

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

"ANTONIO NARRO"

DIVISION DE CIENCIA ANIMAL



**Elaboración rústica y uso de bloques de proteína
en ganado caprino**

Por:

RAFAEL ZAVALA ELIZARRARAZ

TRABAJO DE OBSERVACION

**Presentado como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
Marzo del 2002**

UNIVERSIDAD ATÓNOMA AGRARIA

"ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



**Elaboración rústica y uso de bloques de proteína
en ganado caprino**

Por:

RAFAEL ZAVALA ELIZARRARAZ

TRABAJO DE OBSERVACIÓN

Presentado como Requisito Parcial para Obtener el

Título de:

Ingeniero Agrónomo Zootecnista

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Marzo del 2002**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

Elaboración rústica y uso de bloques de proteína en ganado caprino

Por:

RAFAEL ZAVALA ELIZARRARAZ

TRABAJO DE OBSERVACIÓN

Que somete a consideración del Honorable Jurado Examinador

Como Requisito Parcial para Obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Aprobado:

Dr. JOEL MALTOS ROMO
Asesor principal

Ing. MSc. FERNANDO RUÍZ ZARATE
Asesor

Ing. MC. MANUEL TORRES HDEZ
Asesor

Ing. RODOLFO PEÑA ORANDAY

Coordinador de la división de Ciencia Animal

Buenvista, Saltillo, Coahuila, México
Marzo del 2002

AGRADECIMIENTOS

A mi ALMA TERRA MATER por haberme permitido culminar mis estudios en la carrera de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, permitirme el conocimiento y afrontar la responsabilidad hacia los demás.

A DIOS por permitirme la existencia, la creación de lo que me propongo y por tener una familia tan sencilla y amorosa.

A mi padre ALFONSO ZAVALA CERVANTES y a mi madre MARTHA ELIZARRARAZ MÍRELES por darme la vida, ese amor, apoyo, consejos y sonrisas inigualables e inquebrantables; sin pedir algo a cambio.

A ellos por la exhortación que nos hacen para superarnos día con día y por los valores cimentados en mi y en mis hermanos.

A mis hermanos MARCOS Z.E.; YANET Z.E; VICTOR ALFONSO Z.E. y SANDRA Z.E. por el amor fraternal, el apoyo, las sonrisas y esos momentos maravillosos que pasamos juntos.

A mi sobrina ELIZABETH ARMENTA ZAVALA por ser la primera sobrina ya que desde su llegada, trajo consigo mucho amor, ternura y felicidad a nuestro hogar.

A todos mis primos, pero en particular a J. FABIAN Y J. HECTOR ZAVALA MARTÍNEZ por la inocencia y hermandad que ofrecen.

A mi CHINITA por darme tanto amor, por enseñarme a reír, por todos los momentos alentares que pasamos juntos, pero por lo más importante, por ser mi ESPOSA.

A mis abuelos RAFAEL ZAVALA y SANTIAGO ELIZARRARAZ por ser de las personas que han influenciado y de manera correcta en la formación de mi persona.

A todos mis tíos por los consejos y apoyo moral que me ofrecen.

A mis amigos: Pliego, Sabino, Miguel, Cesar, Oscar, Sergio, Valdemar, Rica Chapulín y a todos los demás, por todos los momentos de convivencia que pasamos.

Al Dr. JOEL MALTOS ROMO por el apoyo ofrecido y paciencia brindada para la realización del presente trabajo. Aprovecho para decirle lo bueno que es y darle gracias por la amistad que ofrece.

Al Ing. MSc. FERNANDO RUÍZ ZARATE y Ing. Mc. MANUEL TORRES HDEZ., por el apoyo al realizar el presente trabajo.

A todos los MAESTROS que formaron parte en la preparación de mi carrera.

DEDICATORIAS

A mi ALMA TERRA MATER, por que de nosotros depende diseminar los conocimientos, la ética, los valores y utilizar con conciencia los recursos naturales.

A DIOS con entera promesa y esfuerzo como profesional, no los decepcionare a ti, ni a mi familia.

A mis padres ALFONSO ZAVALA CERVANTES y MARTHA ELIZARRARAZ MÍRELES en virtud al esfuerzo hecho para terminar mis estudios y en pago de todos los sacrificios que realizan día con día para darnos lo mejor.

A ustedes dedico este triunfo y todos los que me permita DIOS.

A mis hermanos gracias por apoyarme y por la confianza que me tienen.

INDICE

AGRADECIMIENTOS.....	iii
DECICATORIAS.....	v
INDICE DE CUADROS.....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	3
METAS.....	3
REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
Importancia de la nutrición de rumiantes en pastoreo.....	4
Factores que afectan el consumo del suplemento.....	5
Beneficios de la suplementación.....	6
Estrategias de suplementación.....	9
Los bloques multinutricionales (BM).....	10
Efecto de los BM.....	11
Ventajas de los suplementos en bloques.....	13
Limitaciones de los BM.....	14
Factores que afectan la elaboración y consumo de los bloques multinutricionales.....	15
Los BM en la producción animal.....	18
En pequeños rumiantes.....	21
MATERIALES Y METODOS.....	24
Localización del área de estudio.....	24
Participación de productores.....	24
Procedimiento.....	24
Estudio de campo.....	25
Elaboración del bloque.....	26
Mezclado con batidora.....	28
Mezclado manual.....	29

Uso de moldes.....	29
Periodo de observación.....	29
Evaluación.....	30
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
Proceso de elaboración.....	31
Nivel de melaza.....	31
Nivel de cal y cemento.....	31
Mezclado con batidora.....	32
Mezclado manual.....	32
Uso de moldes.....	32
Secado.....	33
Observaciones de la validación.....	34
Ofrecimiento de los bloques.....	34
Aceptación por el ganado.....	35
Consumo del bloque.....	36
Sobre el pastoreo.....	39
Sobre abortos ó vaciamientos.....	39
Otras observaciones.....	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
RESUMEN.....	43
LITERATURA CITADA.....	45

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Rango en la composición de las formulas clásicas de elaboración de los bloques multinutricionales (BM)	17
CUADRO 2. Productores, número de animales en el rebaño y localidad.....	25
CUADRO 3. Principales ingredientes, cantidades y porcentajes utilizados en la elaboración de los bloques.....	27
CUADRO 4. Análisis bromatológico del bloque.....	33
CUADRO 5. Productor y forma de ofrecer el bloque.....	34
CUADRO 6. Respuesta final de los productores.....	40

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Rebaños de los productores Ejídales.....	26
FIGURA 2. Cabras consumiendo el bloque.....	35
FIGURA 3. Consumo estimado del bloque en los diferentes grupos de ganado.....	37
FIGURA 4. Días en que los grupos de ganado tardaron en consumir el bloque.....	37

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los caprinos en el mundo y particularmente en México, se explotan en zonas áridas y semiáridas bajo un pastoreo extensivo con encierro nocturno. Esto convierte en crítica la producción y reproducción. Así que la producción de la cabra se sitúa en medios difíciles con grandes contradicciones naturales; climas extremos con precipitaciones bajas e irregulares, topografía difícil, tierras con drenaje pobre y que por estas razones no son aptas para el cultivo; y a la vez donde el sobre pastoreo, ha agotado la capacidad forrajera de los agostaderos.

El reto que enfrenta la producción del ganado, en pastoreo, en zonas áridas y semiáridas, esta basada primordialmente en los efectos de la sequía ó falta de alimento. En estos periodos el forraje escasea y al que permanece disponible se le disminuye substancialmente la calidad nutricional. Las consecuencias de lo anterior se refleja en la condición corporal de los animales la cual disminuye y por consiguiente se reduce la eficiencia reproductiva (más abortos y menos crías), y los indicadores productivos (peso, leche, cabrito, etc.).

La utilización de los bloques multinutricionales como complemento de la alimentación de grandes y pequeños rumiantes a base de residuos de cosecha se practica desde hace varios años. La junta nacional de Fomento de Industria Lechera de India introdujo por primera vez los minerales en bloque en 1983. Después de muchos años de adaptación y modificaciones necesarias para reducir los costos de producción, mejorar la

durabilidad, el envasado y el almacenamiento y mantener atractivos los bloques, la citada organización elaboró un mecanismo y una metodología para la fabricación eficaz y menos costosa de los bloques, utilizando un proceso en frío, en lugar del método de calentamiento por vapor que se usaba antes (Garg et al., 1998).

Los trabajos publicados por Sansoucy et al., (1986); citados por Alvarez (1991), estimularon a varios técnicos y productores a probar su fabricación y uso; tecnología sencilla, que ofrece buenas posibilidades de adopción ya que permite la utilización más eficiente de los forrajes fibrosos de mala calidad y pastos tropicales con las mismas características.

Una alternativa económica y práctica para mejorar la utilización de los recursos forrajeros por el ganado, es mediante la suplementación con raciones de costo mínimo y de alta calidad que permitan sustentar un crecimiento adecuado. Existen diversas formas de ofrecer los suplementos al ganado, entre estos suplementos el productor puede utilizar el alimento concentrado, estiércol de aves, una de mezcla melaza-urea y los bloques multinutricionales (Osuna et al., 1996a). Sin embargo, las más recomendadas por varios autores han sido las que se elaboran en forma de bloques.

El uso de bloques nutricionales se presenta como una alternativa de suplementación que reduce las pérdidas del suplemento, por ser un dosificador de la ración. Usándolo como estrategia alimenticia, constituye una tecnología económica y práctica que permite a los productores utilizar integralmente los recursos disponibles del área. Además mejora el

balance de los nutrientes requeridos tanto por los microorganismos del rumen como por el mismo animal (Mata y Combellas, 1994).

OBJETIVOS

En base a lo anterior los objetivos que se plantearon para el presente trabajo fueron los siguientes:

1. Elaborar bloques de proteína en forma rústica para suplementación de cabras en el agostadero.
2. Validar el efecto de los bloques de proteína como una alternativa para corregir ó reducir el efecto de sequía para las cabras en pastoreo de agostaderos degradados.
3. Introducir el concepto de condición corporal como el criterio más indicativo de la condición de las cabras para reproducirse.
4. Presentarle al productor otra alternativa de suplementación económica para las cabras en pastoreo extensivo.

METAS

1. Obtener cabras con mejor condición corporal y mejores indicadores productivos y reproductivos.

2. Validar la tecnología disponible.

REVISIÓN DE LITERATURA

Importancia de la nutrición de rumiantes en pastoreo

La alimentación de ganado caprino en México, se basa fundamentalmente en la utilización de la vegetación nativa. Las partes florales de la vegetación tienen un alto valor nutritivo; sin embargo, la frecuencia de las plantas en el agostadero es baja por lo que, gastan una gran cantidad de energía en su movilización, lo que no le permite satisfacer sus demandas de nutrientes.

De los factores ambientales que más afectan el comportamiento reproductivo es la alimentación. La subnutrición en animales adultos prolonga el intervalo entre partos, reduce la sobrevivencia embrionaria temprana y en casos extremos elimina el comportamiento del estro (Murphy y Pescador 1995; citados por Jaramillo 1998).

De igual forma el nivel energético inadecuado disminuye el porcentaje de preñez, así como el porcentaje de concepción en el primer servicio y se incrementa el intervalo post-parto en hembras que estén amamantando, lo que ocasiona un periodo extenso y variable de ausencia de ovulación y anestro (Kawas y Armienta, 1996).

En bovinos en pastoreo, factores como la nutrición, nivel de estrés, producción de leche y amamantamiento son de los factores de mayor efecto sobre la reproducción (Dunn y Moos, 1992; Willians, 1990); citados por Kawas y Armienta (1996).

El nutriente más limitante en raciones exclusivamente con forraje es la proteína. Debido a que la proteína es requerida por los microorganismos ruminales, así como por los tejidos del animal. Una deficiencia de proteína puede severamente reducir el desempeño del animal; como regla general, las dietas para el ganado integradas principalmente por forraje deberán contener por lo menos un 8 % de la proteína cruda para promover una adecuada fermentación ruminal por medio de los microorganismos del rumen (Neumann and Losby, 1986; citados por Kawas, 1995).

Además un sistema de manejo de nutrición inadecuado tiene efectos detrimentales en la función reproductiva de muchas especies que para su alimentación dependen del hombre, un consumo de energía deficiente debido a la cantidad ó calidad de la dieta va a retardar el inicio de la pubertad, inducirá el anestro en hembras cíclicas y prolongará el anestro post-parto. La restricción en el consumo de energía causa disfunciones de mecanismos metabólicos, neurales y endocrinos (García et al ., 1996).

Factores que afectan el consumo del suplemento

El programa de suplementación es afectado por la habilidad de reducir la variación en el consumo y encontrar el volumen del suplemento a consumir. Los factores que afectan la variación en el consumo del suplemento individual en ganado en pastoreo incluyen: el

tipo del suplemento y el método de alimentar, la dominancia de animal, interacciones sociales y la disponibilidad del forraje y palatabilidad, estas variaciones son aumentadas por exceso de espacio del comedero, limitado suplemento asignado, el mismo alimento a suplementar y el equipo para el reparto del alimento (Bowman y Sowell, 1997).

La disponibilidad de herbáceas y densidad de plantas que se presentan en el periodo de pastoreo, son factores que afectan las recomendaciones sobre el uso de forraje y concentrado en suplementos para cabras en pastoreo (Pommaret, 1997).

El consumo de mezclas minerales opción libre (libre acceso) es un método de suplementación mineral, preferido por muchos ganaderos para la administración de un elemento sólo ó limitado; aunque es sumamente variable y no se relaciona con los requisitos nutricionales. Además, según (McDowell et al., 1996) los factores que afectan el consumo de mezclas minerales en animales en pastoreo incluyen: suelo, fertilidad, estación del año, nivel de energía y proteína suplementada, requisitos individuales, contenido de sal en el agua de beber, palatabilidad, disponibilidad de minerales frescos y la forma física y porcentaje de elementos minerales en algunas fuentes inorgánicas, los criterios para la selección de un suplemento opción libre y los métodos para calcular la formulación del suplemento mineral.

Beneficios de la suplementación

La suplementación con energía y proteína son de los nutrientes que más comúnmente se suministran a rumiantes en agostadero, el uso de suplementos tiene el

propósito de complementar las deficiencias que se presentan en los forrajes durante los diferentes periodos del año en animales de diferentes edades y con diferentes requerimientos nutricionales.

Imbarach y Guillermo (1996) evaluaron el efecto de la suplementación en ovinos que consumían suplemento, que junto con la pradera natural cubriría el 100 % de sus requisitos nutricionales; otro solo el 50 % del suplemento más pradera y por ultimo, el alimentado solamente con pradera natural. Observaron que la suplementación mejoró el peso vivo, la condición corporal post-parto, el peso al nacimiento y la viabilidad de todos los corderos nacidos, la eficiencia reproductiva y el índice productivo; concluyen que la suplementación de la oveja mejora los índices productivos y reproductivos y que el costo de la suplementación es compensado con el mayor margen bruto.

Romero et al., (1994) realizaron un estudio en dos lactaciones consecutivas (invierno-primavera y verano-otoño) en un rebaño de cabras encastadas de Nubio pastoreadas en un agostadero semiárido; las suplementó con 1 kg diario de pasta de soya ó gluten de maíz. Durante la estación seca ofrecieron 500 grs diarios de gluten de maíz. Encontraron mayor producción de leche y peso de los cabritos con el gluten de maíz, aunque los mejores parámetros productivos se mostraron en verano-otoño, como resultado de mayor disponibilidad y mejor calidad de forraje con la llegada de las lluvias. Mencionan que hay respuesta positiva a la suplementación con proteína sobrepasante; sin embargo desde el punto de vista económico la práctica será poco recomendable para los rebaños de baja productividad.

Todorov (1997) encontró un incremento del 10 % en la producción de leche, 8 corderos más y un incremento en el consumo de hierba en ovejas al suplementarlas con 300 grs de una mezcla de concentrado con 221 grs de proteína cruda más el pasto, con relación a las suplementadas con 250 grs de cebada más el pasto.

De la misma manera, Míreles (1996) encontró una ganancia diaria de peso de 147 grs/animal/día en caprinos criollos al suplementarlos con 168 grs de maíz entero, mientras que para el testigo se encontró una ganancia diaria de peso de 78 grs.

Barretero et al., (1996) realizaron un experimento para determinar la respuesta de cabras gestantes al suministro de un suplemento con 16 % de proteína cruda, a dos modalidades de suministro (mañana y tarde) sobre los cambios de peso corporal y peso al nacimiento. Encontraron comportamientos similares pero con pérdida de peso mayor en los animales suplementados por la mañana.

En un experimento similar, Jaramillo (1998) encontró un aumento del 45 % en el número de crías, para el grupo de cabras que recibieron suplementación.

En bovinos también se han encontrado efectos benéficos de la suplementación en pastoreo. En un experimento realizado por Martínez et al., (2001), encontraron una ganancia diaria de peso de 680.35 grs/animal en becerros mestizos de las razas Holstein x Pardo Suizo x Brahman alimentados con una dieta basal de pasto Guinea, al suplementar con 1 kg de alimento concentrado experimental por cada 100 kg de peso vivo, en relación a los suplementados con .5 kg de alimento concentrado comercial cuyo aumento fue de 558

grs/animal/día. Concluyen que la suplementación con concentrado mejora la ganancia de peso de los animales en crecimiento cuando se usa el 0.5 %, lo cual permite eliminar el consumo de leche a partir de los 3 meses.

López et al., (1999) encontraron las mejores ganancias de peso en novillas de la raza Holstein alimentadas con una dieta a base de pasto bermuda y suplementadas con harina de pescado, en relación al testigo.

De acuerdo a Gabaldón et al., (1999) al suplementar vacas de doble propósito al parto pastoreando *Cynodon nlemfluensis* con bloque mineral después del único ordeño; se obtiene una producción promedio por lactancia de 1.006 kg a 1.325 kg. Además el intervalo entre partos disminuye de 412 a 373 días.

Estrategias de suplementación

El interés por optimizar la utilización de los recursos naturales es de alta prioridad en la alimentación animal, las estrategias de suplementación tienen como principio mejorar la calidad nutricional de subproductos agroindustriales y ser más eficiente en cuanto a su utilización. Ríos (1997) realizó un experimento para evaluar la suplementación en cabras vacías durante la época de estiaje; y consistió en suplementación con dietas a base de maíz, residuos de panadería vs pastoreo exclusivo del agostadero. Obtuvieron que la suplementación durante la época de estiaje mejora la eficiencia reproductiva del rebaño. Además se observó una mayor digestibilidad para la dieta a base de residuos de panadería aunque esta no produjo diferencia en el comportamiento reproductivo.

Shults et al., (S/F) evaluaron el aumento diario de peso en toretes mantenidos en corrales con comederos techados y obtuvo mejores resultados para los suplementados con pasto mas harina de arroz (246 grs de ganancia) mientras los que recibieron pasto más urea-melaza obtuvieron una ganancia de 163 grs y 93 grs para los que recibieron pasto solamente.

Meza et al., (1998) evaluaron el efecto de dos fuentes de nitrógeno: urea y harinolina, sobre la ganancia diaria de peso en cabras criollas en crecimiento. Encontraron una ganancia diaria de peso de 82.6 grs en las cabras alimentadas con el tratamiento de urea y las que recibieron la dieta a base de harinolina tuvieron 64.9 grs.

Villanueva et al., (1999) mencionan que es factible aplicar suplementación, como alimentación estratégica utilizando los recursos disponibles. Esta suplementación es importante durante el tiempo de sequía. De esta forma no sólo se mejora la condición corporal de los animales sino que eventualmente se mejora la eficiencia reproductiva.

Los bloques multinutricionales (BM)

Los pastos en época de sequía disminuyen rápidamente su calidad, con niveles bajos de nitrógeno y baja digestibilidad y en muchos casos no son suficientes para satisfacer los requerimientos de los microorganismos del rumen. Por lo tanto, la oferta de los bloques multinutricionales se convierte en una estrategia útil para ofrecer una suplementación extra a los animales.

Los bloques multinutricionales (BM) son un suplemento alimenticio, de bajo costo elaborado en forma artesanal ó agroindustrial mediante la mezcla de varias sustancias nutritivas, que además de incorporar nitrógeno no proteico (NNP) que está en la urea, excretas ó amoniaco puede incorporar carbohidratos solubles, minerales y proteína verdadera, permitiendo suministrarlos en forma lenta (Botero y Hernández, 1998).

Los bloques multinutricionales sirven como alimentación estratégica durante la época seca, resultando en un mejoramiento de ganancia de peso vivo, o en casos extremos en una reducción de pérdida de peso, sirven también para suplir elementos nutritivos fundamentales y para mejorar la eficiencia del uso del forraje aun cuando no haya escasez de alimento (CIPAV, 1987; citado por Sánchez, 1994).

Efecto de los bloques multinutricionales

De acuerdo a Preston y Leng (1990); citados por Sánchez (1994) el papel principal de los bloques multinutricionales (BM) al suministrar nitrógeno fermentable (NNP) es mejorar el ecosistema del rumen, ya que regula el nivel de amoniaco de éste, permitiendo incrementar su población de microorganismos. Lo anterior, permite ser más eficiente al incrementar la degradación ó digestión de la fibra y lograr una menor degradación de la proteína que entra al rumen. Ambos procesos estimulan el consumo del alimento base, con efecto benéfico para el estado energético del animal.

Por su parte Botero y Hernández (1998) señalan, que el propósito fundamental de suplementar a rumiantes con bloque multinutricional, es aumentar sus niveles de

producción y reproducción. Esto se logra a través del incremento en la eficiencia de la utilización de los nutrientes consumidos, mediante el aumento de la población y la actividad de las bacterias y hongos que conforman la flora ruminal.

Mata y Combellas (1992) mencionan que, el principal efecto del bloque es un incremento en el consumo de forraje asociado a concentraciones muy bajas de nitrógeno amoniacal en el líquido ruminal; y que las condiciones requeridas para esperar respuestas productivas apreciables a estos suplementos son:

1. Un nivel bajo de nitrógeno en el recurso fibroso.
2. Una oferta escasa de forraje que permita incrementos en el consumo.

De acuerdo a Thu et al., (1993); citados por Sánchez (1994) el efecto benéfico de los bloques multinutricionales es general para los bovinos sin emplearlos en la reproducción; y son:

1. Explotaciones con tendencia a producción de leche: aumenta la producción desde 15 % a 40 %, aumenta el porcentaje de grasa en 5 %, hay una reducción de consumo de alimento para la misma producción y hay menor mortalidad de crías.

2. Explotaciones con tendencia a producir carne: hay un efecto positivo para todas las especies de rumiantes y aumento de la ganancia de peso aproximadamente 150 grs/día en bovinos.

3. En bueyes: aumenta la fuerza de trabajo en 20 % al inicio y 40 % después de un mes de consumido el bloque. Estos pierden menos peso, usualmente pueden perder 12 kg

en un mes sin consumo de los bloques multinutricionales y solo pierden 2 kg cuando consumen los bloques.

Ventajas de los suplementos en bloques

Los suplementos en bloques aunque son muy semejantes en su composición a muchos de las otras formas de suplemento, ofrecen la ventaja de no tener que darlos con tanta frecuencia al ganado como la harinolina ó los alimentos comprimidos. El uso de los bloques para suplementar es conveniente porque presenta las siguientes ventajas:

1. Se puede elaborar fácilmente en la finca, con componentes locales de tamaño y peso adecuado para su manipulación y transporte, da palatabilidad para los animales y sin desperdicio.

2. La suplementación tradicional con alimento concentrado tiende a disminuir la actividad de los microorganismos del rumen, efecto que se resuelve con las nuevas estrategias de suplementación: utilización de urea, proteína sobrepasante, amonificación de residuos de cosecha, (CIPAV, 1987; citado por Sánchez, 1994).

Sansoucy et al., (1986); citados por Becerra (1998) consideran que los suplementos en bloques:

1. Son un excelente suplemento para animales alimentados con pasturas ó forrajes fibrosos de cosechas en época seca.

2. Son de fabricación simple con ingredientes que se producen en la región y sin necesidad de inversiones costosas.

3. Los ingredientes utilizados son subproductos agrícolas no usados por el hombre y por lo tanto no compiten con su alimentación.

La suplementación por medio de bloques, es también una forma que permite el empleo de antihelmínticos, además de ser una buena alternativa para mejorar la producción animal (Araque y Rosos, 1993).

Limitaciones de los bloques multinutricionales

Sánchez (1994) señala que las limitaciones en la elaboración y utilización de los bloques multinutricionales son:

1. Son útiles solo si contienen nitrógeno no proteico como la urea, excretas de aves ó amoniaco.

2. No se necesitan con paja tratada con urea, con pasturas ricas en proteína cruda, con dietas ricas en proteína soluble ó con altos niveles de torta de oleaginosas.

3. No pueden reemplazar la falta de forraje, hay necesidad de que exista una fuente que les suministre forraje (gramíneas ó leguminosas).

4. No bastan para altos niveles de producción, hay necesidad de proteína sobrepasante.

Factores que afectan la elaboración y consumo de los bloques multinutricionales

Dentro de los principales factores que afectan el consumo de los bloques se encuentra la dureza de los mismos, la cual esta condicionada por los niveles de cal, cemento, melaza y la humedad, el tiempo de almacenamiento y las condiciones de empaque durante ese almacenamiento, el periodo de oferta de éstos y el número de comederos en los potreros, así como la oferta y calidad del alimento fibroso.

Al respecto, Osuna et al., (1996b) señalan que la facilidad de mezclado al momento de elaborar el bloque nutricional, disminuye a medida que se incrementa el contenido de cal en la mezcla y se reduce el porcentaje de cemento manteniendo los demás ingredientes constantes. La dureza del bloque se ve afectada por el porcentaje de cemento y cal presente: más secos y duros los bloques con mayor contenido de cal pero con mayor tendencia a la ruptura por el manejo del hombre y el animal. Además la dureza se incrementa a medida que transcurre el tiempo de almacenamiento; para esto, el cemento debe ser usado por encima del 5 % y la cal como máximo 5 % y el almacenamiento solo por 8 días.

Araujo-Febres et al., (1997a) estudiaron la influencia del tiempo de almacenamiento de los bloques multinutricionales sobre la dureza y consumo voluntario. Encontraron que a medida que aumentó el tiempo de almacenamiento, mayor fue la dureza y disminuía el

contenido de humedad de los bloques multinutricionales; el consumo voluntario fue inversamente proporcional a la dureza y mencionan que es por efecto del aumento en la consistencia de los mismos a través del tiempo de almacenamiento.

Pulgar-Lugo et al., (1997) mencionan que la dureza de los bloques es afectada por el nivel de melaza, periodos de almacenamiento y condiciones de empaque; y para encontrar una buena consistencia de los bloques se debe utilizar 40 % de melaza, de 1–14 días de almacenamiento y sin empaque.

Por su parte, Becerra e Hinestroza (1990) encontraron que, el tiempo de solidificación y dureza es afectado por los niveles de melaza y cal utilizados; para esto la melaza debe ser presente en proporciones de 20 a 40 % y la cal en concentraciones de 10 a 25 % cuando el nivel de urea permanece constante.

Araujo-Febres et al., (1997b) evaluaron la influencia del tiempo, condiciones de almacenamiento y concentraciones de cal sobre la dureza de los bloques. Encontraron que a mayor nivel de cal mas resistencia, cuanto mayor es el lapso de almacenamiento mayor resistencia y los bloques multinutricionales sin empaque resultan más resistentes que los empacados. Recomiendan no utilizar niveles inferiores a 7.5 % de cal ya que presentan deformaciones durante el secado.

Araque y Cortes (1998) mencionan que la urea es otro factor que afecta el consumo de los bloques multinutricionales; por lo tanto, en el periodo de secas se debe utilizar 5 % de urea en su elaboración, mientras que para el periodo lluvioso se recomienda no utilizar

urea en su composición, ya que se reduciría el consumo de los bloques y las ganancias diarias de peso en novillos (mautes).

De acuerdo a los autores anteriores y a los porcentajes mencionados de algunos ingredientes utilizados en la elaboración de los bloques, Sánchez (1994) menciona que las formulas clásicas de elaboración de bloques multinutricionales varían en su composición de acuerdo con los siguientes rangos, cuadro 1.

Cuadro 1. Rango en la composición de las formulas clásicas de elaboración de los bloques multinutricionales.

COMPONENTE	%
Melaza	30 - 60
Urea	5 - 15
Minerales	5 - 15
Fibra energética predominante	15 - 30
Fibra proteica predominante	15 - 30
Elemento ligante (cemento y cal)	10 - 15
ó combinados cemento y cal	5 - 5

Los bloques multinutricionales en la producción animal

Ríos y Combellas (1996) obtuvieron respuestas en la ganancia de peso al suplementar con bloques multinutricionales a bovinos con un peso inicial de 164 kg en el periodo de secas pastoreando *Brachiaria humidicola*. Las ganancias fueron .332 kg/día para los suplementados contra .128 kg/día para los que recibieron pastoreo únicamente. Además, las diferencias se mantuvieron seis meses después estando bajo las mismas condiciones de pastoreo sin suplementación.

Mata y Combellas (1994) evaluaron, en época de sequía, el efecto de la suplementación con bloques multinutricionales, sobre la variación de peso en vacas de carne pastoreando en sabanas de *Trachypogon sp.* Encontraron los mejores cambios de peso (198 grs/animal/día y 335 grs/animal/día) para los que recibieron harina de algodón en los bloques, en el año 1990 y 1991 respectivamente. Indican además que la suplementación con bloques en vacas de carne es variable e influenciada por la disponibilidad de los pastos y por el estado fisiológico de los animales. Estos autores en (1992) mencionan que se obtienen altas respuestas, en ganancia de peso, al suplementar con bloques multinutricionales a animales pastoreando *Brachiaria humidicola* y sin limitaciones de oferta.

Obispo y Chico (1993) obtuvieron una ganancia diaria de peso de .490 kg/día en vacas pastoreando en sabana, durante el periodo de transición a lluvias, al ofrecer los bloques multinutricionales en mejor distribución y densidad: en el potrero, abrevadero y puntos al azar.

En otro experimento se evaluó el efecto del suministro de los bloques multinutricionales sobre la ganancia diaria de peso, en la ceba de toros cebú criollos con un

peso inicial de 451 kg durante el periodo seco. Se obtuvo una ganancia diaria promedio de 458.70 grs/cabeza en los animales que recibieron el bloque, mientras que para los que recibieron pastoreo solamente se encontró una ganancia promedio de 125 .80 grs. Se concluye que el uso de bloques multinutricionales en ganaderías a pastoreo mejoran las ganancias de peso de los animales (Araque y Escalona, 1995).

Herrera et al., (1997) suplementaron vacas Holstein y Pardo Suizo x Cebú y Cebuinas multíparas de doble propósito en la época de transición sequía-lluvia con bloques multinutricionales. Obtuvieron una ganancia de peso total de 29.46 kg y una actividad ovárica del 54 % comparados con los suplementados con minerales comerciales; donde obtuvieron una ganancia de peso y una actividad ovárica de 11 kg y 22 % respectivamente.

Becerra y David (1991), realizaron un experimento en vacas mestizas (Bos taurus x Bos indicus) con acceso al bloque 3 horas diarias después del ordeño durante 94 días en el periodo de lluvias. Obtuvieron una variación de peso vivo promedio de 420 grs/día y una producción de leche promedio de 4.38 kg/día. Indican que aún en este periodo hay una potencial influencia positiva del bloque de urea-melaza en el comportamiento reproductivo de vacas lactantes.

Araujo-Febres et al., (1997a) mencionan que al suplementar bovinos mestizos con bloques multinutricionales, se obtiene: un estímulo en el consumo de heno, un mayor consumo de materia seca total, una mejora en las ganancias de peso y mayor eficiencia alimenticia.

En un ensayo se alimentó a novillos Hereford exclusivamente con paja de trigo; a la mitad de ellos se les suplementó con bloques multinutricionales y tuvieron una ganancia promedio de 350 grs/día/animal, comparado con la otra mitad, cuyas ganancias fueron cercanas a cero (SISIB, 1999).

Birbe et al., (1997), suplementaron con bloques multinutricionales y minerales comerciales a novillas Simental x Gyr de 22 y 30 meses de edad y pastoreando sabana de *Trachypogon sp.* Encontraron mayor ganancia de peso diario post-servicio, mejor condición corporal en la primera actividad ovárica y una reducción de edad al primer parto, en los animales que recibieron el bloque y dentro de estos a los animales que se les ofreció a los 22 meses de edad, comparados con los suplementados con minerales comerciales. Concluyen que el manejo alimenticio de las novillas pastoreando en sabanas, puede mejorar significativamente el comportamiento reproductivo determinado por una edad más temprana al servicio y al parto, variables que contribuirán al crecimiento de los bovinos de doble propósito.

Araque y Cortes (1998) encontraron diferencias altamente significativas en la ganancia de peso de 17,54 vs 7 grs/día al suplementar con bloques multinutricionales a novillos (mautas) en época de sequía con niveles de 5 % y 11 % de urea en su composición, mientras que para la época lluviosa encontraron una ganancia de 560.60 vs 456.54 grs/día con niveles de 0 % y 11 % de urea. Para el periodo lluvioso recomiendan no usar urea en su composición mientras que para el periodo seco recomiendan utilizar 5 %.

SISIB (1999) encontró una ganancia de 510 grs/día en novillos criollos, alimentados con ensilaje de maíz y paja de trigo durante 70 días al tener acceso al bloque multinutricional, mientras quienes no lo recibieron solo ganaron 130 grs/día.

En pequeños rumiantes

Osuna et al., (1996a) evaluaron el uso de diferentes proporciones de dos fuentes de energía, harina de maíz y melaza en bloques multinutricionales para ovinos alimentados con heno de pasto Survenola *Digitaria xumfolosis*, Hall; encontraron una ganancia de peso (42.92 grs/animal/día) cuando las proporciones de harina maíz-melaza eran de 15 y 25 % respectivamente.

Fernández et al., (1997) evaluaron una estrategia de suplementación con bloques multinutricionales a base de urea-melaza con y sin proteína sobrepasante en ovinos pastoreando pradera natural. Encontraron una ganancia de peso de 78 grs/día vs 71 grs/día al recibir los bloques con y si proteína sobrepasante; además, encontraron un efecto residual de 21.6 y 43.5 grs/día en ganancia respectivamente. Para los ovinos que se alimentaron de pradera natural exclusivamente se encontró una ganancia de 50.2 grs/día y una perdida de – 1.1 grs/día en lo referente al efecto residual.

Sánchez (1994) suplementó con bloques multinutricionales a cabritonas en crecimiento consumiendo una mezcla de pasto estrella *Cynodon nlemfluencis*, con buffel *Chenchrus ciliaris* en los meses de sequía. Encontró una ganancia de peso de 17.04 kg vs

16.61 kg de peso en el testigo. Concluyen ésta mejora en fase de crecimiento permite llegar más rápido al periodo de preñez en las hembras y a la venta al mercado en el caso de los machos.

Por otra parte se encontró una ganancia de 2-3 kg en un periodo de 2 meses en ovinos que pastoreaban una pradera natural al suplementarlos con bloques multinutricionales, en cambio los testigo perdieron peso (SISIB, 1999). Además se observó que el grupo con bloque multinutricional consumía más especies en la pradera que normalmente rechazaban.

Anindo et al., (1998) suplementaron corderos machos de 5-7 meses de edad con bloques de urea-melaza (MUB) conteniendo medicamentos antihelmínticos. Encontraron un consumo de materia seca de 569 grs/animal/día, 4 kg de peso mas, mayor deposito de reservas, mayor crecimiento testicular (26.9 cm), mejor calidad de semen y bajo nivel de infección con endoparásitos en la estación seca. Los no suplementados tuvieron un crecimiento testicular 25.5 cm y un consumo de materia seca de 532 grs/animal/día. Concluyen que la suplementación con (MUB) es un método para suplementar ovejas en pastoreo y mejorar la nutrición, además la alimentación con (MUB) puede ayudar a resolver los efectos de endoparasitismo.

Vargas y Rivera (1994) realizaron un experimento en dos grupos de ovejas Africanas alimentadas con una dieta básica de cogollo de caña y follaje de mata ratón. Un grupo recibió el bloque multinutricional con 10 % de urea. Encontraron que los animales que recibieron el bloque de melaza-urea comenzaron más pronto la actividad ovárica post-

parto, tuvieron un intervalo parto-concepción mucho menor, y un mayor consumo total de alimento y concentración de amoniaco en el líquido ruminal. Se observó que el consumo del bloque disminuyó drásticamente la mortalidad tanto de las madres como de las crías.

Robleto et al., (1992) evaluaron el efecto de bloques de melaza con gallinaza y dos niveles de urea (5 y 10 %), como complemento de una dieta básica de pasto *Panicum maximun*, en borregos criollos raza africana y con un peso inicial de 20-25 kg. Encontraron mayor consumo del bloque (470 vs 375 grs/día) y mejor ganancia (65 vs 32 grs/día) para el nivel de 5 % de urea contra 10 %. El grupo testigo perdió peso (-30 grs/día).

Binh et al., (1991) realizaron un experimento en conejos para reemplazar el concentrado tradicional, por bloques multinutricionales basados en melaza, raíces de yuca, subproductos y 4 % de urea. Obtuvieron que los bloques basados en melaza prosperan como sustituto parcial en dietas basadas en concentrado de cereal durante todas las fases de producción, pero que no se debe incluir paja cuando es utilizada la urea en los bloques para conejos.

MATERIALES Y METODOS

Localización del área de estudio

El presente trabajo se realizó en el cañón de Palma Gorda en los ejidos El Clavel y José María Morelos municipio de Saltillo, Coahuila, localizados a una latitud norte de 25°

22' 9" y a una longitud oeste de 101° 12' 22" (Bso Kx'), donde las lluvias son escasas todo el año. La precipitación media anual es menor a 250 mm con el mayor porcentaje hacia el final de la primavera y final del verano; ocasionalmente ocurren precipitaciones invernales de poco volumen pero de gran beneficio.

Participación de productores

Los principales actores del presente trabajo fueron los propios productores con sus rebaños y observaciones; por lo tanto para la realización de este trabajo fue necesaria la colaboración de varios productores ejidales con el total de su ganado, sin importar edad, nivel de producción, estado fisiológico ni requerimientos nutricionales.

Procedimiento

El trabajo se realizó en una etapa de estudio a nivel campo, dividida en dos fases:

La primera consistió en la visita a los productores para asegurar su colaboración y después la elaboración de los bloques. La segunda fue el ofrecimiento de los bloques a los animales y su evaluación por los productores.

Estudio de campo

En esta primera fase se visitó a los productores en los ejidos para observar su ganado y explicarles los beneficios de la suplementación en bloques; para obtener su cooperación y determinación exclusiva, a quienes se les proporcionarían los bloques.

Además de la participación de vecinos a los cuales se les harían observaciones en su ganado.

Los productores, número de animales en el rebaño y la localidad donde se trabajó, se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Productores, número de animales en el rebaño y localidad.

PRODUCTORES No. Y NOMBRE	NÚMERO DE ANIMALES EN EL REBAÑO	LOCALIDAD
1. Jesús Corbera	68 caprinos	E. José Ma. Morelos
2. Delfino Nolasco	75 caprinos	Ejido el Clavel
3. Carlos Delgado	125 caprinos	E. José Ma. Morelos
4. Magdaleno Nolasco	214 caprinos	Ejido el Clavel
5. Román Pérez	245 caprinos	E. José Ma. Morelos
Total	727 caprinos	

Los rebaños de algunos de los productores ejidales con quienes se trabajó se muestran en la figura 1.





Figura 1. Rebaños de los productores ejidales.

Elaboración del bloque

En la elaboración del bloque se utilizaron dos tipos de mezclado: el mezclado a mano y el mezclado con batidora de cemento. Los principales ingredientes y cantidades utilizados en la elaboración de los bloques se muestran en el cuadro 3.

Cuadro 3. Principales ingredientes, cantidades y porcentajes utilizadas en la elaboración de los bloques.*

INGREDIENTES	FORMULA	CANTIDAD			
		I		II	
		(kg)	(%)	(kg)	(%)
Melaza		9	45	8	40
Urea		2	10	2	10
Sal de mar		1	5	1	5
Cemento		1	5	1	5
Cal		1	5	1	5
Harinolina		3	15	4	20
Salvadillo		3	15	3	15
Total		20	100	20	100

* El agua no se incluye como ingrediente principal, aunque se puede utilizar para la dilución del cemento y la cal si se desea.

** Al inicio del trabajo (la primera elaboración de bloques) la formula empleada fue la I, pues se pensó que sería la más apropiada dada la condición de los animales. Sin embargo, la formula II fue la utilizada el resto del periodo de prueba por ser más manejable.

Además se utilizaron los siguientes materiales y equipo:

Bascula.

Cubetas.

Tonel de 200 Lts.

Moldes.

Batidora.

Pala.

Costales.

Carretilla.

Mezclado con batidora

En la preparación de los bloques de 20 kg; una vez encendida la revolvedora se agrega la melaza, luego la urea, la sal de mar, cemento, cal, harinolina y por ultimo el salvadillo. Al incluir cada ingrediente se debe esperar de 1 a 5 minutos para su homogeneización ó de acuerdo a las características que se observan en la mezcla; ya incluidos todos los ingredientes se espera por un momento para obtener la homogeneidad adecuada.

En este caso no se hicieron premezclas para la elaboración de los bloques, como se ha hecho en otros estudios.

Una vez concluido el proceso de mezclado de ingredientes, se procedió al vaciado, el cual se hizo sobre la carretilla evitando el ensuciamiento de la mezcla. Esta mezcla fue colocada en los moldes previamente humedecidos y con cartón en la base, de esta manera evitar que la masa se adhiriera a las paredes, se contaminara con tierra y dificultara su extracción.

Mezclado manual

En este proceso, el mezclado de los ingredientes siguió el mismo orden del anterior, excepto que el mezclado fue con pala y el vaciado sobre costales.

Uso de moldes

Los moldes utilizados en la elaboración del bloque fueron:

- 1) Tubo PVC 5 pulgadas de diámetro (12.7 cm) , 20 cm de altura.
- 2) Cuadrado de madera 20 x 20 cm y con 10 cm de altura.

El secado en ambos mezclados se realizó dejando los bloques por una semana a la sombra para posteriormente, ser proporcionados al ganado.

Periodo de observación

Una vez elaborados los bloques artesanalmente se procedió al ofrecimiento a todos los grupos de ganado. El periodo de ofrecimiento de los bloques fue durante los meses de abril a julio con visitas: 12 abril, 4 de mayo, 14 de junio y 15 de julio, días en que se proporcionaron los bloques a los animales y por ultimo el 27 de septiembre del 2000, esto para ver el efecto residual de los bloques.

Evaluación

La evaluación fue realizada directamente por los productores en comparación con los rebaños vecinos, que no tenían acceso al bloque.

Las observaciones fueron las siguientes:

1. Aceptación y consumo del bloque.
2. Comportamiento de los animales en pastoreo incluyendo apetito y tipo de plantas forrajeras.
3. Incidencia de abortos tempranos y previos al parto.
4. Cambios en la condición corporal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Proceso de elaboración

Nivel de melaza

En el proceso de elaboración de los bloques de proteína con la formula I (45 % de melaza) los bloques fueron de consistencia floja, por lo cual se extendió el periodo de sacado, se dificultó la manipulación hombre-animal y se presentó desmoronamiento del bloque. Esto se atribuye al exceso de melaza.

Con la formula II (40 % de melaza) los bloques presentaron mejor consistencia y una dureza adecuada para su manipulación. Este porcentaje fue utilizado por Ríos y Combellas (1996), Araujo-Febres et al., (1997b) y Pulgar-Lugo et al., (1997), al elaborar bloques para bovinos en crecimiento; donde encontraron que los bloques mostraron una consistencia ideal por cuanto no se desmoronaban durante la manipulación, ni presentaban apariencia esponjosa.

Nivel de cal y cemento

Estos ingredientes se utilizaron como agente ligante con un nivel de 5 % para c/u. Estos porcentajes fueron los utilizados por Sánchez (1994), al elaborar bloques multinutricionales para caprinos, quien además menciona que cuando son utilizados solos, los porcentajes de cal y cemento deben ser 15 y 10 % respectivamente.

Como agente absorbente de humedad se utilizó el salvadillo, aunque se puede utilizar: salvado de arroz, cascarilla de arroz, sorgo molido, harina de leguminosas, paja de sorgo, harina de ajonjolí, heno, bagazo de caña y paja de cebada picada; siempre y cuando el ingrediente sea lo suficientemente higroscópico para absorber el agua.

Mezclado con batidora

Al utilizar la batidora en el mezclado de los ingredientes; cuando se incluyó el salvadillo, la homogeneización de la masa ó mezcla no presentó la uniformidad deseada, sino que se obtenían aglomeraciones.

Mezclado manual

En este proceso se utilizó un tonel de 200 litros partido por mitad, al cual se agregaron los ingredientes para fabricación, pero dada la capacidad y al batido con pala; se presentó mayor dificultad para mezclar, pero se obtuvo mejor homogeneidad de los ingredientes.

Uso de moldes

En algunas mezclas el material se adhería fuertemente a las paredes del molde y entonces se le daba forma con las manos.

Se puede utilizar el molde para fabricar tabique ó cualquier otro material y forma de molde, ya que no afecta de ninguna manera la calidad del bloque.

Secado

El secado se realizó a la sombra por un periodo de 8 días permitiendo el contacto con el aire libre, evitando que incidieran los rayos solares y causaran derretimiento del bloque para posteriormente ser proporcionados al ganado. Al respecto, Sánchez (1994)

menciona que el secado de los bloques multinutricionales debe ser por lo menos de una semana para poder ser utilizado por los animales.

En el siguiente cuadro se muestra el análisis bromatológico del bloque.

Cuadro 4. Análisis bromatológico del bloque.

COMPONENTE	PORCENTAJE
Materia seca	24.22
Extracto etéreo	0.132
Ceniza	18.48
Fibra	3.24
Proteína	40.80
Extracto libre de nitrógeno (ELN)	13.125

En lo que respecta al porcentaje de proteína, este dato es cercano al que reporta Araque y Escalona (1995) de 41.20 % en bloques multinutricionales.

Observaciones de la validación

Ofrecimiento de los bloques

Una vez elaborados los bloques y proporcionados a los productores ellos optaron por una forma en particular para ofrecerlos al ganado. Las formas de ofrecimiento de los bloques se muestran en el cuadro 5.

Cuadro 5. Productor y forma de ofrecer el bloque.

PRODUCTOR	FORMA DE OFRECIMIENTO
1. Jesús Corbera	En el suelo (estiércol)
2. Delfino Nolasco	Colgado en el techo del corral
3. Carlos Delgado	Sobre las piedras
4. Magdaleno Nolasco	En una tina
5. Román Pérez	Colgado de un poste del corral

Debido a las formas de ofrecimiento se observaron dos problemas los cuales fueron:

1. Desmoronamiento.
2. Contaminación por el estiércol y el polvo.

Aceptación por el ganado

Al inicio del presente trabajo al ofrecer los bloques, algunos animales se acercaban, lo veían y se retiraban, otros lo lamían y se retiraban, hubo otros que ni se acercaban; esto

se presentó por la falta de un periodo previo de adaptación. A medida que transcurrieron los días, todos los animales en los distintos grupos de ganado lo aceptaron favorablemente.

En la figura 2, se muestra a las cabras consumiéndose el bloque.



Figura 2. Cabras consumiéndose el bloque.

Consumo del bloque

El consumo fue observado en todos los grupos de ganado desde el primer día de ofrecimiento hasta el término del bloque; este se estimó a razón de 12 a 81 grs/animal/día para los distintos grupos de ganado. Estos resultados se relacionan con los obtenidos por

Anindo et al., (1998) quienes encontraron un consumo promedio de 80 grs/animal/día al suplementar con bloques multinutricionales a corderos machos en el periodo de transición sequía-lluvia; pero inferiores a los obtenidos por Sánchez (1994) quien encontró un consumo promedio de 138 grs/animal/día en un periodo de 90 días, al suplementar con bloques multinutricionales a cabritonas en crecimiento.

El consumo estimado de los bloques en los grupos de ganado se muestra en la figura 3. En la figura 4, se muestran los días en que se terminaron el bloque los grupos de ganado.

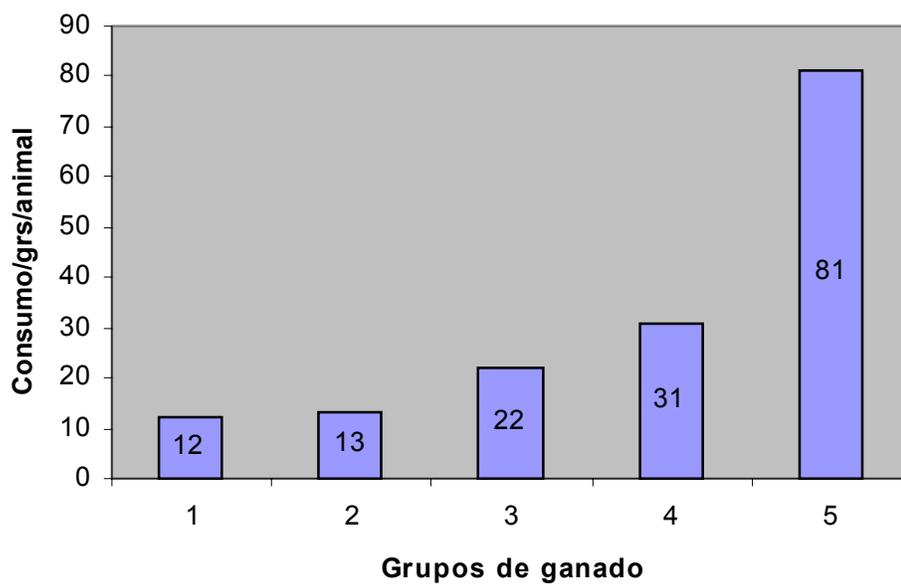


Figura 3. Consumo estimado del bloque en los diferentes grupos de ganado.

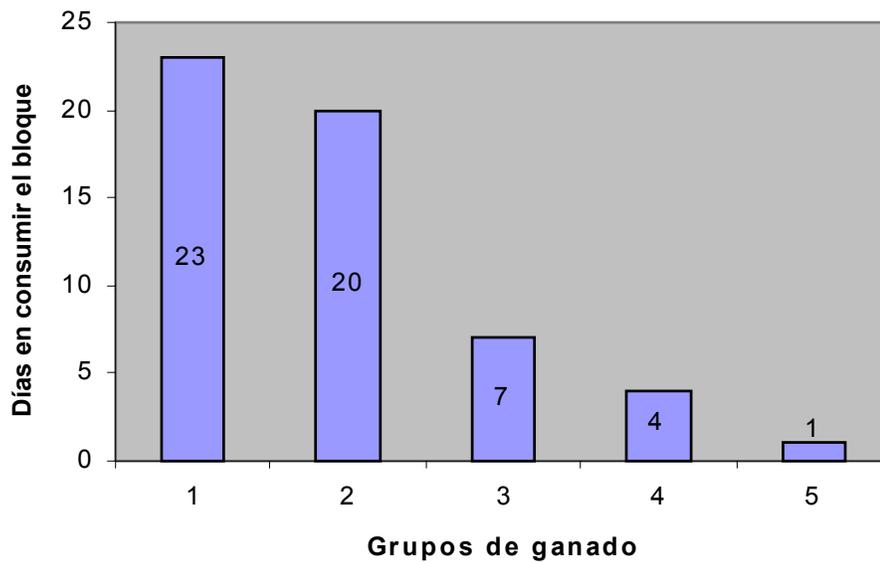


Figura 4. Días en que los grupos de ganado tardaron en consumir el bloque.

En las figuras 3 y 4; las diferencias observadas tanto en el nivel de consumo como el tiempo que tardaron para consumir el bloque se puede atribuir a varios factores:

1. La variación en el número de animales fue de 68 a 245.
2. La forma de ofrecer el bloque; en el suelo, colgado, en recipiente, etc.
3. La estrategia ó tiempos para ofrecer el bloque; a libre acceso en el corral durante toda la noche, fuera del corral por tiempo corto ya sea antes de ir a pastar ó bien cuando se traían los animales al agua.
4. La condición corporal de los animales estuvo fuertemente relacionada con el nivel nutricional; un caso es el rebaño que además de agostar recibía alimento complementario en el corral y todos los animales se encontraban en condición óptima 5 (en la escala 1 a 5) los demás fluctuaron de 1 al 3 dentro de cada rebaño.
5. La textura del bloque; es decir, la dureza ó desmoronamiento

Al respecto Pírela et al., (1996); citados por Araujo-Febres (1997) encontraron un consumo promedio de 115 grs/animal/día, siendo máximo la primera semana (417 grs/animal/día) y disminuyendo semana a semana hasta un mínimo de 11grs/animal/día a las doce semanas. La disminución en el consumo fue atribuida al endurecimiento progresivo de los bloques. Esto fue corroborado por Araujo-Febres et al., (1997a) quiénes

mencionan que, a medida que se incrementa la dureza del bloque multinutricional, el consumo voluntario disminuye.

Se han realizado muchas investigaciones en suplementación con bloques multinutricionales de melaza-urea en bovinos en pastoreo, donde los resultados en los consumos en muchos casos son muy variables de un trabajo a otro, debido a que en la mayoría de ellos los bloques utilizados han presentado diferente composición y se elaboraron de manera artesanal, pero donde la disminución en el consumo es atribuida al endurecimiento día con día de los bloques. En este caso los problemas de textura afectando el consumo fueron mínimos, aunque si se presentaron problemas de desmoronamiento, pero esos bloques no se ofrecieron al ganado.

Sobre el pastoreo

En todos los casos se reportó un mayor consumo de forraje seco en pastoreo y en corral, incluyendo nopal y pencas de maguey. Algunos productores ofrecían forraje extra en corral, como el caso de Delfino Nolasco y Jesús Corbera razón por la cual siempre mantuvieron sus animales en buenas condiciones.

Sobre abortos ó vaciamientos

En el rebaño de Delfino los abortos pararon totalmente, el ganado de Jesús no presentó abortos, el productor Magdaleno reporta reducción de abortos comparado con la época anterior. Carlos reporta buen paridero sin abortos.

Román reporta algunos casos de aborto no mayor que la época anterior.

Otras observaciones

En el caso de un productor se tuvo la intoxicación y muerte de dos animales. Esto fue debido a excesivo consumo de los animales dominantes y a que el bloque no estaba seco sino de textura blanda y por ende el nivel alto de urea provocó la muerte.

De acuerdo a la respuesta animal, en el cuadro 6 se muestran los productores con la opinión de aceptación ó rechazo al bloque.

Cuadro 6. Respuesta final de los productores.

PRODUCTOR	ACEPTACIÓN	RECHAZO
1. Jesús Corbera	X	
2. Delfino Nolasco	X	
3. Carlos Delgado	X	
4. Magdaleno Nolasco	X	
5. Román Pérez *		X

* El rechazo fue por intoxicación de 2 animales ocasionado por una alta ingestión al ofrecer el bloque blando.

Nota. El caso de intoxicación ocurrió cuando se elaboraron bloques para un largo periodo, estos se proporcionaron a los productores, pero con mención de que los ofrecieran al ganado cuando tuvieran buena dureza.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la elaboración del bloque de proteína al utilizar el nivel 40 % de melaza (8 kg), el mezclado resulta con una mejor homogeneización de los ingredientes, es recomendado hacerlo a mano.

Si bien todos los productores aceptan los bloques como una buena alternativa de suplementación, se tienen problemas para elaborarlos ó bien para adquirirlos; el principal problema es la falta de tiempo de la cabeza de la familia ya que hace el ordeño y después pastorea los animales y sobre todo la falta de una cooperativa que les permita obtener los insumos más baratos.

La suplementación con bloques de proteína es una buena alternativa para los animales en pastoreo, ya que incrementa el consumo de forraje seco y se obtiene buena respuesta animal en los parámetros reproductivos.

El consumo del bloque estuvo variado e influenciado por el número de animales en los diferentes grupos de ganado y determinado por el grado de dureza; ya que a medida que transcurrían los días en consumir el bloque, la dureza se incrementa y el consumo disminuye.

Se recomienda realizar estudios sobre el consumo de los bloques, mediante un diseño experimental; para precisarlo y así proporcionar la cantidad requerida por los

animales, ya que de lo contrario se observarían consumos variados, al igual que el número de días en que se terminen el bloque, afectando la respuesta animal.

RESUMEN

Con el fin de elaborar bloques de proteína para suplementación en el agostadero, validar el efecto de los mismos como una alternativa para reducir el efecto de sequía para las cabras en pastoreo de agostaderos degradados y presentarle al productor otra alternativa de suplementación. El presente trabajo se realizó en los meses abril-septiembre del 2000 en el cañón de Palma Gorda en los ejidos El Clavel y José María Morelos municipio de Saltillo, Coahuila, localizados a una latitud norte de 25° 22' 9" y a una longitud oeste de 101° 12' 22" donde las lluvias son escasas todo el año con una precipitación media anual de 250mm. Los bloques se elaboraron a base de los ingredientes: melaza, urea, sal, cal, cemento, harinolina y salvadillo teniendo un peso aproximadamente de 20 kg, los cuales fueron proporcionados a cinco grupos con diferente número de animales, sin importar edad, nivel de producción, estado fisiológico ni requerimientos nutricionales. Los actores principales fueron los propios productores al hacer observaciones en su ganado y al compararlos con los rebaños vecinos. Los resultados demuestran un consumo variado de 12 a 81 grs/animal/día, debido a la variación en el número de animales que va desde 65 a 245, la forma de ofrecer el bloque y a que cada productor optó por una forma en particular para ofrecerlo (en el suelo, colgado, en recipientes etc.), a la estrategia y los tiempos (libre acceso, en el corral durante la noche, fuera del corral por tiempo corto etc), además la textura del bloque; es decir, la dureza ó desmoronamiento. En todos los casos se reporta un mayor consumo de forraje seco en pastoreo y en corral, reducción de abortos, en casos el cese total y un mayor número de crías comparado con épocas anteriores. Se concluye que la suplementación con bloques es una buena alternativa de suplementación para los

animales en pastoreo, dado que incrementa el consumo de forraje seco y mejora los parámetros reproductivos.

LITERATURA CITADA

Alvarez, F.F.J 1991. Experiencias en el trópico mexicano sobre el uso de la caña de azúcar y subproductos en la alimentación animal. Boletín informativo. FIRA Banco de México. Vol. XXIII. No. 233. Octava época p.2-24.

Anindo,D., F.Toé, S.Tembely, E.Mukasa-Mugerwa, A.Lahloa-Kassi, y S.Sovani. 1998. Effect of molasses-urea-block (MUB) on dry matter intake, growth, reproductive performance and control of gastrointestinal nematode infection of grazing Menz ram lambs. Small Ruminant Research. 27: 63-71.

Araque,C.A. y R.Cortes. 1998. Evaluación del efecto de diferentes niveles de urea en bloques multinutricionales sobre el consumo de los bloques y ganancia de peso en mautes. Rev. Fac. Agron. (LUZ), 15: 180-187.

Araque, H.C.A. y O.L.R. Rosos. 1993. Evaluación de bloques multinutricionales con y sin antihelmíntico en la alimentación de mautes. Zootecnia Tropical. Vol. 11 (1): 49-58.

Araque,H.C.A. y M. Escalona. 1995. Una nota sobre el uso de los bloques multinutricionales en ganado de ceba. Zootecnia Tropical. Vol. 13 N°1.

Araujo-Febres, O. 1997. Artículo invitado. Experiencias con bloques multinutricionales en el Estado Zulia. Una revisión. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 14: 377-384.

Araujo-Febres, O., J. Gades, M. Romero, G. Pírela, C. Castro, y S .Pietrosemoli. 1997a. Efecto de la dureza de los bloques multinutricionales sobre el consumo voluntario en bovinos mestizos. Arch. Latinoam. Prod. Anim.5(supl. 1); 217-219.

Araujo-Febres, O., M.Graterol, E.Zabala, M.Romero, G.Pírela, y S.Pietrosemoli. 1997b. Influencia del tiempo, las condiciones de almacenamiento y la concentración de cal

- sobre la resistencia de los bloques multinutricionales. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 14: 427-432.
- Barretero, H.R., L.M. Luna, R. M-G. Chávez, y G.F. Rodríguez. 1996. Respuesta de cabras gestantes en pastoreo a dos modalidades de suministro de suplemento. P.215 .En Record 9 of 12 – AGRIS 1997-1999/02.
- Becerra, J. y A. David. 1991. Variación de peso vivo y de la producción láctea de vacas mestizas (*Bos taurus* x *Bos indicus*) suplementadas con bloques de urea-melaza durante la estación lluviosa. Livestock Research for Rural Development. Volume 3, Number 2. June.
- Becerra, B.A. 1998. Elaboración de bloques proteicos para suplementación de ganado en agostadero utilizando un subproducto de manzana con cuatro tipos de secante. (Tesis maestría) Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, Chih. México.
- Becerra, M.J. y A.D.Hinestroza. 1990. Observaciones sobre la elaboración y consumo de bloques urea-melaza. Livestock Research for Rural Development. Volume 2, Number 2. July. 8-14.
- Birbe,B., P.Herrera, N.Martínez, M.Hernández, y D.Mata. 1997. Manejo de novillas suplementadas en condiciones de sabana. I. Comportamiento reproductivo a dos edades de suplementación con bloques multinutricionales. Arch. Latinoam. Prod. Anim. 5 (supl. 1); 211- 213.
- Botero,B.R. y R.G.Hernández. 1998. Avances en la elaboración y uso de los bloques nutricionales. Revista Carabobo Pecuario. Nro. 140. Junio.
<http://www.asoganaderos.com/r140.htm#Uno>

- Bowman, J.G.P. y B.F. Sowell. 1997. Delivery method and supplement consumption by grazing ruminants: a review. *Journal-of-animal-science (USA)*. V. 75 (2) P.543-550. En Record 11 of 12 –AGRIS 1997-199/02.
- Binh, D.V., B.V. Chinh, y T.R. Preston. 1991. Molasses-urea blocks as supplements for rabbits. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 3, Number 2. June.
- Fernández, G., F. San Martín, y E. Escurra. 1997. Uso de los bloques nutricionales en la suplementación de ovinos al pastoreo. *Rev inv Pec IVITA (Perú)*. 8 (1): 29-38.
- Gabaldón, L., J. Combellas, A. Ojeda, y O. La Rocca. 1999. Influencia de la suplementación con un bloque de minerales sobre las variables productivas de vacas de doble propósito pastoreando *Cynodon nemfluentis*. *Zootecnia Tropical*. Vol.17 N° 2: 229-242.
- García, C.J., R.J.J. Carlos, R.N.M. Gómez, y I.G. Hernández. 1996. Energía en la producción animal. Seminario internacional de actualización Nutrición-Reproducción (memorias). Abril. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Depto. Nutrición Animal, Buenavista Saltillo Coahuila México. P.64-72.
- Garg, M.R., A.K. Mehta, y D.K. Singh. 1998. Avances en la producción y utilización de salegas en bloques de urea-melaza en la India. *Revista Mundial de Zootecnia*.
- Herrera, P., B. Birbe, N. Martínez, M. Hernández, y D. Mata. 1997. Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales sobre el comportamiento productivo y reproductivo de vacas de doble propósito en sabanas del río Manapire. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 5 (supl. 1); 208-210.
- Imbarach, A. y E. Guillermo. 1996. Effect of two levels of supplementation during the peripartum of some productive and reproductive parameters of suffolk-down sheep

and its lamb at the inside dryland of the province of Cauquenes. Chillan (chile) p.92
En Record 7 of 12 Agris 1997-1999/07.

Jaramillo, E.L. 1998. Efecto de la suplementación de las cabras antes del empadre sobre la prolificidad. XIII Reunión nacional sobre caprinocultura. Del 21 al 23 de octubre. Facultad de agronomía Universidad Autónoma de San Luis Potosí. P. 132-134.

Kawas, J.J. 1995. Factores que afectan el consumo voluntario de forrajes por bovinos en pastoreo. Curso taller internacional consumo voluntario de alimento (memorias) 17, 18 y 19 de mayo. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo Coahuila México. P. 58-64.

Kawas, J.J. y T.J.Armienta. 1996. El efecto de la nutrición sobre la reproducción de rumiantes en pastoreo: La energía en la fertilidad post-parto. Seminario internacional de actualización. Nutrición-Reproducción Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro p. 73-78.

López, E.M., C.J. Garmendia, y N.E.H. Obispo. 1999. Efecto de la suplementación con harina de pescado sobre la ganancia diaria de peso y fermentación ruminal en novillas Holstein en crecimiento. Zootecnia Tropical. Vol.17 N° 1: 33-49.

Martínez, A.M., J. Bravol, F.M. Betancourt, y V. Morán. 2001. Efecto de la suplementación sobre el crecimiento de becerros mestizos en la época seca. Zootecnia Tropical. 19 (1): 31-42.

Mata, D. y J.Combellas. 1992. Influence of multinutrient blocks on intake and rumen fermentation of dry cows fed basal diets of *Trachypogon* sp and *Cynodon plectostachyus* hays. Livestock Research for Rural Development. Volume4. Number2 October. P.40 - 48.

- Mata,D. y J.Combellas. 1994. Influencia de la suplementación con bloques multinutricionales durante la estación seca, sobre el comportamiento reproductivo de vacas de carne pastoreando en sabanas de *Trachypogon* sp. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*, 11: 365-381.
- McDowell, L.R., D.G.Masters, y C.L.White. 1996.Free-choice mineral supplements for grazing sheep in developing countries. *Detection-and-treatment-of-mineral-nutrition-problems-in-grazing-sheep*. 81-94; 19 ref. En *Record 18 of 31. CAB Abstracts 1996-1998/07*.
- Meza, R., A. Monrroy, J. A. Armienta, y R. Cepeda. 1998. Efecto de dos fuentes de nitrógeno sobre la ganancia de peso en caprinos criollos. XIII Reunión nacional sobre caprinocultura. Del 21 al 23 de octubre. Facultad de agronomía Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Míreles, M.E J. 1996. Performance weights of goats in grazing and with supplemented corn crop of punjarabato Guerrero state (México) P. 246 En *Record 10 of 12- AGRIS 1997-1999 /02*.
- Nomenclatur del Estado de Coahuila. 1983. Secretaría de programación y presupuesto. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, primera edición abril 1983. primera reimpresión abril de 1985.
- Obispo,N.E. y C.F.Chicco. 1993. Evaluación de la densidad de oferta de los bloques multinutricionales en bovinos. *Zootecnia Tropical*. Vol. XI, N.2.
- Osuna, B.D., M.S.Ventura, y A.Casanova. 1996a. Alternativas de suplementación para mejorar la utilización de los forrajes conservados. II Efecto de diferentes

- concentraciones de dos fuentes de energía en bloques nutricionales sobre el consumo y ganancia de peso en ovinos en crecimiento. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 13: 191-200.
- Osuna, B.D., M.S.Ventura, y A.A. Casanova. 1996b. Alternativas de suplementación para mejorar la utilización de los forrajes conservados. I Efecto de diferentes concentraciones de cemento y cal sobre la calidad de los bloques nutricionales. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 13: 95-102.
- Pommaret, A. 1997. Administration of forage and concentrates during grazing. Chevre. No. 221. P. 22-23. En Record 6 of 31 – CAB Abstracts 1996-1998/02.
- Pulgar-Lugo, I., H.Acosta, y O.Araujo-Febres. 1997. Influencia de la concentración de melaza, del tiempo y las condiciones de almacenamiento sobre la dureza de los bloques multinutricionales. Arch. Latinoam. Produ. Anim. 5 (supl. 1); 214-216.
- Robleto, L.A., A.D. Guerrero, y T. Fariñas. 1992. Comparación de dos niveles de urea en bloque de melaza sobre la ganancia de peso en borregos criollos. Livestock Research for Rural Development. Volume4. Number2. July.
- Romero, J., E.Santiago, A. Shimada, y F. Aguilar. 1994. Effect of protein supplementation on milk yield of goats grazing a semiarid temperature rangeland. Small Ruminant Research. 13: 21-25.
- Ríos, J. R. F. 1997. Estrategias de alimentación de cabras vacías en la cordillera de Tentao, Puebla. Montecillo Méx. (México) p.107. En Record 2 of 12- AGRIS 1997-1999 /02.

Ríos, P.L. y L.J.Combellas. 1996. Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales sobre el crecimiento de bovinos de doble propósito pastoreando *Brachiaria humidicola* durante la estación seca. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 13: 751-760.

Sánchez, C. 1994. Bloques multinutricionales (BM) como suplemento alimenticio en caprinos. II; Experiencias del uso de (BM) en caprinos.

<http://www.fonaiap.gob.ve/publica/divulga/fd59/blomul.html>

Shults. E., T.A.Shults, A.A.Carnevali, y C.F.Chicco. (S/F). Suplementación con urea-melaza y politura de arroz en bovinos alimentados con pastos de pobre calidad. *Agronomía Tropical* 21(3)195-204.

http://www.redpau-fpola.info.ve/agrotrop/v21_3/v213a00html.

SISIB. 1999. Veterblock: Una forma sencilla de aprovechar los recursos forrajeros. Circular de extensión (publicación técnico ganadera), No. 25. Universidad de Chile.

<http://www.uchile.cl/facultades/ca-agronomicas/publicaciones/circular/25/arti7.html>

Todorov, N.A. 1997. Effect of two types of supplement to ewes kept on dry pasture. Lindberg, J.E; Gonda, H.L; Ledin, I. (Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala (Sweden).Dept. of Animal Nutrition and Management. Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Mediterraneennes. Zaragoza (Spain) Institut Agronomique Mediterranee; FAO, Rome (Italy); Institut Agronomique et veterinaire Hassan II, Rabat (Morocco). Recent advances in small ruminant nutrition. Zaragoza (Spain) CIHEAM- IAME. En record 4 of 12 AGRIS 1997-1999/02.

Vargas, J.E. y J.G. Rivera. 1994. Efecto del bloque multinutricional sobre el comportamiento productivo y reproductivo en ovejas africanas. *Livestock Research for Rural Development*. Volume6. Number2. October.

Villanueva, C.A., J.M.C. Tapia, y A.M. Tewolde. 1999. Efecto de la suplementación a base de bloque multinutricional y ensilado de maíz sobre la condición corporal de bovinos manejados bajo condiciones del altiplano tamaulipeco. En XXIX Reunión anual de la asociación mexicana de producción animal “transferencia de tecnología y la competitividad pecuaria” (Memorias): p.183-186. Cd Tamaulipas. 27,27 y 28 de septiembre de 2001.