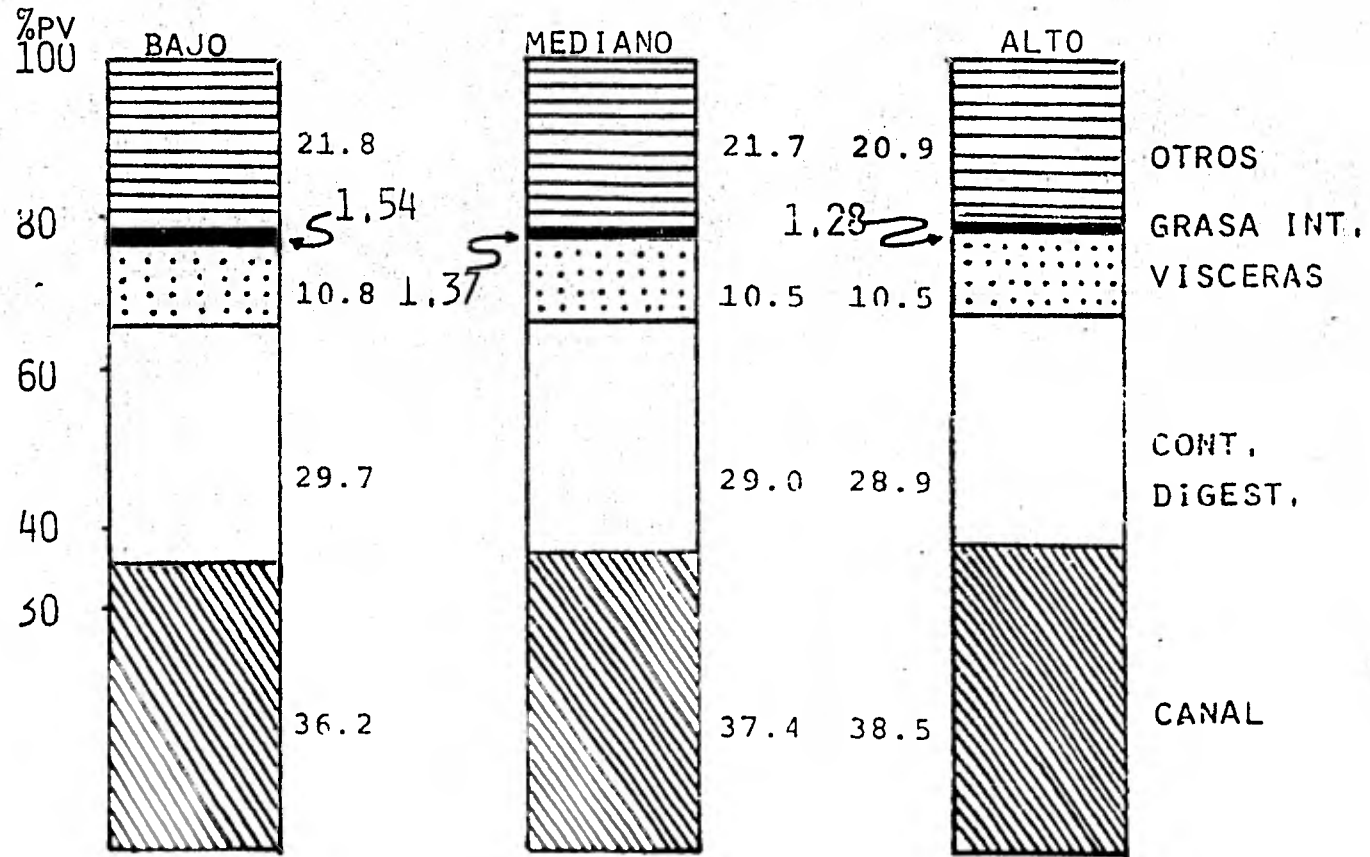
G R A F I C A 9

COMPOSICION CORPORAL SEGUN EL NIVEL ENERGETICO



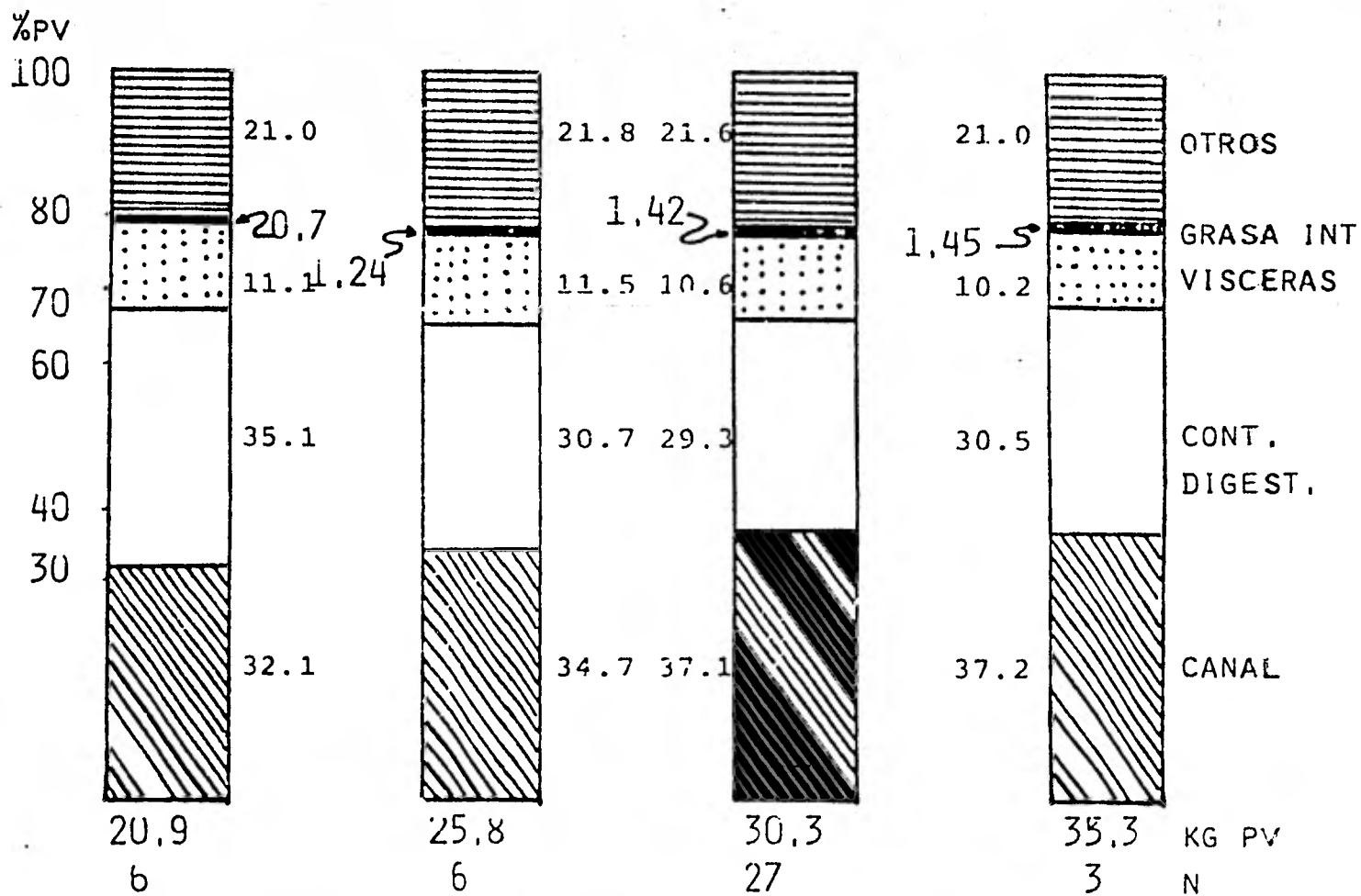
GRAFICA 10

COMPOSICION CORPORAL SEGUN EL NIVEL PROTEICO



GRAFICA 11

COMPOSICION CORPORAL SEGUN EL PESO VIVO



EXPERIMENTO 2.

En el cuadro 3 y gráfica 12, se presentan los resultados del Experimento 2, el cual se condujo con el fin de determinar la influencia de los diferentes niveles energéticos y protéicos, sobre la Digestibilidad in vivo de la materia seca (DMS) y la producción de ácidos grasos volátiles.

Se encontró un mayor porcentaje de digestibilidad de las dietas con nivel alto de energía, siendo el efecto altamente significativo (P .01). Por lo que respecta al nivel protéico, el efecto fue significativo (P .05), encontrándose en los dos niveles energéticos, un incremento en la DMS, al aumentar la aportación de proteína, datos que concuerdan con lo reportado por otros autores (El Hag y Mukhtar, 1978 y Ferrell y Col., 1979).

Los incrementos en la digestibilidad de la raciones propiciaron, en términos generales, un aumento en el consumo de materia seca (cuadro 2).

Para el caso de las dietas bajas en energía se observa que, no obstante que el incremento en el porcentaje de proteína en la dieta produjo un aumento en la digestibilidad de la ración, la ganancia de peso de los animales no se vió mejorada. Esto pone en manifiesto que el único factor de los estudiados, que limitó la ganancia de peso en los tratamientos B-1, B-2 y B-3 fue el bajo nivel energético de la ración.

En cuanto a la producción de ácidos grasos volátiles en el rúmen, ésta no se vió afectada en forma significativa, por ninguna de las dietas utilizadas en el presente estudio.

CUADRO 3

EFFECTO DE LOS NIVELES NUTRITIVOS SOBRE LA DIGESTIBILIDAD IN VIVO DE LA MATERIA SECA Y LA PRODUCCION DE ACIDOS GRASOS VOLATILES

	<u>A L T A E N E R G I A</u>			<u>B A J A E N E R G I A</u>			<u>E F E C T O S</u>		<u>I N T E R A C C I O N</u>
	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3	ENERGIA	PROTE I N A	
	<u>BAJA PROT</u>	<u>MEDIANA PROT</u>	<u>ALTA PROT</u>	<u>BAJA PROT</u>	<u>MEDIANA PROT</u>	<u>ALTA PROT</u>			
Dig. M. Seca <u>a/</u>	65.87	69.76	71.10	61.82	63.70	64.97	**	*	NS
	0.83	3.33	4.37	2.81	2.21	2.30			
A. Grasos V. m Moles/100 ml	15.02	13.83	16.19	14.08	13.42	13.53	NS	NS	NS
	3.4	2.9	0.9	3.8	1.5	3.0			

a/ \bar{X}

* P < .05

** P < .01

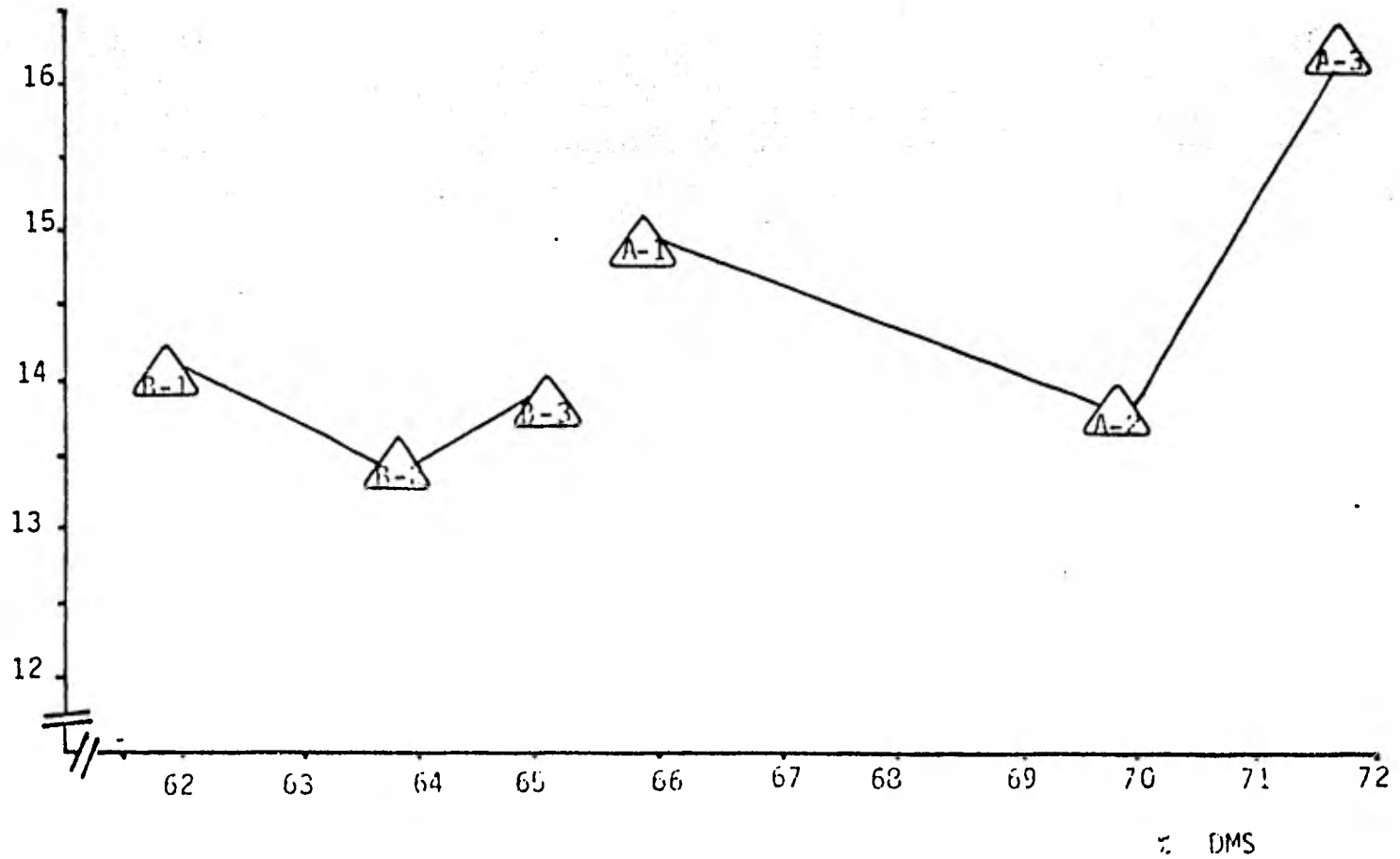
NS No significativo

D.S.

G R A F I C A 12

DIGESTIBILIDAD DE LAS DIETAS Y PRODUCCION
DE AGV TOTALES

AGV Tot.
m Moles/100 ml



Conclusiones:

- La utilización de la proteína aportada por la dieta está condicionada por el nivel energético de la misma. Ya que, no se refleja ninguna respuesta favorable en la ganancia de peso al incrementar la cantidad de proteína, cuando el aporte energético es bajo ($0.213 \text{ Mcal/Kg p}^{0.75}$).
- La utilización de la proteína necesaria, para aumentar 100 g de peso, es más eficiente en las dietas con el nivel bajo, sin embargo ésta eficiencia es a costa de tiempo.
- La eficiencia en la utilización de la energía proveniente de dietas con alto nivel ($0.248 \text{ Mcal/Kg p}^{0.75}$), es máxima cuando el animal alcanzó los 24 Kg de peso, ya que después de éstos, es mejor la utilización de la energía proveniente de dietas con nivel bajo.
- El rendimiento en canal se incrementa hasta que el borrego alcanza 30 kg. Este rendimiento se ve poco afectado por el aporte de nutrientes.
- La Digestibilidad in vivo de la materia seca, se vió incrementada, al elevar el aporte protéico y energético.
- La producción de ácidos grasos volátiles en el rumen, no reflejó ninguna variación, debida al aporte de nutrientes.

ARREGLO FACTORIAL 2 x 3FACTORESNIVELES

ENERGIA
METABOLIZABLE
(Mcal)

ALTO - 10% NRC

BAJO - 20% NRC

PROTEINA CRUDA
(g)

ALTO - NRC

MEDIANO - 20% NRC

BAJO - 40% NRC

ANEXO 2

Composición de las raciones en %. Base Seca.

	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3
Sorgo	73.26	63.25	52.60	52.00	37.86	25.64
Soya	2.90	13.90	25.40	10.76	26.40	39.56
Melaza	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Olote	4.14	2.35	0.80	17.24	14.49	12.80
Urea	1.70	2.50	3.20	2.00	3.25	4.00
Proteína Cruda (%)	14.4	21.0	27.5	17.2	26.9	34.2
Energía Metabolizable Mcal/Kg.*	3.044	3.044	3.044	2.844	2.844	2.844

DISTRIBUCION DE ALIMENTOS

1.- Cantidad de concentrado (M.S.) en % de Peso Vivo.

	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3
Hasta 20 Kg.	2.67	2.67	2.67	1.86	1.86	1.86
De 20-25 Kg.	2.47	2.47	2.47	1.86	1.86	1.86
De 25-30 Kg.	2.00	2.00	2.00	1.50	1.50	1.50

2.- Ensilaje de maíz a voluntad.

3.- Suplemento de sales minerales a voluntad. Compuesto de la siguiente manera:
 Sal yodatada 36%, harina de hueso 61.5% premezcla de minerales traza 2.5%, -
 (flor de azufre 81.57%, Sulfato ferroso 3.671%, S. manganeso 3.671%, S. Zinc
 9.789%, S. Cobre 1.224%, S. Cobalto 0.0367%, Selenito de Sodio 0.0286%).

* Calculado según datos de NRC (1975)

ANEXO 3

MEDICIONES AL SACRIFICIO

1) Peso de la Canal Caliente

2) Peso del Contenido Digestivo

Material alimenticio presente en:

- a) Rúmen
- b) Retículo
- c) Omaso
- d) Abomaso
- e) Intestinos

3) Peso de las Vísceras

a) Rúmen	g) Corazón
b) Reticulo	h) Hígado
c) Omaso	i) Bazo
d) Abomaso	j) Páncreas
e) Intestinos	K) Riñones
f) Pulmones	l) Vejiga

4) Peso de la Grasa Interna

- a) Perirenal
- b) Epiplón

5) Peso de "Otros"

a) Sangre	d) Piel
b) Cabeza	e) Pene
c) Miembros anteriores y posteriores	f) Testículos

A N E X O 4

PESO DE LOS ORGANOS EXPRESADOS COMO % DEL PESO DEL ANIMAL AL MOMENTO DEL SACRIFICIO

CONCEPTO	PESO AL SACRIFICIO:			
	20.9	25.80	30.30	35.30
n =	6	6	27	3
Canal a/	32.14 ± 2.87	34.73 ± 0.66	37.18 ± 1.11	37.24 ± 1.84
Rumen	2.44 ± 0.27	2.51 ± 0.24	2.18 ± 0.06	2.05 ± 0.25
Reticulo	0.33 ± 0.09	0.36 ± 0.06	0.35 ± 0.04	0.31 ± 0.07
Omaso	0.30 ± 0.09	0.33 ± 0.07	0.31 ± 0.03	0.26 ± 0.06
Abomaso	0.56 ± 0.08	0.60 ± 0.08	0.60 ± 0.04	0.55 ± 0.11
Int. Del.	2.10 ± 0.41	2.03 ± 0.33	1.83 ± 0.07	1.76 ± 0.17
Int. Gruaso	1.61 ± 0.27	1.93 ± 0.37	1.83 ± 0.23	1.66 ± 0.50
Pulmón c/tráquea	1.08 ± 0.17	1.08 ± 0.13	1.06 ± 0.03	1.00 ± 0.11
Corazón	0.48 ± 0.08	0.42 ± 0.07	0.39 ± 0.02	0.39 ± 0.04
Hígado	1.56 ± 0.19	1.62 ± 0.17	1.53 ± 0.09	1.68 ± 0.15
Bazo	0.14 ± 0.03	0.14 ± 0.02	0.13 ± 0.01	0.12 ± 0.01
Pancreas	0.17 ± 0.05	0.18 ± 0.02	0.15 ± 0.01	0.13 ± 0.02
Riñones	0.30 ± 0.06	0.30 ± 0.05	0.28 ± 0.02	0.28 ± 0.01
Vejiga	0.06 ± 0.02	0.05 ± 0.02	0.06 ± 0.01	0.06 ± 0.01
Grasa interna	0.70 ± 0.44	1.24 ± 0.50	1.42 ± 0.16	1.45 ± 0.65
Sangre	3.78 ± 0.33	3.84 ± 0.44	3.70 ± 0.20	3.87 ± 0.35
Cabeza	6.85 ± 0.31	6.38 ± 0.50	6.15 ± 0.10	5.95 ± 0.18
Miembros ant. y posteriores	2.25 ± 0.10	2.19 ± 0.11	2.10 ± 0.05	2.14 ± 0.21
Piel	4.97 ± 0.34	5.41 ± 0.47	5.71 ± 0.30	5.93 ± 0.59
Pene y testículos	1.15 ± 0.30	1.48 ± 0.23	1.77 ± 0.06	1.60 ± 0.09

a/ $\bar{X} \pm$ O.S.

B I B L I O G R A F I A

- 1.-Ames, D.R. and D.R. Brink, 1977. Effect of temperature on lamb performance and protein efficiency ratio. J. Anim. Sci. 44:1. p. 136-140
- 2.-Andrews, R.P. and M. Kay, 1967. The effect of the energy concentration of the diet on voluntary intakes and performance of intensively fed lambs. Anim. Prod. 9 p. 275-276. Abstracts.
- 3.-Asplund, J.M., 1971. Effects of protein level and background on sheep. J. Anim. Sci. 33. p. 1165-1166. Abstracts.
- 4.-Association of Official Analytical Chemists. 1970. Official Methods of Analysis 11th edition. Washington, D.C.
- 5.-Berruecos, J.M., 1978. Algunos aspectos sobre la cria del borrego Tabasco. XIV Reunión Anual. Sección Trópico. I.N.I.P. - S.A.R.H., Jalapa, Ver. p. 36-44.
- 6.-Combellas de, B.J., 1979. Comportamiento de ovejas tropicales y sus cruces en un sistema de producción intensiva. Informe Anual. Inst. de Prod. Animal. Facultad de Agronomía. Univ. Central de Venezuela, p. 83-99
- 7.-Combellas, J., 1980. Parametros Productivos y Reproductivos de ovejas tropicales en sistemas de producción mejorados. Prod. Anim. Trop. 5:3 p. 290-297.
- 8.-Davies, P.J., 1968. The effect of cereal and protein source on the energy intake and nitrogen balance of fattening lambs given all-concentrate diets. Anim. Prod. 10:3. p 311-318
- 9.-El Hag, G.A. and A.M.S. Mukhtar, 1978. Varying levels of concentrate in the rations of Sudan Desert Sheep. World Review of Animal Production. XIV:4 - p. 73-79.

- 10.- Ferrell, C.L., J.D. Crouse, R.A. Field and J.L. Chant, 1979. Effects of sex, diet and stage of growth upon energy utilization by lambs. J. Anim. Sci. — 49:3 p.790-801.
- 11.- Ferrell, C.L., R.H. Kohlmeier, J.D. Crouse and H. Glimp, 1978. Influence of dietary energy, protein and biological type of steer upon rate of gain and carcass characteristics. J. Anim. Sci. 46:1 p.255-270.
- 12.- Glimp, H.A., 1971. Effect of diets composition on diet preference by lambs. J. Anim. Sci. 33:4 p.861-864.
- 13.- Gómez, A.R. y J.F. Hernández, 1980. Evaluación del crecimiento del borrego Pelibuey alimentado con niveles crecientes de energía en la dieta. III Reunión Anual de FMZ U de Y. Prod. Anim. Trop. 5:3 p.318 Resúmen.
- 14.- Hinds, F.C., M.E. Mansfield and J.M. Lewis, 1964. Studies on protein requirements of early - weaned lambs. J. Anim. Sci. 23 p.1211. Abstracts.
- 15.- Kotb. A.R. and W.H. Pfander, 1964. Metabolism of sheep under cold and hot conditions. J. Anim. Sci. 23 p.1226. Abstracts.
- 16.- Lison. L., 1968. Statistique Appliquée a la Biologie Experimentale. Ed. Gauthier, Villars-Paris.
- 17.- Martínez, R.L., H. Merino, Z. y G. Ortiz O., 1975. Alimentación del borrego Tabasco o Pelibuey en crecimiento y finalización. Resúmenes de la XII Reunión Anual del I.N.I.P.
- 18.- Martínez, R.L., 1978. Recomendaciones para la alimentación del borrego Tabasco o Pelibuey. XIV Reunión Anual. Sección Trópico. I.N.I.P. - S.A.R.H., - Jalapa, Ver. p.20-24.
- 19.- National Research Council, 1975. Nutrient Requirements of Sheep. 5th Ed. National Academy of Sciences. Washington, D.C.

- 20.-Owen, J.B., D.A.R. Davies, E.L. Miller and W.J. Ridgman, 1967. The intensive rearing of lambs. 2 Voluntary food intake and performance on diets of varying oat husk and beef tallow content. Anim. Production.9. p 509-520.
- 21.-Que Valladares, F.A., 1978. Evaluación de tres diferentes niveles de proteína en dietas para cerdos de abasto. Tesis de Licenciatura. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Yucatán.
- 22.-Sanginéz, R.G. y A.S. Shimada, 1978. Valor nutritivo de los subproductos del henequén (*Agave fourcroydes*) para el borrego Tabasco. Tec. Pec. Méx. 34 - - p. 16-20.
- 23.-Tilton, W.A., A.C. Warnick, T.J. Cunha, P.E. Loggins and R.L. Shirley, 1964. Effect of low energy and protein intake on growth and reproductive performance of young rams. J. Anim. Sci. 23. p. 645-650.
- 24.-Tissier M., M. Theriez, L. Gueguen et G. Molenat., 1978. Ovins. In: Alimentation des ruminants. Ed. INRA Publications (Route de Saint C y r) 78000 Versailles. p. 403.
- 25.-Valencia, Z.M., M. Villarreal y J.M. Berruecos, 1972. "Crecimiento en el borrego Tabasco o Peligüey. II Curva de crecimiento durante la lactancia". Téc. Pec. Méx. 21. Resúmenes.
- 26.-Valencia, Z.M., J.M. Berruecos V. y E. Salinas T., 1974. Características de la canal del borrego Tabasco o Peligüey. Resúmenes de la XI Reunión Anual - I.N.I.P. p. 15 .
- 27.-Yousri, R.M., A.R. Abou Akkada and A.K. Abou-Raya, 1977. Requirements of - - sheep in hot climates. World Review of Animal Production. XIII:3. p. 23-27.