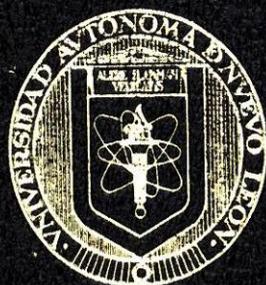


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA



SUPLEMENTACION ENERGETICA Y
PROTEICA EN BORREGOS
PELIBUEY EN PASTOREO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

EMILIO ALATORRE CRISPIN

MARIN, N. L.

MARZO DE 1993

5

T

SF379

.5

.M6

A4

C.1



1080060688

T
SF 375
05
146
A4



040.636
FAY
1993
C5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA



SUPLEMENTACION ENERGETICA Y
PROTEICA EN BORREGOS
PELIBUEY EN PASTOREO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA

EMILIO ALATORRE CRISPIN

MARIN, N. L.

MARZO DE 1993

011486 E

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

SUPLEMENTACION ENERGETICA Y PROTEICA EN BORREGOS

PELIBUEY EN PASTOREO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

EMILIO ALATORRE CRISPIN

MARIN, N.L.

MARZO DE 1993

SUPLEMENTACION ENERGETICA Y PROTEICA EN BORREGOS
PELIBUEY EN PASTOREO

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA

EMILIO ALATORRE CRISPIN

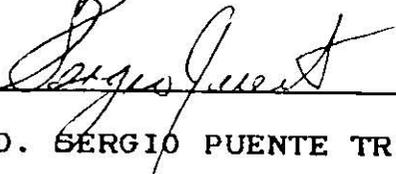
COMISION REVISORA

ASESOR PRINCIPAL:



ING. M.C. FELIPE DE JESUS CARDENAS GUZMAN

ASESOR AUXILIAR:



Ph. D. SERGIO PUENTE TRISTAN

ASESOR AUXILIAR:



LIC. MARIA DE LA LUZ GONZALEZ LOPEZ

AGRADECIMIENTOS

A mis asesores:

Ing. M.C. Felipe de Jesús Cárdenas Guzmán.

Lic. María de la Luz González López

Ph.D. Sergio Puente Tristan.

A la Facultad de Agronomía.

Ing. M.C. Ramón Treviño Treviño.

M.V.Z. M.Sc. Ruperto Calderón Espejel.

A todos los maestros, compañeros y amigos.

DEDICATORIA.

A Dios.

A la memoria de mi querido padre
Sr. Antonio Alatorre Martínez
por su cariño, apoyo, sacrificios
y ejemplos que me dio, y que le
estoy profundamente agradecido.

A mi madre
Sra. Leonarda Crispín de Alatorre
a quien le debo todo en la vida.

A mis hermanos
Juan Antonio
Leonor Higinia
María Luisa Andrea
Jesús Carlos
José Manuel

A mis cuñados: Martha Patricia y Carlos

A mis sobrinas: Anacely, Diana, Sofía, Margarita y Mayra.

INDICE

	PAG.
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	3
Raza Pelibuey	3
Proteína	3
Carbohidratos	4
Energía	7
Urea	10
Minerales	10
Vitaminas	11
Agostadero	12
Suplementación	14
MATERIALES Y METODOS	19
Localización	19
Clima	19
Vegetación	19
Metodología experimental	20
Diseño experimental	20
Manejo del experimento	21
RESULTADOS Y DISCUSION	24
CONCLUSIONES	34
RESUMEN	35
BIBLIOGRAFIA	38

INDICE DE TABLAS, FIGURAS Y CUADROS

Tabla 1.

Lista de especies presentes en el agostadero durante el mes de Octubre de 1988, Marín, N.L. durante la prueba de suplementación de energía y proteína en borregos Pelibuey. pp.29

Figura 1.

Ganancia de peso diaria de borregos pelibuey en pastoreo. pp.33

Cuadro 1.

Composición química del grano de sorgo, reportado en tablas de NRC pp. 7

Cuadro 2.

Datos de temperaturas registradas del mes de Septiembre a Diciembre de 1988, en la prueba de suplementación de energía y proteína en borregos pelibuey en pastoreo en Marín, N.L. pp.19

Cuadro 3.

Composición botánica del área de agostadero en el mes de octubre de 1988, en la prueba de suplementación de energía y proteína en borregos pelibuey en pastoreo en Marín, N.L. pp.23

Cuadro 4.

Resumen de los análisis de varianza para la variable incrementos de peso por semana, en el estudio del efecto de la suplementación energética y proteica en borregos pelibuey en pastoreo, en Marín, N.L. pp.31

Cuadro 5.

Incrementos de peso promedio diario de ovinos pelibuey en pastoreo sometidos a dos niveles de suplementación energética y proteica, Marín, N.L. pp.32

INTRODUCCION

El ovino es un animal que ha tenido una gran trascendencia en la vida humana. Si analizamos la historia, vemos que se menciona al ovino con mucha insistencia, tanto en la mitología griega y en la romana, como en la biblia. Esto nos indica que por ser un pequeño rumiante y por ser un animal fácilmente manejable y con una gran cantidad de productos y subproductos que pueden ser utilizados por el hombre, ha tenido una gran importancia en el desarrollo de la humanidad (Berruecos, 1967).

La forma en que las ovejas son explotadas depende principalmente de las condiciones de la localidad, no olvidando que siempre debe disponerse de una fuente económica de alimentos o, en otra forma, la empresa fracasará eventualmente (Juergenson, 1967).

Los sistemas de pastoreo no son eficientes ya que varían marcadamente dependiendo de las condiciones de los pastizales, los que a su vez son afectados por cambios ecológicos. Las especies presentes en el pastizal al interaccionar con el ambiente, manifiestan cambios estacionales en la producción forrajera ocasionando una variación en la cantidad y calidad de nutrientes disponibles para los animales en pastoreo.

Uno de los problemas de los que se enfrentan todos los ganaderos en la parte norte de México, es el alimento, ya que son necesarias grandes extensiones de terrenos para mantener una cabeza de ganado; esto es debido a la baja precipitación pluvial

y al mal manejo de los pastizales, y el alimento es primordial para cualquier tipo de explotación.

Cuando la condición del área de pastoreo en determinado lugar sea crítico, ya sea por causas ambientales (sequías, heladas, etc.) o por un pastoreo mal llevado es necesario recurrir a ciertas prácticas.

La suplementación es una práctica que se hace con la finalidad de proporcionarle al animal los nutrientes o elementos que le son necesarios para su desarrollo y producción y que el pastizal esta deficiente en ellos, y que el pastizal no les puede proporcionar en su totalidad.

El presente trabajo tiene como objetivo medir el efecto de la suplementación en el incremento de peso vivo de corderos Pelibuey, bajo condiciones de pastoreo.

Hipótesis planteada.

La suplementación tiene efecto en el incremento del peso vivo de los ovinos en pastoreo.

REVISION DE LITERATURA.

Raza Pelibuey o Tabasco. Se cree que el borrego Pelibuey proviene del continente africano, ya que durante los viajes de los conquistadores al nuevo continente, es posible que se hayan traído algunos ejemplares de estos ovinos. Esta hipótesis cobra fuerza ya que existen ciertos tipos de razas africanas con alguna semejanza al borrego Pelibuey, tal es el caso del Black Belly y del West African Dwarf (Williamson y Payne, 1975).

El borrego de la raza tabasco está ampliamente difundido en el sureste de México.

La raza ovina Pelibuey ha demostrado a través de su estudio una buena eficiencia reproductiva, que repercute en forma definitiva en la producción, ya que resulta que las ovejas en edad (300 a 399 días) y peso de reproducción (22 a 24 kg.) presentan estrus o celo durante todo el año (Peña y Valencia; 1979). Ruz (1966), en uno de los primeros estudios que se realizaron con el borrego Tabasco, reportó que el borrego tabasco y sus cruces tienen buena fertilidad. Analizando la distribución de los partos a través del año no se observa una estacionalidad en la frecuencia de partos.

Proteína. Es el nutriente en mayor concentración en los tejidos después del agua. Las proteínas están constituidas por 16 % de nitrógeno y son concatenaciones de aminoácidos. En el caso del rumiante, el requisito de aminoácidos esenciales no es tan crítico como en monogástricos. Lo anterior se debe a que la

mayoría de los aminoácidos pueden ser sintetizados por los microorganismos del rumen.

Las proteínas llenan funciones metabólicas y estructurales.

Las funciones estructurales están dadas por ser componentes del músculo, membranas, piel, pelos y cascos. Las funciones metabólicas las dan las proteínas de la sangre, enzimas, hormonas y anticuerpos.

La calidad de la proteína esta dada por la proporción de aminoácidos esenciales.

En el rumiante, la proteína es degradada, a ácidos orgánicos, a amoníaco y bióxido de carbono y de aquí reconstruidos a proteína microbiana. Por esta razón la calidad de proteína en el rumiante está dada por su proporción de aminoácidos y su tasa de degradación en el rumen (Ortega,1983).

El NRC (1985), recomienda que para borregos en crecimiento con peso de 20 kg. el contenido de proteína cruda sea de 14 a 16 %, y para borregos en engorda el contenido de proteína cruda es de 11 %. Estos cálculos son basados en consumos para borregos en confinamiento.

La energía es necesaria prácticamente para todos los procesos vitales, y esta energía la obtiene el animal de los carbohidratos presentes en el alimento.

Carbohidratos. Los carbohidratos son fuentes de energía cuyo componente estructural es la glucosa.

Los microorganismos del rumen a travez de las enzimas que

producen desdoblan los carbohidratos en ácidos grasos volátiles. La celulosa y hemicelulosa es el carbohidrato que se encuentra en mayor proporción en las plantas.

Los rumiantes pueden utilizar celulosa y hemicelulosa porque los microorganismos de la panza secretan celulasa y desdoblan la celulosa en ácidos grasos volátiles. Los ácidos grasos producidos por la acción microbiana son absorbidos directamente en el rumen, el retículo, el omaso y el intestino grueso. La mayor absorción sucede en el rumen, y los tres ácidos principales, acético, propiónico y butírico siguen rumbos metabólicos cuantitativamente distintos. El ácido propiónico y butírico se metabolizan casi por entero en las paredes del rumen y en el hígado, pero el acético pasa en muy gran parte por este órgano a la circulación periférica. El propiónico es el único ácido que contribuye en grado considerable en la síntesis de glucosa, acción muy importante en los rumiantes, cuya sangre recibe poca glucosa como tal. Absorbidos en la corriente sanguínea, los tres ácidos grasos del rumen son catabolizados para suministrar energía a los procesos orgánicos (Maynard et. al.;1975)

Los componentes de la pared celular son principalmente celulosa, hemicelulosa y lignina. La mayor parte de la materia contenida en la pared celular, como los carbohidratos solubles, el almidón y las proteínas, son transferidas al grano al momento de la madurez. La digestibilidad baja debido al proceso de lignificación (Ortega,1983).

El contenido de lignina en la planta aumenta durante el

período de crecimiento, pero la lignificación se lleva a cabo en las etapas de maduración (Moya, 1982).

Debido a la resistencia de la fibra para ser digerida por las enzimas bacterianas del rumen, estos residuos generalmente no proporcionan la suficiente energía para soportar los niveles óptimos de crecimiento y lactancia del rumiante.

La resistencia a la digestión por las enzimas de los microorganismos del rumen se atribuye a la estructura cristalina de celulosa y su estrecha asociación física con la lignina (Baker, 1974).

Los forrajes de baja calidad son utilizados en forma ineficiente por el rumiante, debido a su alto contenido, y a la vez baja digestibilidad, de la fracción fibrosa. Esta pobre digestibilidad esta relacionada con la extensión de la lignificación de los componentes de la pared celular de estos forrajes de baja calidad (Kamstra, 1958).

La lignificación ha sido considerada como una de las principales barreras para el rumiante en la digestión microbiana de la fibra. En los herbívoros 20 % o más, de la ración pueden ser sustancias sólo digeribles por la acción de los microorganismos. Las relaciones cuantitativas en la descomposición microbiótica de los carbohidratos varían según la clase y el número de los microorganismos del conducto digestivo, los cuales, a su vez, son influidos en su actividad por el carácter de los alimentos. Se ha demostrado que la adición de carbohidratos fácilmente digeribles como el almidón, caña de azúcar o melazas en la ración del ganado, disminuye la digestibilidad de la fibra. Esta

observación ha sido explicada por la preferencia que muestran las bacterias para desdoblar hidratos de carbono simples (Maynard et.al., 1981).

Cuadro 1. Composición química del grano de sorgo, reportado en tablas de NRC (1975).

concepto	media	seco
materia seca %	88	100
cenizas %	1.9	2.2
fibra cruda %	2.1	2.4
extracto etéreo %	2.6	2.9
extracto libre de N %	71.1	80.8
ovinos proteína dig. %	8.4	9.5
ovinos ED kcal/kg	3492.0	3969.0
ovinos EM kcal/kg	2864.0	3254.0

Energía. La energía suele definirse como la capacidad para realizar un trabajo. El trabajo se define como el producto de una fuerza determinada (Hafez, 1972).

Un animal privado de alimento continúa necesitando energía para aquellas funciones indispensables para la vida como son: el trabajo mecánico de la actividad muscular esencial y el trabajo químico que significa, por ejemplo, el movimiento de sustancias disueltas contra gradientes de concentración y la síntesis de constituyentes químicos que se consumen, tales como las enzimas y hormonas. Esta energía la obtiene a partir del catabolismo de reservas corporales, en primer lugar del glucógeno y luego de las grasas y proteínas. En el animal alimentado, la energía

procedente del alimento primeramente se emplea ante todo en estos procesos de mantenimiento del organismo, evitando así el catabolismo de los tejidos animales (McDonald, 1988).

Las publicaciones de NRC (1975;1985), usan valores de 119 Kcal ED/kg^{0.75} y 98 kcal EM/kg^{0.75}, para tabular los requerimientos de energía para mantenimiento de ovinos. Los requerimientos de mantenimiento de ovinos en pastoreo o en agostadero pueden ser dos veces mayores que para ovinos mantenidos en confinamiento (NRC, 1985). Barros et. al., (1988), encontraron los valores de 89 kcal ED/kg^{0.75} y 73 kcal EM/kg^{0.75} * (* en base al peso metabólico).

Algunas estimaciones de los requerimientos diarios de mantenimiento para ovinos en crecimiento en ambientes tropicales y subtropicales han sido reportados: 73 kcal EM/kg^{0.75} (Barros et. al., 1986); 88 kcal EM/kg^{0.75} (Benjamin et. al., 1977); 73 kcal EM/kg^{0.75} (Wilke y van der Merwe, 1976) y 100 kcal EM/kg^{0.794} * (Oyenuga y Akinsoyinu, 1976).

Los requerimientos de mantenimiento de ovinos Awassi y Merino alemán pastoreando una pradera anual seca cercada de Medicago polimorpha en Israel se estimaron en 155 kcal EM/día/kg^{0.79} *, comparado con 88 kcal EM/día/kg^{0.75} para los mismos animales en confinamiento (Benjamin et. al., 1977). Huerta . (1991), estimo los requerimientos de EM para mantenimiento en 85.9 kcal/kg PV^{0.75} para corderos Pelibuey x Rambouillet apacentando en una pradera de zacate buffel (Cenchrus ciliaris) en Marín, N.L. (* valor estimado por los autores)

De Alba (1971), menciona que en la práctica de alimentación se considera como requisito de mantenimiento el valor necesario de ingestión para que el animal viva su vida normal, pero no gane ni pierda calorías en 24 horas. Esta última condición es la que los nutricionistas llaman estado de "balance energético". Es obvio que el valor va a ser mayor en un animal en pastoreo que uno estabulado. También va a cambiar de acuerdo con la estación y la clase de alimento que tenga que metabolizar.

La energía requerida por un animal por encima de sus necesidades de mantenimiento, para crecimiento, engorda y producción de lana o leche, tiene que ser mayor que el valor calórico de los productos formados. Estos procesos incluyen nuevas síntesis que son energéticamente costosas. El valor calórico de los incrementos de peso del cuerpo de un animal durante el crecimiento aumenta con su edad. Esto se debe a que el crecimiento juvenil contiene más agua, proteína y substancia mineral ósea y menos grasa que el aumento de peso en edad avanzada. El NRC (1985), recomienda para borregos en crecimiento (20 kg.) la cantidad de 3.2 Mcal ED/kg. y 2.6 Mcal EM/kg. Para borregos en engorda el contenido de energía digestible es de 2.8 a 3.1 Mcal/kg. y, de energía metabolizable es de 2.3 a 2.5 Mcal/kg. dependiendo del peso animal. Estos cálculos son basados en consumo para borregos en confinamiento. La capacidad de crecimiento de los animales, expresado en ganancia diaria de peso, pueden variar apreciablemente. Ello depende de la cantidad y calidad de alimento que se le dé y de su tamaño corporal final, el cual está determinado por la herencia (Blaxter, 1964).

Urea. Federico Wolher (en 1828) obtuvo la urea por primera vez evaporando cianato de amonio. Cincuenta años después (H. Weiske en 1879) descubrió que las ovejas podían utilizarla como fuente de proteínas. (Hart y asociados en 1939) mostraron la necesidad de acompañarla con carbohidratos de rápida fermentación para una eficiente utilización.

Los rumiantes poseen una enzima llamada ureasa capaz de transformar en amoníaco toda la urea consumida en menos de una hora después de su ingestión y se ha comprobado que el nitrógeno no proteico pasa a formar parte de los microorganismos del rumen, para que después sea digerido por el animal.

La urea es un compuesto orgánico que contiene 46.7 % de nitrógeno, pero después de disolver en agua esas sustancias el nitrógeno se reduce a 42 %.

Desde el punto de vista de eficiencia en utilización del nitrógeno, cálculos de limitaciones termodinámicas en la síntesis microbiana de proteína bajo condición anaeróbica, Conrad y Hibbs (1961), sugieren que el 10 % de los carbohidratos fermentables pueden ser convertidos a proteína teniendo a la urea como su fuente de nitrógeno.

Minerales. Las materias minerales son indispensables para la formación del esqueleto y, en menor proporción, para la de todos los tejidos del cuerpo y su buen funcionamiento. Las necesidades son de algunos gramos por día (Regaudie y Reveleau; 1974). Los minerales más importantes que faltan con frecuencia son el

calcio, fósforo y el cloruro de sodio.

Se recomienda proporcionar minerales de acuerdo con la región, ya que algunas regiones son deficientes de uno o dos minerales. Es necesario proporcionar minerales a las ovejas a menos que su deficiencia sea bien conocida en el suelo o agua. La sal es un mineral que siempre debe ofrecerse para que se tome a voluntad.

Un equilibrio armonico entre calcio y fósforo se requieren para un buen desarrollo y buena reproducción.

La mayoría de las pasturas y pastos contienen cantidades adecuadas de calcio. Casi todos los forrajes, después que alcanzan la madurez, son deficientes o casi deficientes en este elemento. El NRC (1985) recomienda 0.82 a 0.55 % de calcio y 0.38 a 0.28 % de fósforo en la dieta para corderos en crecimiento.

Vitaminas. Las vitaminas tienen un papel importante en el crecimiento, la constitución, el sostenimiento y buen funcionamiento de distintos órganos y, también en las secreciones hormonales. Las necesidades son de algunos miligramos por día e incluso, para algunas, de milésimas de miligramo.

Los peligros de avitaminosis sólo son de temer en los corderos jóvenes, al final del invierno y al principio de la primavera. Estas carencias, sobre todo en vitaminas A y D, son generalmente consecuencia de una alimentación insuficiente, en invierno de las ovejas (Regaudie y Reveleau; 1974).

Un índice bajo de reproducción se deberá a la falta de vitaminas A o E. La vitamina D es indispensable para la formación del esqueleto en el animal joven y para la conservación de los huesos en el adulto. La vitamina A es liposoluble y se almacena en el organismo, se necesitan 200 días para agotar completamente los depósitos de vitamina A en el hígado de corderos que previamente pastaron alimento verde. Los animales que pastan a la intemperie pueden obtener suficiente vitamina D por radiación solar, aunque consuman raciones con poca o ninguna cantidad de ésta.

El NRC (1985), recomienda 940 a 1253 UI/kg de vitamina A y 15 a 20 UI/kg de vitamina E para corderos en crecimiento.

Agostadero. El pastoreo representa la forma más económica de alimentar a un rumiante; por lo tanto, cuando se pretende establecer un sistema para lograr una eficiente conversión de pasto en carne, el problema básico al cual nos enfrentamos es el de lograr una armonía entre los requisitos del animal y la producción de forraje (Verde, 1972).

El conocimiento de la composición botánica y el valor nutricional de la dieta alimenticia de especies pecuarias y silvestres, es de gran valor para el manejo de pastizales y de fauna silvestre. Dicho conocimiento permite determinar, de manera eficiente, el número de especies animales y la carga animal a considerar en un pastizal. Existen muchos factores que influyen en la preferencia de los herbívoros por las especies

vegetales; diferencias ecotípicas de las plantas, variaciones estacionales de la fisiología del animal, y cambio en la composición y estructura de las comunidades vegetales, son algunos de estos factores (Valdés y Rodríguez, 1987).

La disminución del contenido nutritivo de las plantas nativas e introducidas con el avance de los estados del crecimiento, ha sido discutido. Todos los tipos de plantas muestran esta regresión en su valor nutritivo, pero en diferentes grados, porcentajes y variados patrones. La situación es, además de eso, agravada por el incremento de lignina y otras propiedades fibrosas, las cuales impiden una máxima digestibilidad del ya disminuído valor nutritivo de las plantas (Kilcher, 1981).

Las ovejas son de pastoreo libre y básicamente gregarias, lo cual facilita su control por medio de rebaños.

En el agostadero, los arbustos forrajeros representan un importante potencial forrajero. (Ramírez;1989), al evaluar la dieta de las cabras en un matorral mediano espinoso reporta que éste proporciona valores suficientes para lograr una baja productividad.

Las hierbas son una fuente alimenticia de alto valor nutritivo. En las hierbas, el grado de lignificación y el contenido de celulosa es más bajo que en otras especies vegetales, por lo que estos carbohidratos pueden ser más digeribles por los microorganismos del rumen. Existe una baja disponibilidad de hierbas en las zonas semidesérticas, ya que su presencia esta condicionada a la precipitación, además que

presentan un rápido crecimiento.

Las ovejas prefieren los pastos cortos, teniendo dificultad para consumir alimentos más grandes.

Durante el ciclo de producción de una pastura se producen cambios en su composición química y digestibilidad coincidentes con el avance de la planta hacia los estados de madurez y producción de semilla, lo cual puede tener efectos sobre la calidad de la dieta seleccionada por el animal y su producción. Los cambios en composición química se relacionan con la acumulación de componentes de la pared celular y un descenso en los componentes solubles de la célula vegetal (Van Soest, 1982).

La producción de materia seca es dinámica a través del desarrollo de los pastos y ésta se ve afectada por diversos factores tales como la temperatura del aire y suelo, precipitación pluvial, fotoperíodo, fertilidad del suelo, plagas y enfermedades (Alanís, 1987).

Nava. (1983), explica que hay dos problemas en la determinación de la producción del pastizal: primero, el peso de las plantas varían considerablemente durante el año; segundo, no todas las especies de plantas tienen su máxima productividad al mismo tiempo.

Suplementación. El crecimiento estacional de las pasturas produce fluctuaciones muy marcadas en la cantidad y calidad de los nutrientes disponibles para el animal en pastoreo. Estas fluctuaciones en el suministro de nutrientes ocasionan

oscilaciones en el crecimiento del animal y, a menos que se les suministre algún alimento suplementario, el crecimiento puede ser severamente afectado.

Verde (1972), dice que los cambios estacionales en el suministro de alimentos están por lo general bien definidos para cada región y el productor adapta el manejo de sus animales a la situación que se les presente. En la mayoría de los casos, todo cambio en los programas de manejo tendientes a suplir la escasez de forrajes, se lleva a cabo por medio de una disminución de la carga por hectárea o bien estableciendo un sistema de suplementación.

Cole.(1973), menciona que las carencias nutritivas son más frecuentes en invierno. Aparte de que puede escasear el agua y la sal, las deficiencias alimenticias más corrientes en el ganado ovino sometido a consumo de pastos en época de frío (máxime si son especies vegetales del todo desarrolladas y resecas) se refieren al fósforo, proteína y poder energético de la ración; la carencia de calcio se observa más raramente.

Los principales nutrientes que requieren los animales para desarrollar sus funciones adecuadas son: proteína, energía, minerales y vitaminas.

Martínez,Merino y Ortiz (1975).(citados por Romano, 1983) al trabajar con borregos en pastoreo restringido y una suplementación proteica, encontraron un incremento significativo en ganancia de peso en comparación con borregos en pastoreo sin suplementación.

Sanginés y Shimada (1978),con el fin de estudiar la

respuesta del borrego tabasco al suplementar bagazo de henequén con tres niveles de proteína, 0.5, 0.7 y 0.9 % del peso corporal diariamente proveniente de una combinación con harina de pescado y urea (67 y 33 % del nitrógeno suplementario); se observó una tendencia lineal significativa a incrementar las ganancias diarias (59, 71 y 79 gr/día, respectivamente) al aumentar la cantidad de suplemento.

Gómez et. al., (1988), suministraron dietas con semejante cantidad de proteína 15.2 +/- 0.2% PC Base Seca y diferente de energía 2.9, 2.6, 2.4 y 2.1 Mcal EM/kg Base Seca en borregos pelibuey en confinamiento, obtuvieron que tanto el peso final como la ganancia diaria de peso (152, 147, 109 y 81 gr diarios, respectivamente) se incrementaron linealmente conforme aumentó el valor de la energía metabolizable en la dieta.

Rodríguez et. al., (1981), ofrecieron a borregos una ración como base pulpa de henequén fresca; se suplementaron realizándose una sustitución parcial y total de pasta de soya por una combinación de urea, isoácidos (isobútrico, isovalérico y 2 metil-butírico) y melaza. El suplemento ofrecido varió en las cuatro dietas en diferentes proporciones de acuerdo al peso vivo de los animales, con objeto de ofrecer un aporte igual de nutrientes/día/kg de peso vivo: 5.1 gr proteína cruda y 34.2 kcal de EM/kg peso vivo. La cantidad de isoácidos aportada en las dietas representaba el 14 % de la cantidad total de la urea, el aumento de peso (89 gr/día) fue mayor, casi a todo lo largo del experimento, para los lotes que consumieron una mayor cantidad de pasta de soya. Y usando el mismo manejo general de

los animales y probando dos fuentes energéticas (grano de sorgo y melaza de caña de azúcar), con o sin aporte de isoácidos (cuatro tratamientos). Encontraron diferencias significativas atribuible al tipo de fuente energética consumida, habiendo sido mayor el valor en los lotes que consumieron grano de sorgo molido que en los lotes alimentados con melaza (57 gr/día y 33 gr/día, respectivamente). No encontraron efecto de la adición de isoácidos.

Huerta. (1991), al suplementar con energía (3.3 Mcal ED/kg BS) y proteína (16.2 % PC BS) a borregos pelibuey alimentados en una pradera de zacate buffel (Cenchrus ciliaris) a razón de 0.8, 1.1, 1.4, 1.7 y 2.0 % del peso vivo, encontro que la ganancia diaria de peso se incremento (90, 110.5, 124.6, 118.4 y 147.4 gr/día, respectivamente) en respuesta al nivel de suplementación.

García. (1993), en un trabajo similar al presente obtuvo incrementos de peso menores (31 y 40 gr/día), al probar suplementación que aportara 12.5 y 25 % de la EM/kg^{0.75} y semejante proteína 32 % de los requerimientos, y que diferían significativamente.

El NRC (1975) reporta que la eficiencia con la cual la EM es utilizada para mantenimiento y ganancia de peso, usualmente se incrementa conforme se aumentan los niveles de EM en la dieta.

El ganado ovino que pasta durante casi todo el año donde se alimentan con plantas nativas que seleccionan, los forrajes de estos pastizales suelen ser deficientes en nutrimentos básicos, aunque bastan para evitar trastornos fisiológicos. Estas deficiencias se presentan solas o combinadas y tienden a

aparecer cuando el forraje esta maduro y latente, cuando hay excesos de pastoreo o en periodos de sequia (NRC, 1975).

La suplementación provee al ganadero un método o una estrategia con la cual estabilizar el consumo de nutrientes en nivel aceptable. Además de los efectos directos en la salud y productividad de los borregos. La suplementación reduce el sobrepastoreo y una reducción substancial en el consumo de forraje, particularmente, cuando las praderas no estan en buenas condiciones.

MATERIALES Y METODOS

Localización. El presente trabajo se llevo a cabo en un agostadero, ubicado en el municipio de Marín, N.L. con una altitud de 375 m.s.n.m. y situado entre 25°53' de latitud norte y 100°03' de longitud oeste.

Clima. El clima de la región es semiárido BS 1, con una temperatura media anual de 21 °C y una precipitación promedio de 573 mm.

Por lo que respecta a las condiciones climatológicas que se presentaron durante el trabajo se muestran en el Cuadro 2.

cuadro 2 Datos de temperaturas registradas del mes de septiembre a diciembre de 1988, en la prueba de suplementación de energía y proteína en borregos pelibuey en pastoreo en Marín, N.L.

concepto	Sept	Oct.	Nov.	Dic.
temp. \bar{x} máx. (°C)	32	29	29	22.5
temp. \bar{x} min. (°C)	20	16	10.5	6.6
temp. \bar{x} mensual (°C)	26	22	20	14.5
temp. extrema máx. (°C)	34	36	38	31
temp. extrema min. (°C)	13	11	1	-1
precipitación total (mm)	144.62	15.42	0	0

Vegetación. El trabajo se realizo en un agostadero de

aproximadamente 10 Has., ubicado en el km. 6 de la carretera Marín-Higueras, presentando diferentes especies de plantas (tabla 1).

Metodología Experimental. El estudio se llevo a cabo durante los meses de Septiembre a Diciembre de 1988, consistiendo en un prueba de crecimiento de borregos pelibuey.

Los tratamientos experimentales fueron los siguientes:

Tratamiento 1 : 240 gramos de sorgo molido + 5 gramos de urea

Tratamiento 2 : 320 gramos de sorgo molido + 5 gramos de urea

Cinco gramos de urea se mezclaron con las cantidades respectivas de sorgo de cada tratamiento para proporcionar aproximadamente 32 % de los requerimientos de mantenimiento con un peso promedio de 20 kg. (Kawas y Huston, 1988). En cuanto a los requerimientos de energia metabolizable (EM), la suplementación proporcionara 37.5 y 50 % de los requerimientos para ovinos con un peso corporal de 20 kg. y una ganancia diaria esperada de 150 gr respectivamente.

Diseño Experimental. Para el desarrollo de este trabajo nos apoyamos en un diseño experimental básico completamente al azar. Esto debido a que solo se trabajo con borregos de la misma raza y peso promedio más o menos homogéneo; así mismo este trabajo se complemento con un análisis de covarianza considerando precisamente como covariable el peso inicial de los ovinos.

El modelo estadístico es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta (X_{ij} - \bar{x}_{..}) + E_{ij}$$

i 1,2

j 1,2,3...10

Y_{ij} representa el efecto de la ij -ésima observación

μ implica la media general del experimento

β coeficiente de regresión lineal

X_{ij} peso inicial

$\bar{x}_{..}$ media de los pesos iniciales

E_{ij} ij -ésima observación del error experimental

La variable que se considero fúe incremento de peso por unidad animal cada semana, por tal motivo se efectuaron 10 análisis de varianza convencionales acompañados de su respectivo análisis de covarianza considerando como covariable el peso inicial.

Las hipótesis a probar son las siguientes:

H_0 :no existe diferencia significativa entre los efectos medios de los tratamientos.

H_1 :existe diferencia significativa entre los efectos medios de los tratamientos.

H_0 :no existe diferencia significativa entre los efectos medios de los tratamientos influenciados por el peso inicial.

H_1 :existe diferencia significativa entre los efectos medios de los tratamientos influenciados por el peso inicial.

Manejo del experimento. Para la realización del experimento se

eligieron 5 machos y 5 hembras al azar y se asignaron a cada uno de los 2 tratamientos.

T₁ : 240 gramos sorgo + 5 gramos urea

T₂ : 320 gramos sorgo + 5 gramos urea

El suplemento se administro en 2 partes durante el día (50 % en la mañana y 50 % por la tarde) para tal efecto los 20 animales se congregaban en un corral y se separaban en comederos individuales con gavillas que sostenian al animal hasta que consumia la cantidad ofrecida dandoles el suplemento que le correspondia según el tratamiento, gracias a la identificación propia para cada animal (determinado color de collar para cada tratamiento). Después de que los animales terminaban el suplemento matutino (8 a 9 a.m.), tomaban agua de un estanque y se les permitía pastorear en el agostadero, durante el resto del día hasta las 4 p.m., para que recibieran la otra porción de suplemento. Durante la tarde fueron confinados en el mismo corral.

El periodo de adaptación fúe de 14 días y el periodo de prueba de 10 semanas se inicio el 3 de octubre y termino el 11 de diciembre de 1988, los animales fueron pesados 2 veces por semana en forma individual. El peso promedio general fúe de 12.88 kg. Los animales fueron desparasitados y vitaminados con anticipación al periodo de adaptación.

Durante el mes de octubre se determino la composición

botánica del área usando el método de la línea de Canfield. Para lo cual se usaron 25 transectos de 10 metros de longitud. La medición de la vegetación se llevó a cabo con una cinta metálica, los arbustos se midieron por la proyección de su follaje y los zacates y las hierbas por su intersección con la línea de canfield (cuadro 3).

Cuadro 3. Composición botánica del área de agostadero en el mes de octubre de 1988, en la prueba de suplementación de energía y proteína en borregos pelibuey en pastoreo en Marín, N.L.

concepto	cobertura del área (%)
zacates	46.7
arbustos	29.4
hierbas	23.9
total	100.0

RESULTADOS Y DISCUSION.

Los borregos estuvieron pastoreando desde Octubre a Diciembre de 1988 en un agostadero compuesto principalmente de un 46.7 % de zacates, 29.4 % de arbustos y 23.9 de hierbas.

Los análisis estadísticos de los valores que reflejan el comportamiento de la variable incremento de peso y de la covariable peso inicial se presenta en el cuadro 4. Los valores fueron obtenidos por semana.

El efecto de los tratamientos con respecto al incremento de peso por semana resulto no ser significativo ($P > 0.05$) en ninguna de las 10 semanas en que duro el experimento, debiendose probablemente a que la dieta seleccionada por el animal le permitio obtener un llenado gastrointestinal y el bajo valor nutritivo de las plantas, ya que se encontraban en un estado de madurez avanzado, influyeron en la baja producción de los ovinos. La media del peso inicial, peso final y el incremento de peso diario para los 10 borregos por tratamiento se reportan en el cuadro 5. El peso final y la ganancia de peso diario promedio se incrementaron en respuesta al nivel de suplementación aunque resultaron no ser diferentes significativamente ($P > 0.05$) entre los niveles de suplementación. Lo cual concuerda con lo reportado por NRC (1975) en que la energía metabolizable es más eficientemente utilizada conforme se aumentan los niveles de EM en la dieta; puesto que la suplementación aportaria 50 y 37.5 % de los requerimientos de EM para una ganancia de 150 gr/día y el

animal en base a la dieta seleccionada completaria los requerimientos;pero por el bajo valor energético de la dieta se obtuvieron muy bajos incrementos de peso,además de que los requerimientos del ovino aumentan cuando se encuentra en pastoreo y a que los ovinos deslanados aumentan más lentamente de peso

Los requerimientos de mantenimiento de ovinos en pastoreo o agostadero pueden ser dos veces mayores que para ovinos en confinamiento. El NRC (1985),recomienda para borregos en crecimiento de 20 kg. de peso la cantidad de 3.2 Mcal ED/kg. y 2.6 Mcal EM/kg. en confinamiento. Se ha reportado que los zacates contienen mayor cantidad de fibra comparado con arbustos y hierbas (Holechek et. al.,1989). Durante el ciclo de producción de la pastura,se producen cambios en su composición química y digestibilidad que coincide con el avance de la planta hacia la madurez y producción de semilla lo cual tiene efecto sobre la calidad de la dieta seleccionada por el animal y su producción. Los cambios en su composición química se relacionan con la acumulación de componentes de la pared celular y un descenso en los componentes solubles de la célula vegetal (Van Soest,1982).

La disminución del contenido nutritivo de las plantas con el avance de los estados del crecimiento,y el incremento de lignina y otras propiedades fibrosas,impiden una máxima digestibilidad del ya disminuido valor nutritivo de las plantas.

Se considera como requisito de energía para mantenimiento el

valor necesario de ingestión para que el animal viva su vida normal, pero no gane ni pierda calorías en 24 horas. El valor va a ser mayor en un animal en pastoreo que uno estabulado. También va a cambiar de acuerdo con la estación y la clase de alimento que tenga que metabolizar.

El incremento de peso diario promedio de los borregos en este estudio fueron comparados con la de otros estudios. Huerta (1991), utilizó zacate buffel (Cenchrus ciliaris) y obtuvo mejores incrementos de peso de 90 a 147.4 gr/día en respuesta al nivel de suplementación. García (1993), en un trabajo similar al presente obtuvo un incremento de peso menor (31 y 40 gr/día), al probar suplementación que aportara 12.5 y 25 % de la EM y semejante proteína 32 % de los requerimientos. Demostrándose que la eficiencia de la energía metabolizable se incrementa conforme se aumenta la EM en la dieta y por lo tanto obteniéndose mayores valores de producción. Martínez, Merino y Ortiz (1975), (citados por Romano, 1983) al trabajar con borregos en pastoreo restringido y una suplementación proteica, encontraron un incremento significativo en ganancia de peso en comparación con borregos en pastoreo sin suplementación.

El NRC (1975) reporta que la eficiencia con la cual la energía metabolizable es utilizada para mantenimiento y ganancia de peso, usualmente se incrementa conforme se aumentan los niveles de EM en la dieta. En el presente trabajo los animales estuvieron pastoreando lo cual afecta la producción de los ovinos; ya que el animal tuvo mayor actividad muscular, además de

las condiciones ambientales y a la disponibilidad y composición de la dieta;obteniendo incrementos de peso al aumentar la EM en el suplemento siendo estos incrementos bajos (56.08 gr/día y 50.97 gr/día).

En la figura 1 se aprecia el comportamiento del incremento de peso diario promedio y la oscilación que obtuvo por el pastoreo en los borregos Pelibuey,notandose que el tratamiento 2 (320 gr sorgo + 5 gr urea) obtuvo mejor incremento de peso promedio diario total con 56.08 gr/día, que el tratamiento 1 (240 gr sorgo + 5 gr urea) con 50.97 gr/día en el transcurso del experimento,siendo no significativa la diferencia.El valor energético y proteico de los dos tratamientos de suplementación fueron constantes, mientras que el animal en base al valor nutritivo de la dieta seleccionada en el pastoreo trataria de llenar sus requerimientos para mantenimiento y producción;pero estos requerimientos son afectados ya que los ovinos en pastoreo sus requerimientos son mayores,y además por la composición y disponibilidad del forraje,condiciones ambientales,manejo y habitos de pastoreo.El suplemento y la dieta seleccionada por el borrego proporcionaron incrementos de peso bajos.Los ovinos deslanados en comparación con los lanados,son más pequeños,crecen más lentamente y maduran a una edad más temprana. La composición del alimento y el tipo de alimento disponible influyen sobre el consumo de materia seca y en la producción de los ovinos. Los requerimientos para crecimiento pueden ser afectados por el llenado gastrointestinal,el cual

puede variar desde 6 a 35 % del peso corporal en corderos alimentados con leche o forraje, respectivamente (NRC, 1985).

Dentro de todo el período del experimento, la covariable peso inicial se encontró que estadísticamente no influye significativamente ($P > 0.05$) en el efecto medio de los tratamientos.

Tabla 1. Lista de especies presentes en el agostadero durante el mes de octubre de 1988, Marín, N.L. durante la prueba de suplementación de energía y proteína en borregos Pelibuey.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTRATO
Acanthaceae	Ruellia sp.		arbusto
Amaranthaceae	Froelichia gracilis		hierba
Boraginaceae	Cordia boiseri	anacahiuita	arbusto
	Heliotropium confertifolium		hierba
	Parthenium hysterophorus	h. de pájaro	"
	Parthenium incanum		"
Convolvulaceae	Evolvulus alsinoides	ojo de vibora	"
Euphorbiaceae	Euphorbia sp.		"
Gramineae	Aristida sp.		zacate
	Bothriochloa saccharoides		"
	Bouteloua curtipendula	n. banderilla	"
	Bouteloua hirsuta	navajita velluda	"
	Bouteloua trifida	navajita roja	"
	Cenchrus ciliaris	buffel	"
	Cenchrus incertus		"
	Chloris ciliata	verdillo de fleco	"
	Chloris gayana	verdillo rodesia	"
	Digitaria californica		"
	Digitaria insularis		"
	Digitaria sanguinalis		"
	Erioneuron avenaceum		"
	Leptochloa dubia		"
	Leptoloma cognatum	zacate escobilla	"
	Panicum hallii	zacate rizado	"
	Pappophorum bicolor	barbón bicolor	"
	Setaria macrostachya	pajita tempranera	"

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTRATO
Gramineae	<i>Sorghum halepense</i>	zacate Jhonson	"
	<i>Tridens muticus</i>	tridente esbelto	"
	<i>Tridens texanus</i>	tridente texano	"
Labiatae	<i>Salvia coccinea</i>	mejorana	hierba
	<i>Teucrium cubense</i>		"
Leguminosae	<i>Acacia farnesiana</i>	huizache	arbusto
	<i>Acacia rigidula</i>	chaparro prieto	"
	<i>Eysenhardtia texana</i>	vara dulce	"
Lythraceae	<i>Heimia salicifolia</i>	hachinal	"
Malvaceae	<i>Hibiscus cordiophyllus</i>		hierba
Malpighiaceae	<i>Thryallis angustifolia</i>		"
Rhamnaceae	<i>Colubrina texensis</i>		arbusto
	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	coyotillo	"
Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	uña de gato	"
Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum texanum</i>	cenizo	"
Simaroubaceae	<i>Castela texana</i>	chaparro amargoso	"
Solanaceae	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	trompillo	hierba
	<i>Solanum rostratum</i>	mala mujer	"
	<i>Margaranthus sp.</i>		"
Turneraceae	<i>Turnera diffusa</i>	h.del venado	"
Ulmaceae	<i>Celtis pallida</i>	granjeno	arbusto
Verbenaceae	<i>Aloysia macrostachya</i>	quebradora	"
	<i>Lantana macropoda</i>	lantana	hierba
Vitaceae	<i>Cissus sp.</i>		"

CUADRO 4. Resumen de los análisis de varianza para la variable incrementos de peso por semana, en el estudio del efecto de la suplementación energética y proteica en borregos Pelibuey en pastoreo en Marín, N.L.

semana	C.M. tratamiento	f	p>f	β	C.V. %
1	0.000496 NS	0.0289	0.861	0.00321 NS	30.86
2	0.054497 NS	1.7361	0.203	0.01940 NS	20.94
3	0.074719 NS	1.1891	0.291	0.01931 NS	20.54
4	0.062533 NS	0.6098	0.549	0.03054 NS	19.87
5	0.092081 NS	0.7036	0.582	0.03235 NS	19.83
6	0.046752 NS	0.2582	0.623	0.05295 NS	19.50
7	0.066386 NS	0.2820	0.608	0.04861 NS	18.93
8	0.098824 NS	0.3208	0.585	0.06997 NS	18.55
9	0.341688 NS	0.8111	0.616	0.07559 NS	19.62
10	0.265996 NS	0.5905	0.541	0.08223 NS	17.92

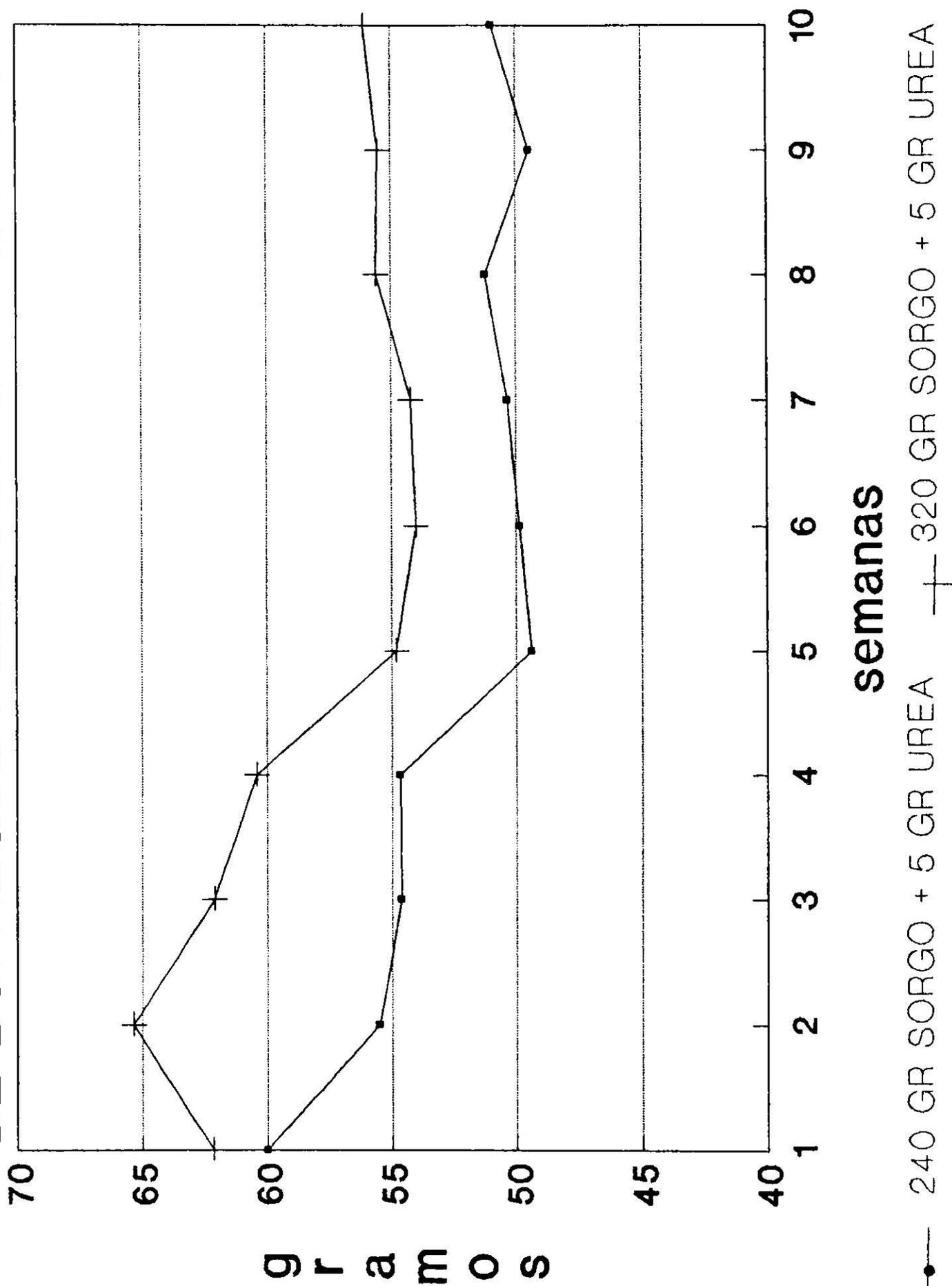
NS diferencia no significativa ($P \geq 0.05$)

* diferencia significativa ($0.01 < P < 0.05$)

CUADRO 5. Incremento de peso promedio diario de ovinos Pelibuey en pastoreo sometidos a 2 niveles de suplementación energética y proteica, en Marín, N.L.

concepto	suplementación	
	240 gr. sorgo + 5 gr. urea	320 gr. sorgo + 5 gr. urea
peso inicial kg.	12.218	13.567
peso final kg	15.786	17.493
incremento peso promedio diario gr/día	50.97	56.08

FIG. 1 GANANCIA DIARIA DE PESO DE BORREGOS PELIBUEY EN PASTOREO



CONCLUSIONES

La composición botánica del agostadero, en el inicio del estudio (mes de Octubre) estuvo compuesta por 46.7 % de zacates, 29.4 % de arbustos y 23.9 % de hierbas.

Los borregos estuvieron apacentando en el agostadero y recibiendo 2 niveles de suplementación, que les proporcionaría el 37.5 y 50 % de Energía metabolizable de los requerimientos para ovinos con peso corporal de 20 kg y una ganancia diaria esperada de 150 gramos.

El peso inicial no influye significativamente en el incremento de peso.

El incremento de peso diario promedio resulto no ser significativo entre los dos tratamientos , aunque el tratamiento 2 obtuvo mejor incremento.

El suplemento ofrecido y la dieta seleccionada por el borrego proporcionaron un incremento de peso diario promedio de 56.08 gramos/día en el nivel de suplementación que aportó el 32 % de los requerimientos de proteína cruda para ovinos deslanados en confinamiento con peso de 20 kg. y 50 % de los requerimientos de energía metabolizable y una ganancia diaria esperada de 150 gramos. La baja producción obtenida se atribuye a que las necesidades de ovinos en pastoreo son mayores; a la

calidad y cantidad del forraje seleccionado, que no aporte la cantidad de los nutrientes para una buena producción; a las condiciones ambientales, manejo y hábitos de pastoreo.

RESUMEN

El estudio se llevo a cabo durante los meses de Septiembre a Diciembre de 1988,consistiendo en una prueba de crecimiento,con el objetivo de determinar la influencia de la suplementación proteica y energética en borregos Pelibuey en pastoreo.Los tratamientos experimentales fueron: (T1) 240 gr sorgo + 5 gr urea y (T2) 320 gr sorgo + 5 gr urea.Los cinco gramos de urea se mezclaron con las cantidades respectivas de sorgo de cada tratamiento para proporcionar aproximadamente 32 % de los requerimientos de mantenimiento con un peso promedio de 20 kg. En cuanto a los requerimientos de energía metabolizable (EM),la suplementación proporciono 37.5 y 50 % de los requerimientos para ovinos con un peso corporal de 20 kg. y una ganancia diaria esperada de 150 gr.,respectivamente.En el trabajo se obtuvieron incrementos de peso menores (56.08 gr/día y 50.97 gr/día) no lograndose el objetivo de los 150 gr/día esperados.Para la determinación de la ganancia diaria de peso se eligieron 5 machos y 5 hembras al azar y se asignaron a cada uno de los 2 tratamientos. A todos los animales se les ofrecio el suplemento en dos porciones iguales al día. Los borregos despúes de recibir el suplemento matutino se les permitio pastorear aproximadamente 7 horas en el agostadero. Al final del período de pastoreo se les ofrecio la segunda porción del suplemento y fueron confinados hasta el siguiente día.El período de adaptación fúe de 2 semanas y el período de prueba de 10 semanas,los animales

fuerón pesados dos veces por semana en forma individual. Los animales fuerón desparasitados y vitaminados con anticipación al período de adaptación. También se midió la cobertura vegetal obteniendose 46.7 % de zacates, 29.4 % de arbustos y 23.9 % de hierbas del total del área. El efecto de los tratamientos con respecto al incremento de peso por semana resulto no ser significativo ($P > 0.05$), en ninguna de las 10 semanas en que duro el experimento. El peso final y la ganancia diaria de peso se incrementaron en respuesta al nivel de suplementación, aunque resultaron no ser diferentes significativamente ($P > 0.05$) entre los niveles de suplementación. La ganancia diaria de peso para el tratamiento 2 fúe de 56.08 gr/día y para el tratamiento 1 de 50.97 gr/día, siendo no significativa la diferencia; atribuyendose a que el valor energético y proteico de la suplementación y de la dieta seleccionada por el animal, no aportaron la cantidad de nutrimentos necesarios para una buena producción; ya que las necesidades de ovinos en pastoreo son mayores, y la calidad y cantidad de la dieta afectan en el llenado de los requerimientos del animal. La covariable peso inicial no influyo significativamente ($P > 0.05$) en el efecto medio de los tratamientos.

BIBLIOGRAFIA

- Alanís, G.L.A. 1987. Evaluación del contenido mineral y proteico de cuatro variedades de (Cenchrus ciliaris) en Marín, N.L. Tesis FAUANL Monterrey, N.L.
- Barros, N.N., J.R. Kawas, W.L. Johnson and Shelton 1988. Energy utilization by Somal lambs fed Nipergrass ad libitum and energy supplement at incremental levels. Pesquisa Agropecuaria Brasileira (en prensa)
- Baker, A.J., M.A. Millet y L.D. Satter 1974. Wood and wood-based residues in animal feeds. Cellulose Technol. Research, ACS Symp. Ser. 10:75-104.
- Benjamin, R.W., M Chen, A.A. Degen, N.A. Aziz y M.J. Alhadad 1977. Estimation of the dry and organic matter intake of young sheep grazing a dry Mediterranean pasture and their maintenance requirements J. Agric.Sci. (Camb) 88:513.
- Berruecos, J.M. 1980. Algunos aspectos sobre la cría del borrego tabasco. PANAGFA. vol. 8 no. 75 pp. 71.
- Blaxter, K.L. 1964. Metabolismo Energético de los rumiantes. Ed Acribia. Zaragoza, España. cap. 1-3.
- Cole, H.H. 1973. Producción Animal. Ed. Acribia. Zaragoza, España pp. 672-682.

- Conrad,H.R. y J.W. Hibbs 1968. Nitrogen utilization by the ruminant. Appreciation of its nutritive value. J. Dairy Sci. 51(2):276-285.
- De Alba,J. 1958. Alimentación del ganado en América Latina. 1 Edición.La prensa médica mexicana.México,D.F. pp. 149-151.
- De Alba,J. 1971. Alimentación del ganado en América Latina. 2 Edición,4 impresión. La prensa médica Mexicana. México,D.F. pp. 10-40.
- García,J.H. 1993. Suplementación de energía y proteína en borregos Pelibuey en pastoreo.Tesis.Facultad de Agronomía U.A.N.L. Marín,N.L. (en prensa).
- Gámez,F.J. 1985. Adaptación de razas ovinas bajo pastoreo en el noreste de México. Tesis. Facultad de Agronomía U.A.N.L. Marín,N.L.
- Gómez,R.,J. Hernández y A. Castellanos 1988. Evaluación del crecimiento del borrego Pelibuey alimentado con niveles crecientes de energía en la dieta. Téc. Pec. en México 42:65-69.
- Hafez,E.S.E. y Dyer,I.A. 1972. Desarrollo y Nutrición Animal. Ed Acribia. Zaragoza, España. pp. 381-383.

Juergensón, E.M. 1967. Prácticas aprobadas en la explotación del ganado lanar. Ed. Continental. México,D.F. pp. 18-19.

Kamstra,L.D., A.L. Moxon y O.G. Bentley. 1958. The effect of stage of maturity and lignification on digestibility of cellulose in forage plants by rumen microorganisms in vitro. En:Klopfenstein,T.J.,V.E. Krause,M.J. Jones y W. Woods 1972. Chemical treated of low quality roughages. J. Anim. Sci. 35:418-422.

Kilcher,M.R. 1981. Plant Development, stage of Maturity and Nutrient Composition. J. Range Management. 33(6):442-445.

Maynard,L.E.,J.K. Loosli,H.F. Hintz y R.G. Warner 1981. Nutrición Animal (7 Edición) McGraw-Hill México,D.F.

Maynard,L.E.,J.K. Loosli,H.F. Hintz y R.G. Warner 1975. Nutrición Animal (4 Edición) McGraw-Hill. México,D.F.

Mc Donald,P.,R.A. Edwards y J.F. Greenhalgh 1988. Animal Nutrition.Fourt Edition. Long a man Scientific and Technical. New York,U.S.A.

Moya,N. 1982. Como transformar la paja y otros esquilmos agrícolas en alimento valioso para rumiantes. Ganadero. 5:36-41.

Nava,U.G. 1983. Técnicas de Evaluación de Pastizales. Impresos y Tesis. Monterrey,N.L.

NRC 1985. Nutrient Requirements of sheep. National Research Council. Co. th. Ed. National Academy Press. Washington,D.C.

NRC 1975. Nutrient Requirements of sheep. National Research Council. Co. th. Ed. National Academy Press. Washington,D.C.

Ortega,E.R. 1983. Limitantes Nutricionales de los forrajes Tropicales. Revista Mexicana de Producción Animal. Suplemento 1 vol. 1 pp.49-53.

Oyenuga,U.A. y Akinssoyina. Nutrient requirements of sheep and goats of tropical Breeds in: International Symposium fed composition,animal nutrient requirements and computerization of diets.Logan,Utah Proceeding... Logan,Utah. Utah State University. pp. 505-511.

Peña T. y Z. Valencia. 1979. Aspectos reproductivos del borrego pelibuey.Resumen Prod.Anim. Trop. 2:182.

Ramírez,R.G. 1989. Estudios Nutricionales de la cabra en el Noreste de México: primera parte. Cuaderno de Investigación # 6, U.A.N.L. México.

- Rodríguez,A.,A. Castellanos,Guadalupe Bernal y A. Shimada, 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. en Méx., 41:22-31.
- Regaudie,R. y L. Reveleau 1974. Ovejas y corderos,cría y explotación. Ed. Mundi-Prensa. Madrid,España.
- Ruz,J.G. 1966. Estudio del ovino tropical Pelibuey del sureste de México y sus cruzas con el ovino merino. Tesis profesional Esc. Nac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M.
- Sanginés,R. y A. Shimada 1978. Valor Nutritivo de los subproductos de henequén (Agave fourcroydes) para el borrego tabasco. Téc. Pec. en México. 34:16-19.
- Valdés,R.J. y L.E. Rodríguez 1987. Aplicación de la técnica Histológica para la determinación de la dieta de herbívoros. Memorias 1 seminario sobre Producción de bovinos de Carne. Facultad de Med. Vet. y Zoot. de la U.A.N.L. Monterrey,N.L. pp. 7.
- Verde,L.S. 1972. Crecimiento Compensatorio. Inst. Nac. de Téc. Agropecuaria. Est. exp. Reg. Agropecuaria Balcarce,Buenos Aires,Argentina. pp. 1-23.

Wilke, P.I. y J.F. Van Der Merwe 1976. Net utilization of roughage and concentrate diets by sheep. J. Brit. Nutr. 35:201.

Williamson y Payne 1975. La ganadería en regiones tropicales. Ed Blume. Barcelona, España pp 99-109.

