

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA**

EL USO DE BLOQUES NUTRICIONALES EN OVINOS

“por”

Carlos Fabián RODRÍGUEZ MATEOS

TESIS DE GRADO presentada como uno de los requisitos
para obtener el título de Doctor en Ciencias Veterinarias
Orientación: Producción animal

MODALIDAD: Revisión Bibliográfica

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2014**

PÁGINA DE APROBACIÓN

Tesis de grado aprobada por:

Presidente de mesa:

.....

José L. Bórquez

Segundo Miembro (Tutor):

.....

Roberto Kremer

Tercer miembro:

.....

Georget Banhero

Fecha:

25/04/2014

Autor:

.....

Carlos Fabián Rodríguez Mateos

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Graciela y Alfredo, por el apoyo moral que me brindaron durante toda mi carrera y que a pesar de la distancia siempre estuvieron conmigo.

Al resto de mi familia y amigos que me incentivaron siempre en todos estos años de estudio.

A mi novia por la paciencia y comprensión ya que sin ella hubiera sido imposible llegar a finalizar esta etapa de mi vida.

Al personal de la biblioteca de Facultad por su ayuda en la búsqueda bibliográfica y orientación para la misma.

A mi tutor, Dr. Roberto Kremer, por ser mi guía desde el inicio de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO	Páginas
PÁGINA DE APROBACIÓN	2
AGRADECIMIENTOS	3
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS.....	5
RESUMEN.....	7
SUMMARY	8
1- INTRODUCCIÓN	9
2- IMPORTANCIA DEL RUBRO OVINO EN EL URUGUAY.....	11
3- SISTEMAS DE PRODUCCIÓN OVINA	14
4- ALIMENTACION OVINA	16
4.1- REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS OVINOS.....	17
4.2- USO DE LA SUPLEMENTACION EN OVINOS	19
4.3- CANTIDAD DE SUPLEMENTO PARA ALIMENTAR A LOS OVINOS	20
5- BLOQUES MULTINUTRICIONALES	21
5.1- ANTECEDENTES	21
5.2- DEFINICIÓN DE BMN.....	22
5.3- TIPOS DE BMN.....	23
5.4- COMPONENTES DE LOS BMN	23
5.5- ELABORACIÓN DE BMN.....	26
6- FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO DE LOS BMN	29
6.1- FACTORES RELACIONADOS CON EL BMN	29
6.2- EFECTOS DEL AMBIENTE SOBRE LOS BMN.....	31
6.3- FACTORES DEL ANIMAL.....	32
6.4- FACTORES DEL MANEJO	32
7- RESPUESTA DE LOS ANIMALES AL USO DE BMN.	33
7.1- AUMENTO DE LA TASA OVULATORIA/MELLICERA EN OVEJAS.....	33
7.2- AUMENTO DE LA CONDICIÓN CORPORAL Y PESO VIVO DE LAS OVEJAS AL PARTO	35
7.3- PRODUCCIÓN DE LECHE POR PARTE DE LA MADRE.....	38
7.4- EFECTO SOBRE EL PESO VIVO DE CORDEROS Y OVEJAS.....	40
8- EL USO DE ANTIPARASITARIOS EN LOS BMN	45
CONCLUSIONES.....	47
BIBLIOGRAFÍA.....	48

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS		Páginas
Figura 1.	Evolución del stock ovino en Uruguay.	12
Figura 2.	Variación entre 1990 y 2000 de la distribución de exportaciones agropecuarias en Uruguay.	12
Figura 3.	Principales países compradores de lana uruguaya en 2012.	13
Figura 4.	Principales países compradores de carne uruguaya en 2012.	14
Figura 5.	Porcentaje de razas ovinas presentes en el país.	15
Figura 6.	Algunos ingredientes usados en la elaboración de los BMN.	26
Figura 7.	Algunos de los pasos en el proceso de elaboración de BMN.	27
Figura 8.	Ovinos alimentándose con BMN.	29
Figura 9.	Evolución de la condición corporal entre servicios y el parto con o sin BMN.	37
Figura 10.	Evolución de peso vivo entre servicios y el parto con o sin BMN.	37
Figura 11.	Peso vivo de corderos alimentados con pasto Taiwán, BMN y alimento comercial.	43
Figura 12.	Recuento de huevos fecales en ovejas alimentadas con BMN M o BMN.	45
Figura 13.	Porcentaje de ovinos parasitados antes, durante y después de consumir BMNM.	46
Figura 14.	Efecto de BMN con taninos en el recuento de huevos por gramo en la materia fecal en relación al grupo control, en ovejas infectadas en 33 días de seguimiento.	47

Tabla 1.	Grado de condición corporal deseable de ovejas según estado fisiológico.	20
Tabla 2.	Ingredientes y proporciones de ingredientes que pueden integrar la composición de los BMN.	25
Tabla 3.	Resistencia de los BMN en relación a diferentes niveles de cal.	30
Tabla 4.	Resistencia de los BMN en relación al tiempo de almacenamiento.	31
Tabla 5.	Efecto de los BMN en la performance reproductiva de las ovejas Awassi.	36
Tabla 6.	Efecto de la suplementación sobre el peso vivo de las ovejas.	38
Tabla 7.	Calostro acumulado (gramos) una hora luego del parto en ovejas con un cordero pastoreando Lotus Maku, campo natural o suplementadas con BMN.	38
Tabla 8.	Consumo de materia seca (g/d) de las ovejas que recibieron concentrado o BMN durante la fase de lactancia.	40
Tabla 9.	Producción de leche (gr/día) de las ovejas que consumieron concentrados o BMN.	40
Tabla 10.	Peso promedio (kg) de los corderos de ovejas suplementadas con CC o BMN.	41
Tabla 11.	Efecto del uso de BMN en la ganancia de peso de ovejas Awassi.	41
Tabla 12.	Peso promedio de los corderos y sus madres a lo largo de la etapa de amamantamiento.	42
Tabla 13.	Valores medios para cambio de peso y consumo de BMN de borregos criollos alimentados con pasto (testigo) y pasto con bloques de melaza y urea (5 y 10% de urea).	44

RESUMEN

El rubro ovino posee importancia a nivel mundial así como nacional dado que provee leche, carne, lana y otros subproductos.

Brindar los nutrientes apropiados es fundamental para mantener la condición corporal, crecimiento, actividad física, producción de leche, reproducción y estado de salud del rebaño.

El uso de bloques multinutricionales es una alternativa alimenticia capaz de proporcionar energía, proteínas, minerales y otros nutrientes necesarios para el animal, sobre todo en épocas de baja o nula disponibilidad de forraje (veranos y sequías) y/o en animales alimentados con pasturas deficientes en algunos de estos nutrientes.

El objetivo del presente trabajo fue el de realizar una revisión bibliográfica del tema valorando el aporte de los bloques multinutricionales en la mejora de la producción ganadera ovina, destacando su elaboración y experiencia en la utilización de los mismos a nivel mundial y en Sudamérica.

SUMMARY

Sheep sector has worldwide as well as national importance providing milk, meat, wool and other products.

Proper nutrition plays a central role in the flock's body condition, growth, physical activity, milk production and health.

Multinutritional blocks are an alternative energy; protein; minerals and other nutrients needed for animals, especially in the dry season, draughts or when the pasture is lacking in one of these nutrients.

The aim of this paper is to carry out a bibliographical review assessing the contribution of multinutritional blocks in sheep production improvement, highlighting multinutritional blocks processing techniques and usage in South America and at worldwide level.

1- INTRODUCCIÓN

Una gran parte del Producto Bruto Interno del país proviene del sector Agropecuario, compuesto por subsector pecuario, agrícola y silvicultura. Dentro del subsector pecuario se encuentra la producción ovina que con las exportaciones de carne y lana representa un 19- 20% de las exportaciones pecuarias del país (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. 2010, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. 2013).

La explotación ovina constituye un rubro de gran importancia para el Uruguay. En el presente, las perspectivas mundiales llevan a una fuerte demanda de los productos ovinos, lo que determina buenos precios para las lanas finas y carnes de calidad, aunque éstos no son los principales rubros productivos en Uruguay, donde predomina la lana media y en menor grado los corderos. A pesar de este panorama, siguen existiendo eslabones débiles los cuales deben ser fortalecidos dentro de nuestra cadena de producción (Salgado, 2004).

En el Uruguay existen aproximadamente 8.3 millones de ovinos (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, 2012), de los cuales se obtiene mayoritariamente carne y lana, en su gran mayoría para la exportación generando divisas al país. Esta población se encuentra distribuida en un 70,5 % en el norte y un 29,5 % en el sur del país.

Desde sus comienzos la producción ovina en el Uruguay se realiza bajo condiciones de pastoreo extensivo, las pasturas nativas son el principal componente de la dieta base en que se sustentan los ovinos en la región. Las restricciones en cantidad y calidad que ellas presentan, se reflejan en los niveles de producción factibles de obtener (Oficialdegui, 2002).

Los indicadores productivos como el porcentaje de señalada se ha situado desde mucho tiempo atrás, hasta los últimos años en el entorno de 65- 70% a pesar de la disponibilidad de tecnología que podría aumentar sustancialmente estos valores (Azzarini, 1996; Salgado, 2013).

La utilización de pasturas en momentos estratégicos nos permiten superar las crisis forrajeras que se presentan a lo largo del año con la facilidad de obtener determinados productos de alta calidad y valor, por ejemplo, corderos gordos, invernada de lanares o vacunos (Cabrera, 200-?).

Es importante esta opción tecnológica para las explotaciones agropecuarias del país, y en especial su aplicación en empresas que tienen ovinos.

Las carencias de forraje que ocurren en invierno y/o verano en nuestros campos, no sólo desde el punto de vista del volumen de forraje sino también de la calidad del mismo, ocasiona pérdidas enormes en la producción pecuaria. Se expresa esta realidad a través de bajos porcentajes de señalada, alta mortalidad de corderos, bajo porcentaje de marcación en rodeos vacunos y mortandad de vacas (Cabrera, 200-?)

La suplementación estratégica en ovinos ha sido asociada fundamentalmente a momentos críticos en algunas categorías como majada de cría al final de la gestación y en la primera etapa de lactancia, cuando por condiciones climáticas la cantidad y calidad de los pastos son insuficientes (Piaggio, 2009).

Existen momentos claves para la suplementación de la majada de cría, el primero es en torno a la encarnerada, previo a la concepción, con el fin de obtener mayor tasa ovulatoria. El segundo momento, de mayor relevancia, es durante el último tercio de gestación, este constituye un periodo crítico porque se incrementan los requerimientos de las ovejas sin aumentar de forma paralela el consumo de alimento (Oficialdegui, 1990, Oficialdegui, 1992).

En los sistemas tradicionales, la alimentación de las ovejas es deficiente durante el último tercio de la gestación, resultando en bajos pesos vivos al nacer y condiciones corporales al parto de la oveja, con el siguiente efecto negativo sobre la sobrevivencia del cordero (Montossi y col., 2002).

Por último, el tercer momento lo constituye la lactancia; en este periodo ocurre un aumento en el consumo potencial de la oveja lo que podría facilitar satisfacer sus mayores requerimientos (Oficialdegui, 1990), sin embargo no es tan crítico ya que las ovejas tienen una gran capacidad de movilización de grasas y normalmente coincide con la primavera, con una mayor disponibilidad de forraje.

Si bien existe gran variedad de alimentos para utilizar cuando se pone en práctica una suplementación, los granos de cereales, tales como la avena, sorgo, maíz, son los concentrados energéticos que más comúnmente se utilizan para suplementar ovejas en gestación avanzada o en lactancia (Bianchi, 1993).

Cuando se suplementan animales pastoreando forraje de baja calidad con fuentes proteicas, se produce un efecto positivo asociado en una mejora de la digestibilidad y, sobre todo, del consumo (Bianchi, 1993).

Los bloques multinutricionales (BMN) son un suplemento alimenticio balanceado, de consistencia sólida, que facilita el suministro de diversos nutrientes en forma lenta (Sánchez, 1998; Araujo, 2005).

Se caracterizan por contener una alta concentración de energía, proteína y minerales. Son elaborados utilizando urea, melaza y un agente solidificante. En forma adicional, pueden incluirse minerales, sal y harinas que proporcionen energía (Araujo, 2005).

Se pueden suministrar durante todo el año a los rumiantes en pastoreo, pero se utilizan con mayor frecuencia en la época de sequía cuando la cantidad y calidad de los forrajes está disminuida o cuando se pastorea sobre forraje en estado de madurez avanzado (Luviano, 2009).

Como adicionales, los BMN no requieren comederos, se evitan pérdidas por el viento, se pueden distribuir adecuadamente en corrales o potreros y son de fácil manejo y conservación (Unión ganadera regional de Jalisco, 2013).

Es importante destacar que los bloques descritos son un complemento alimenticio para mejorar el consumo y el aprovechamiento de los pastos de regular a mala calidad (Birbe y col., 2006).

Con base en lo expuesto previamente queda claro que los BMN representan una alternativa sencilla y económica para mejorar la productividad del rebaño y la rentabilidad del productor (Sánchez, 1998).

2- IMPORTANCIA DEL RUBRO OVINO EN EL URUGUAY

Entre los años 1980 y 1990 el sector ovino mostró un desarrollo sostenido, debido a la demanda de lana, los buenos precios de la fibra y una situación de competencia interna que lo favorecía. Durante este período, creció el stock hasta niveles históricos de casi 26 millones de cabezas (Sul, 2013).

La producción ovina se expandió hacia las zonas de suelos más ricos teniendo una buena competencia con otros rubros. La lana juega un rol importante en los ingresos de los productores ganaderos y se desarrolla una moderna y eficiente industria topista, caracterizada por una fuerte inversión extranjera. Crecen las exportaciones de tops, y prácticamente desaparecen las exportaciones de lana sucia. Se consolida un stock ovino con una clara orientación hacia la producción de lana (Sul, 2013).

Luego, desde los primeros años de los 90 hasta principios de la década del 2000 el stock cae fuertemente, pasando del promedio histórico de 18 a 10 millones de cabezas. Se reduce el número de predios donde los ovinos determinaban los mayores ingresos de la explotación, manteniéndose los rebaños sobre los suelos más pobres.

Empeoran los índices de productividad contribuyendo con ello a la reducción del stock. Además, se producen cambios en la composición del mismo, tendiendo hacia la producción de carne. En los últimos años el rubro ovino parece mantener su nivel de actividad, deteniendo su caída pero sin dar mayores señales de recuperación (Sul, 2013).

En el Figura 1 se observa la evolución del stock ovino en Uruguay (SUL, 2013).



Figura 1. Evolución del stock ovino en Uruguay.

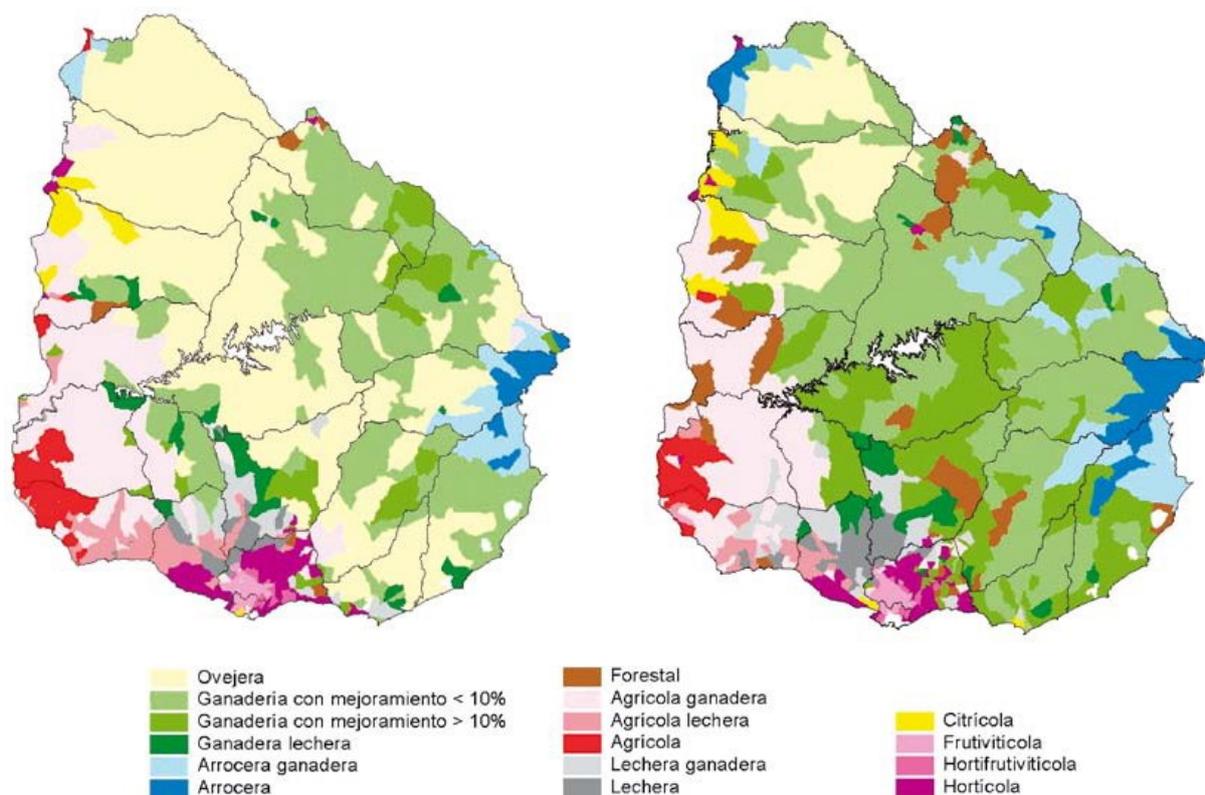


Figura 2. Variación entre 1990 y 2000 de la distribución de explotaciones agropecuarias en Uruguay.

Los mapas demuestran el desplazamiento de las explotaciones entre los años 1990 y 2000 y como el sector ovino se explotaba en un área de 6.449 (miles de há) y pasaron a ubicarse en 1.450 (miles de há). Lo que demuestra la gran caída del rubro en el país MGAP- DIEA, Anuario 2010. (Figura 2).

En el período comprendido entre el primero de enero al 31 de Diciembre de 2012 ingresaron al Uruguay un total de 329.3 millones de dólares por concepto de exportaciones de los productos que componen el rubro ovino (lanas y productos de lana, carne y pieles ovinas, ovinos en pie, grasa de lana y lanolina). En términos de volumen físico, durante los últimos doce meses Uruguay exportó un total de 38.3 millones de kilos de lana equivalente base sucia (considerando lana sucia, lavada y peinada). El 64.6 % se exportó peinada, el 19.9 % sucia y el 15.5 % restante lavada (Sul, 2013).

En la Figura 3 se puede ver que fueron 51 los destinos de las ventas al exterior. El principal destino en término de valor de las exportaciones continua siendo China, con el 39.0 % del total. Le siguen Alemania (14.8%), Italia (9.1%), Turquía (8.5%), India (5.7%) y Reino Unido (4.3%) (Sul, 2013).

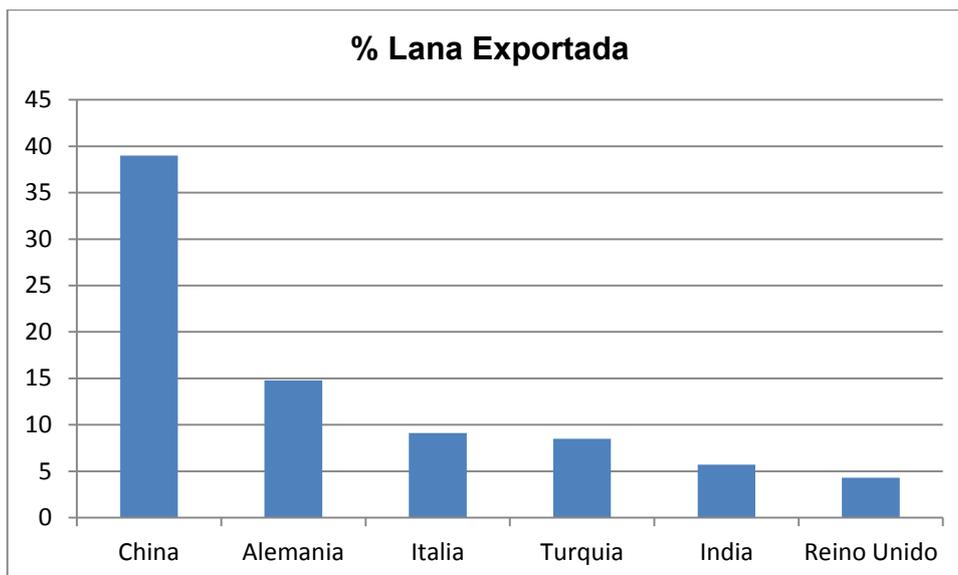


Figura 3. Principales países compradores de lana uruguaya en 2012.

En la Figura 4 se observa que en los últimos 12 meses Uruguay exportó un total de 13.8 millones de kilos de carne ovina. Fueron 37 diferentes países el destino de las ventas de carne ovina, siendo los principales, Brasil quien adquirió el 38.9%, China 17.4%, Jordania 6.0%, Rusia 5.2%, y Libia 4.5% (Sul, 2013).

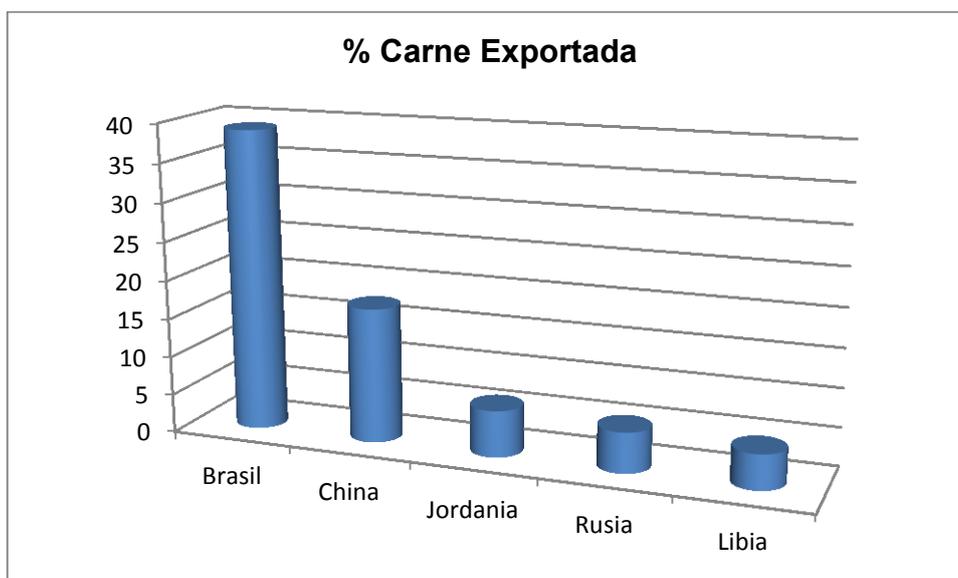


Figura 4. Principales países compradores de carne uruguaya en 2012.

3- SISTEMAS DE PRODUCCIÓN OVINA

El Uruguay tiene características agroclimáticas particulares, que lo hacen especialmente apto para la explotación de bovinos y ovinos en régimen de pastoreo (Azzarini y col., 1971).

Una limitante importante es la producción de materia seca de las pasturas naturales, donde se observa una marcada estacionalidad determinando momentos del año donde se produce escasez del alimento (Pigurina, 1991).

El rubro ovino se desarrolla preferentemente bajo pastoreo extensivo y como consecuencia de esto no existe un abastecimiento continuo de forrajes durante todo el año, siendo más marcado el déficit de alimentos en la época seca (Fernández y col., 1997).

Existen hasta 900 razas de ovinos en todo el mundo. En Uruguay la producción ovina está basada fundamentalmente en 5 razas. La raza Corriedale es la que tiene mayor predominio numérico, la sigue el Merino Australiano y juntas constituyen casi el 80% del total de la población ovina (Kremer, 2011). (Figura 5).

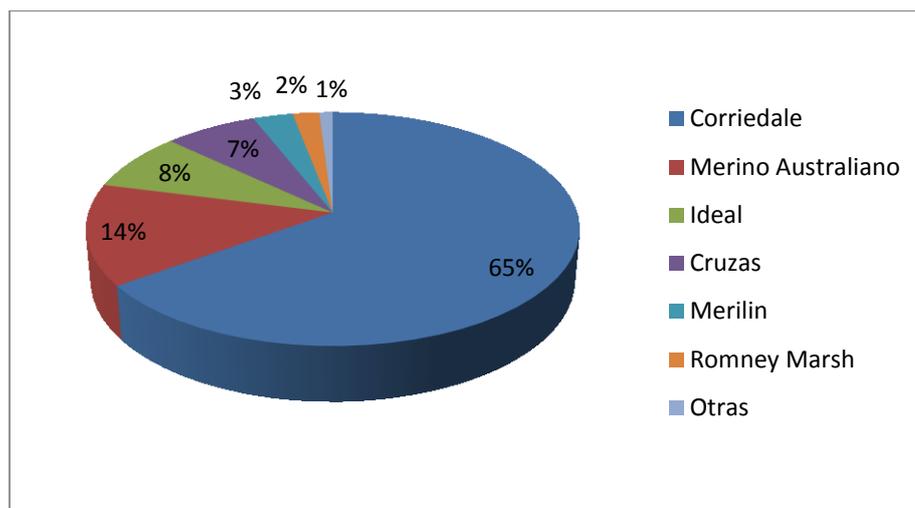


Figura 5: Porcentaje de las razas ovinas presentes en el país.

Las razas se han clasificado según las características de la lana: lanas finas, lanas largas, lanas medias y lanas cortas.

En nuestro país las principales razas ovinas dentro de la categoría lanas finas son las razas Merino Australiano, Merilin e Ideal. La categoría lanas largas están representadas por la raza Romney Mash. Los ovinos de lanas medias son los de la raza Corriedale. Un animal de doble propósito, con gran producción de carne de buena calidad y vellones pesados de 4,5- 6 kg.

Las razas más destacadas dentro de la categoría lanas cortas son, los ovinos Hampshire Down, Southdown, presentes en el país desde 1854, siendo utilizados fundamentalmente en cruzamientos para la producción de carne.

Desde 1970 los productores van atrasando sus encarneradas con el fin de aumentar la performance reproductiva de las ovejas, ya que estas dependen de tres componentes: fertilidad (ovejas paridas/ovejas encarneradas), prolificidad (corderos nacidos/ ovejas paridas) y supervivencia (corderos destetados/ corderos nacidos), que se expresan con buenos índices en encarneradas tardías (Bianchi, 2000; Bonino, 2004).

La información local disponible sobre la época de encarnerada, señala mejoras en el porcentaje de parición de ovejas Ideal, Merino y Corriedale encarneradas en marzo-abril, comparadas con encarneradas de noviembre- diciembre o enero- febrero. Sin

embargo, la mayor mortalidad de corderos se registra en las pariciones de agosto, lo que determina que las diferencias no sean tan marcadas en número de corderos señalados (Bianchi, 2000).

La propuesta concreta sería iniciar el servicio entre el 15 de Abril y el 1º de Mayo, con una duración de 35- 42 días lo que repercute en mayor fertilidad y fecundidad, menor demanda de forraje invernal con mejor ajuste de los requerimientos y mayor supervivencia de los corderos al ocurrir las pariciones en primavera. A esta ventaja se le suma que obtendremos una preñez concentrada, lo que implica facilidades en los cuidados, manejo y alimentación posterior (Bonino, 2004).

A las pariciones de primavera se debe tener en cuenta el momento de la señalada, castración y corte de cola por la posible consecuencia de miasis, pudiendo ser una opción el diferir estas medidas o algunas de ellas para el otoño siguiente (Bianchi, 2000; Bonino, 2004).

Elegir la época de encarnada es una de las decisiones más importantes que realiza el productor (Azzarini y col; 1971, Azzarini, 2000) puesto que la misma, deberá ajustarse y adecuarse en cada predio a una serie de factores interrelacionados como: la fisiología nutricional y reproductiva de los ovinos, el objetivo del sistema de producción, los recursos forrajeros disponibles, el clima en determinado momento especialmente en la parición y otras consideraciones importantes como la fecha de esquila (Oficialdegui, 1996; Azzarini, 2000).

La mínima oferta forrajera en esos momentos cruciales para el ovino son los que determinan que en nuestro país se requiera prácticamente dos ovejas para obtener un cordero en la señalada (Bianchi y col., 1998), lo cual es producto de la baja incidencia de mellizos y sobre todo de la alta mortalidad de corderos, además de un porcentaje de ovejas que mueren durante la parición (Bianchi y col., 1998; Salgado, 2004).

La eficiencia reproductiva o el número de corderos destetados por oveja al año es el parámetro más importante en una majada de cría (Buratovich, 2010).

Es indiscutible que uno de los puntos de mayores pérdidas de eficiencia reproductiva en nuestro sistema de producción ovina corresponde a la muerte de los corderos. La mortalidad de los corderos es, de forma conjunta con la tasa ovulatoria, uno de los parámetros de mayor importancia en determinar los resultados reproductivos de un rebaño (Ganzábal y col., 2005). Se estima que anualmente en nuestro país mueren entre 1- 2 millones de corderos (Azzarini, 1971; Salgado, 2004).

Una serie de factores favorecen la muerte neonatal son: los partos distócicos, falta de un adecuado comportamiento maternal, ausencia de calostro al parto, bajo vigor de las crías; todo esto lleva a que el vínculo entre la oveja y el cordero sea débil. Los puntos mencionados pueden estar asociados a la alimentación que reciben las ovejas al final de la gestación, ya que en este momento la demanda y el aporte de nutrientes sufre un desfase. En esta etapa, la capacidad de consumo baja mientras las necesidades de nutrientes aumentan, determinando lo que se conoce como balance energético negativo (Banchemo y col., 2005). Esto se agudiza en condiciones pastoriles de características extensivas como en el caso de la mayoría de las

explotaciones ovinas del país. En estas situaciones se hace necesario brindar suplementos para mantener los niveles productivos.

Suplementar es agregar alimento extra al que obtiene el animal en pastoreo; mediante esta práctica el objetivo es aumentar el consumo de nutrientes y alcanzar determinados objetivos de producción (Pigurina, 1991). Esta tarea puede ser una práctica habitual en el establecimiento o realizarse en forma puntual con el objetivo de solucionar una situación de desnutrición en determinado momento (Oficialdegui, 1990).

El uso de BMN constituye una herramienta con la finalidad de mejorar la producción ovina, suplementando en la encarnerada o en el pre-parto en ovejas prolíficas, entre otras situaciones (Piaggio, 2009). La suplementación se considera como una herramienta para superar las restricciones en calidad y cantidad de forraje que ofrece el campo natural o la dieta base (Oficialdegui, 1990).

Se debe tener presente que el uso aislado de los BMN no es suficiente para lograr altos niveles de producción. Es necesario un manejo integral del ganado en el cual, además de la correcta alimentación, se deben tener en cuenta otros elementos como un programa de mejoramiento genético animal, buenas prácticas sanitarias y de vacunación y un adecuado sistema de registros de producción y gestión (Sánchez, 1998).

4- ALIMENTACION OVINA

En nuestro país, al igual que en muchas partes del mundo, la explotación de rumiantes es una actividad de gran importancia, gracias a ellos grandes áreas de campo natural y materiales que contienen alto niveles de fibra son transformados en productos útiles para el hombre (Fernández y col., 1997).

Las ovejas al igual que todos los rumiantes se caracterizan por tener una relación de beneficio mutuo con bacterias, protozoos y hongos que habitan en el rumen para ayudar a digerir los alimentos fibrosos que consumen y transformarlos en productos útiles para el animal. Por lo tanto, este ecosistema ruminal debe recibir los nutrientes necesarios para su óptimo desarrollo en beneficio del animal huésped (Owens y col., 1993).

Los rumiantes tienen la particularidad de efectuar una predigestión de sus alimentos en el rumen el cual actúa como una verdadera cuba de fermentación. Gracias al trabajo que realiza la flora microbiana del rumen, los alimentos se deshacen en sus componentes constitutivos elementales que posteriormente pasan a las otras secciones del tubo digestivo donde el animal los aprovecha.

Sin embargo, los rumiantes pueden, gracias a dicha actividad microbiana “fabricar” proteína a partir de fuentes nitrogenadas no proteicas que transformadas en amoniaco por la flora ruminal, son empleadas en la síntesis de proteína microbiana. Lo anterior permite plantear algunas alternativas alimenticias estratégicas, como el uso de la urea durante períodos donde el tenor nitrogenado del forraje es reducido (Buratovich y col., 2002).

Con la inclusión de urea en las dietas de los rumiantes se ha logrado regularizar y mantener niveles altos de amoníaco en el rumen que han mostrado ser favorables para el desarrollo de la flora ruminal, mejorando la tasa de consumo, degradación y digestibilidad de los alimentos fibrosos (Zapata y col., 2004).

Esta mejora en la función ruminal permite balancear el déficit de proteína e incrementar la eficiencia de utilización a nivel ruminal de los carbohidratos fermentables (Toppo y col., 1997; Zapata y col., 2004).

Los animales no rumiantes necesitan, en cambio, ingerir proteínas de calidad que son las encargadas de transformarse en masa muscular y otras funciones vitales (Buratovich y col., 2002).

La suplementación nutricional es una técnica que puede ser usada tanto en producciones ovinas intensivas como extensivas. Hacerla correctamente implica aumentar la supervivencia de los animales, mejorar la producción de carne y lana, cuidar los costos y acceder al mercado con productos uniformes de alta calidad (Villa, 2010).

4.1- REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS OVINOS

Una majada de cría, a lo largo del ciclo productivo atraviesa distintas etapas fisiológicas. Las ovejas que paren una vez por año pasan 5 meses en gestación, 3-4 meses en lactancia y otros 3 o 4 meses secas, lo que lleva a variar sus niveles de requerimientos nutricionales (Bocquier y col., 1990; Hassoun y col., 2010).

Los períodos más críticos donde una nutrición inadecuada puede afectar severamente la eficiencia reproductiva son en la encarnerada, los primeros 30 y últimos 50 días de gestación y en la lactancia. En el período seco que va desde el destete al primer servicio, las ovejas deben recuperar el peso que han perdido durante la lactancia anterior (Orcasberro, 1985). Por lo tanto, en dicho período se les debería alimentar con un 20 % por encima del nivel de mantenimiento (Koeslag, 1978). Cuando el animal alcanza otra vez su peso normal una alimentación al nivel de mantenimiento sería suficiente (Koeslag, 1978; Banchemo y col. 2009).

Durante la encarnerada los requerimientos nutricionales son los mismos que de mantenimiento, pero es necesario aumentar la calidad y cantidad del alimento con el fin de mejorar la tasa ovulatoria. Esto se puede realizar de dos maneras, alimentando a las ovejas por unos pocos días previo al servicio (sin cambio en el estado corporal o flushing corto) (Azzarini, 1985; Banchemo y col. 2008), o por un periodo de 3 semanas antes y 3 semanas después de la encarnerada con cambios en el peso vivo o flushing tradicional) (Bocquier y col., 1990; Hassoun y col., 2007, Banchemo y col. 2008).

Los efectos del flushing son variables según el estado inicial del rebaño. Su eficacia es máxima en las ovejas con estado corporal 2,5 a 3 mientras que resulta prácticamente nula en las ovejas con estado corporal 4 o demasiado delgadas. A estas últimas sería necesario suplementarlas antes para llevarlas a un estado aceptable (Bocquier y col., 1990).

En cada una de las fases de la gestación las ovejas tienen requerimientos nutricionales distintos (Orcasberro, 1985). La fase uno abarca los primeros 30 días

de gestación, cuando tiene lugar la implantación del embrión en el útero; un estado nutricional pobre en la encarnerada, o un plano nutricional muy alto, o muy bajo durante este periodo, son perjudiciales para la supervivencia del embrión (Koeslag, 1978; Robinson, 1984; Orcasberro, 1985; Bocquier y col., 1990).

Como consecuencia, el nivel de alimentación debe ser tal, que las ovejas mantengan o aumenten ligeramente, la condición corporal en los primeros días de gestación sin sufrir variaciones bruscas de alimentación (Robinson, 1984; Orcasberro, 1985; Robinson, 1989; Bocquier y col., 1990; Wand 2010).

La fase dos, representa el periodo que va desde 30- 90 días de gestación, donde se supone que el plano nutricional es de poca importancia para el éxito de la gestación (Koeslag, 1978; Robinson, 1989); incluso se estima que las hembras preñadas soportarían una leve pérdida de peso gradual teniendo en cuenta que una nutrición adecuada en la última fase de gestación permite compensar la diferencia generada en este momento (Orcasberro, 1985). Sin embargo, Bocquier y col. (1990) establecen que durante estos dos meses la placenta se forma y alcanza su desarrollo definitivo. Además, el tejido nervioso y óseo del feto alcanza el crecimiento máximo por lo que resulta preferible alimentar a las ovejas a un nivel ligeramente superior al mantenimiento.

La fase tres es el periodo que va desde los 90 días de gestación hasta el parto. En este momento el feto crece rápidamente y acumula el 70 a 85% del peso del cordero al nacer (Koeslag, 1978; Robinson, 1984; Orcasberro, 1985); como consecuencia, los requerimientos de la oveja durante ese período se incrementan en forma muy marcada y en relación directa al número de fetos que está gestando (Robinson, 1984; Buratovich y col., 2002).

Además, el crecimiento exponencial del feto lleva a que el rumen no tenga suficiente espacio para que el animal se alimente bien solo de forraje, y menos aún si este es de baja calidad. Durante los meses invernales, en coincidencia con la gestación de la oveja, el principal recurso forrajero lo constituyen las praderas naturales, que se ven muy reducidas en calidad, por lo tanto las ovejas deben recurrir a sus reservas energéticas (Bocquier y col., 1990; Buratovich y col., 2002, Wand 2010, Bancho y col., 2013).

La lactancia es el estado fisiológico de la oveja en que sus requerimientos nutricionales alcanzan el máximo nivel. La leche es esencial para el cordero durante sus primeras 3 o 4 semanas de vida y su tasa de crecimiento está asociada a la cantidad de leche que pueda ingerir hasta las 11 a 12 semanas de edad (Orcasberro, 1985). En ese período, las ovejas amamantando corderos pierden peso, el cual deben recuperar después del destete para la siguiente encarnerada. Esta pérdida de peso es inevitable, aún con el mejor manejo nutricional, debido a que se provoca lo que se conoce como balance energético negativo al comienzo de la lactancia, debido a que la pérdida de energía por la producción de leche supera la capacidad de ingesta de la oveja (Koeslag, 1978; Robinson, 1984; Bocquier y col., 1990).

Si se quiere tener éxito en obtener la mayor cantidad de corderos por oveja encarnerada, se debe seguir de cerca la evolución de la condición corporal de cada vientre (Robinson, 1984; Cabrera, 2000).

Uno de los factores determinantes para que una oveja y/o borrega tenga un buen desempeño reproductivo es determinado por su condición corporal a lo largo del año y especialmente en aquellas etapas relacionadas con el proceso reproductivo. (Robinson, 1984)

La medición de la condición corporal es una herramienta disponible de gran impacto pero de bajo costo, sencilla aplicación, escasa necesidad de infraestructura y no requiere de equipos para su medición (Montossi y col., 1998).

En el Tabla 1 se presenta la condición corporal que se recomienda en las ovejas para una buena eficiencia reproductiva. Extraído de (Cabrera 2000).

Tabla 1. Grado de condición corporal deseable de ovejas según estado fisiológico.

<u>Periodo o estado fisiológico del ovino</u>	<u>Grado recomendable para una buena performance reproductiva</u>
Encarnerada	3- 3,5
Gestación temprana	2,5- 3
Gestación media (hasta 100 días)	2,5- 3,5
Últimos 45 días de gestación y parición	3- 3,5
Lactancia	2-2,5

Importante alcanzar grado 3- 3,5 en ovejas gestando mellizos.

La búsqueda de alternativas para reducir las pérdidas de reservas corporales de la oveja de cría en estos períodos, ha llevado a la utilización de alimentos concentrados como suplementos energéticos y proteicos (balanceados, granos, pellet de girasol, etc.).

En el caso de suplementar los carneros, debe hacerse con suficiente anticipación para que estén en buenas condiciones unas 3-4 semanas aproximadamente antes del servicio (Villa, 2010; Koeslag, 1978).

Al terminar la encarnerada, se debe dejar que los animales recuperen su estado corporal, y después la alimentación se reduce hasta nivel de mantenimiento (Koeslag, 1978).

Por razones de practicidad y costos, se debería suplementar directamente en el potrero, en un lugar sin mucha interferencia de ruidos, perros, con piso firme, sombra en verano y abrigo en invierno (Tobía y col. 2003; Piaggio, 2009; Unión ganadera regional de Jalisco, 2013).

4.2- USO DE LA SUPLEMENTACION EN OVINOS

Existen distintas razones para suplementar según los sistemas de producción y los objetivos que se tienen. En sistemas intensivos, la suplementación puede apuntar a mejorar el estado de las madres ya sea en preservicio, para aumentar la prolificidad

o en el periparto para mejorar la producción de leche y con ello el crecimiento del cordero (Villa, 2010).

También se puede realizar una suplementación diferencial de los corderos al pie de la madre (Creep feeding) donde éstos tienen acceso a un alimento especial que les permite aumentar la velocidad de crecimiento (Banchero y col., 2006).

A los productores les permite corregir las deficiencias nutritivas del forraje; aumentar la capacidad de carga animal en las praderas; además, el suplemento se puede usar como vehículo para incluir aditivos promotores de crecimiento, ofrecer antimicrobianos u otros compuestos para la prevención o tratamiento de problemas potenciales de salud (Kawas, 2007).

En sistemas extensivos, el objetivo fundamental es evitar la pérdida de peso de los animales y, en consecuencia, disminuir la tasa de mortalidad debido a condiciones climáticas extremas o en períodos de sequías (Villa, 2010).

4.3- CANTIDAD DE SUPLEMENTO PARA ALIMENTAR A LOS OVINOS

Al realizar una suplementación se debe tener en cuenta que a medida que se aumenta el nivel del suplemento, hay mayores posibilidades de que el animal deje de comer parte del forraje disponible (Pigurina, 1991).

Los efectos de la suplementación no son siempre aditivos, a continuación se describen cinco efectos posibles de esta práctica.

Efecto aditivo, que se da comúnmente cuando el aporte de la pastura no es suficiente.

Efecto aditivo con estímulo, ocurre en casos en que el suplemento suministra nutrientes y a su vez estimula el consumo de forraje de baja calidad, este efecto es frecuente en la suplementación proteica o con nitrógeno no proteico.

Efecto aditivo con sustitución, se da cuando las pasturas cubren los requerimientos y se manifiesta claramente cuando el suplemento dado es de mayor palatabilidad y calidad que las pasturas.

Efecto de sustitución con depresión, se presenta cuando el suplemento es de mayor valor nutritivo que el forraje consumido y provoca depresión en el consumo y digestión del mismo.

Efecto aditivo y sustitución; situación común en la práctica donde existe un efecto aditivo al inicio de la suplementación y que derivan en efecto sustitutivo de las pasturas, al mejorar el comportamiento animal (Pigurina, 1991).

El tipo y cantidad de suplemento a utilizar depende del objetivo productivo que se tenga y de la pastura base, por su calidad o cantidad disponible.

Para suplementaciones estratégica ya sea, pre-servicio, al final de gestación o al inicio de lactancia, sobre campo natural de baja disponibilidad y calidad, donde el forraje cosechado por el animal constituye la base de mantenimiento, el concentrado debe aportar energía, proteína y minerales que permitan el comportamiento productivo necesario, además es conveniente lotear las ovejas por condición corporal y carga fetal, suplementando prioritariamente las ovejas de condición igual o menor a 2, y las ovejas melliceras.

En el caso de suplementar corderos para engorde en pasturas de alta calidad se utilizan alimentos energéticos (granos enteros, afrechillos, cascarilla de soja) en

baja proporción 0.7 a 1.2 % del peso vivo, debiéndose restringir el consumo de pastura mediante un aumento de carga y/o realizando pastoreos controlados para evitar una alta sustitución (Piaggio 2009).

La problemática de suplementar a los ovinos es que ellos no están habituados a consumir suplementos, entonces cuando se enfrentan por primera vez a un grano, ensilado, heno; bloques, los animales no lo prueban, pudiendo inclusive morir de hambre.

Frente a esta situación se debe de prever con anticipación el momento de la suplementación y enseñarles a consumir. El aprendizaje se realiza con una combinación de hambre y el ejemplo de animales que ya saben consumir suplemento. Se debe tener en cuenta que habrá un período de acostumbramiento, a un manejo diferente y a un alimento distinto por 10 a 15 días mínimo (Piaggio 2009). Es aconsejable empezar con poca cantidad y aumentar la suplementación paulatinamente para que los animales se adapten a la nueva alimentación, evitando trastornos digestivos (Robinson, 1984; Gómez y col., 2006). Los granos de cereales deberían ser administrado ya sea enteros o quebrados lo menos posible, pues el proceso aumenta la velocidad de fermentación de los granos en el rumen y reduce la ingestión de forrajes y la digestibilidad (Robinson, 1984).

También se debe controlar la competencia por el suplemento disponible, por eso se recomienda grupos homogéneos que no superen los 300 animales. Se debe tener una buena distribución del suplemento, el cual se recomienda un espacio de por lo menos 30 a 35 cm por animal para lograr un buen acostumbramiento y además 30-40 cm del suelo para evitar pisoteo y defecación (Piaggio, 2009).

La suplementación se debe realizar en los lugares donde frecuentan los ovinos, cerca de aguadas, lugares de descanso, pero sobre campo con buen drenaje, firme y seco (Birbe y col., 2006; Piaggio 2009).

5- BLOQUES MULTINUTRICIONALES

5.1- ANTECEDENTES

Los primeros ensayos acerca del uso de los BMN se realizaron en Sud África en 1960, aunque el uso de los mismos se remonta a la década de los 30 (Makkar, 2007).

En sus inicios los bloques contenían únicamente urea y sal. Posteriormente, se fueron adicionando melaza y minerales. Hasta los años 70 los bloques eran manufacturados por grandes empresas por lo cual resultaban caros y poco accesibles en los países en desarrollo (Sansoucy y col., 2007).

Los bloques han sido usados en países y regiones tropicales, aprovechando la disponibilidad de melazas, urea y subproductos tropicales.

Para el caso de zonas áridas y semiáridas su uso no ha sido tan frecuente (Mejía y col., 2011).

A principios de 1980, se comenzaron a elaborar por los pequeños productores lo que permitió su difusión en países de Asia, África y América Latina (Sansoucy y col., 2007). Hasta mediados de los 80, se utilizaba para su elaboración un "proceso caliente", en el que se requería un precalentamiento de la melaza, dicho proceso requería equipamiento de alto costo con alto gasto energético (Makkar, 2007; Sansoucy y col., 2007).

En 1986, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) modificó el proceso por uno que no requiere calentamiento de los ingredientes, conocido como "proceso frío" lo que permitió que más países comenzaran a utilizar esta tecnología (Makkar, 2007, Sansoucy, y col. 2007).

Los trabajos de Leng (Sansoucy, 1995; Makkar, 2007; Sansoucy y col., 2007) en Australia e India han sido los principales catalizadores para la promoción de esta tecnología. Actualmente se han desarrollado en más de sesenta países en todos los continentes.

5.2- DEFINICIÓN DE BMN

Los BMN son un suplemento alimenticio, balanceado en forma sólida que facilita el suministro de diversas sustancias nutritivas, porque contiene alta concentración de energía, proteína y minerales (Sánchez, 1998).

Además se incorpora nitrógeno no proteico (NNP) en forma de urea y en forma adicional puede incluirse minerales, sal y harinas que proporcionan energía al suplemento (Araujo, 2005; Mejía y col., 2011).

Los animales pueden lamer el bloque casi constantemente, y hacer los ingredientes disponibles para los microorganismos ruminales de una manera continua y lenta, lo que garantiza en el caso de la urea un consumo dosificado (Araujo, 1996; Fariñas y col., 2009).

El uso de los BMN es una forma de suplementar al ganado bovino y ovino y nutrir su ecosistema ruminal con el objetivo de obtener una mayor ganancia de peso vivo, mayor producción de leche y carne y mejorar el comportamiento reproductivo del ganado (Luviano, 2009; Mejía, y col., 2011).

Otras formas de suplementar con urea es la utilización de soluciones de urea sobre el forraje, mezclando la urea con el agua o utilizando un dispensador de melaza y urea (Leng, 1986).

En lugares como Australia, Sud África y Centro América se utilizaron por mucho tiempo mezclas de urea y melaza líquida ofrecida a los animales en comederos; sin embargo, esta forma de suplementación tiene varias complicaciones, por ejemplo, la necesidad de camiones transportadores, lugares de almacenamiento y manejo, ya que se trata de un líquido altamente viscoso (Sansoucy y col., 2007; Fariñas y col., 2009).

Otra opción es suministrarla con el agua de bebida pero es un método peligroso y no fue aceptado por muchos productores, por el riesgo de intoxicación y muerte de los animales, si no se toman los debidos cuidados en el manejo de este alimento y en la adaptación de los animales al suministro del mismo (Sansoucy y col., 2007; Fariñas y col., 2009).

Para resolver estos problemas se han desarrollados otras técnicas fundamentalmente solidificando la melaza. Esta forma sólida presenta múltiples ventajas en cuanto al transporte, almacenamiento y fácil distribución reduciendo los riegos (Sansoucy y col. 2007).

Los bloques constituyen una alternativa económica para el suministro estratégico de proteína, energía, vitaminas y minerales deficitarios en los forrajes maduros, con el propósito de mejorar el aprovechamiento de éstos y por consiguiente, las ganancias de peso de animales en crecimiento y la condición corporal de los mismos (Moujaheda y col., 2000, Fariñas y col., 2009).

Otras ventajas del uso de los BMN, es que reducen el tiempo dedicado a la suplementación ya que requieren poca o ninguna supervisión en cuanto a su uso (Tobía y col., 2003).

5.3- TIPOS DE BMN

Si bien existen muchos bloques comerciales, su manufactura es simple y el productor lo puede realizar en el establecimiento (Leng, 1986). La facilidad de su elaboración, la posibilidad de usar materias primas locales y la versatilidad de su manejo, han incidido en el uso de esta estrategia en la ganadería extensiva y semi intensiva, en la búsqueda del mejoramiento de las respuestas productivas y reproductivas de los rebaños (Birbe y col., 2006).

Los bloques comerciales tienen la ventaja sobre los manufacturados en el establecimiento que incluyen un amplio rango de nutrientes potenciales no disponibles para el productor; son consistentes y se pueden obtener rápidamente. Además, tienen menos riesgo de que el suplemento tenga niveles deficientes o tóxicos de algunos ingredientes (Leng, 1986).

Además de los BMN, existen bloques minerales, terapéuticos y de entretenimiento (Fariñas y col., 2009).

Los bloques minerales, tal como su nombre lo indica, tienen nutrientes minerales (macro y micro-elementos) como sus principales componentes, pero necesitan tener además algo de melaza y cemento para evitar un consumo muy rápido. Los bloques terapéuticos, los cuales son de tipo mineral o multinutricional, contienen productos medicinales, sobre todo desparasitantes y/o estimulantes de crecimiento. Estos bloques que contienen desparasitantes no se ofrecen todo el año, sino en las épocas cuando la infestación por parásitos es más alta. Como medida de precaución, antes de usar este tipo de bloques, se recomienda consultar a personas con experiencia en su elaboración y uso (Fariñas y col., 2009).

Los bloques de entretenimiento son BMN, pero tienen un contenido mayor de cemento (de 12 a 15%) que los bloques tradicionales (de 5 a 10%), de manera que el animal tiene que lamer mucho más para obtener algo de nutrientes. Su propósito es más para tranquilizar el animal en el momento del ordeño, y no tanto como fuente importante de nutrientes. Se emplean con mayor frecuencia en Centro América (Fariñas y col., 2009).

5.4- COMPONENTES DE LOS BMN

Se ha tratado de establecer las bases para la preparación de los BMN y se ha señalado que no hay limitaciones al empleo de diversas materias primas. Su

sencilla elaboración lo hace de fácil introducción a sistemas artesanales. Existen varias formulaciones para la elaboración de BMN y que estas se adecuan dependiendo de la oferta de materia prima que se presente en la región (Araujo, 1996; Fariñas y col., 2009; Luviano, 2009).

Los BMN tienen tres componentes fundamentales: melaza, urea y minerales. También se pueden incorporar medicamentos de uso general, como desparasitantes, estimulantes del crecimiento o antibióticos (Fariñas y col., 2009).

En el Tabla 2 se muestran algunos ingredientes que se pueden utilizar en la elaboración de BMN (Araujo, 2005).

Tabla 2. Ingredientes y proporciones de ingredientes que pueden integrar la composición de los BMN.

Ingredientes	Porcentaje
Melaza	40
Urea	5 al 10
Minerales	3 al 8
Cal	8 al 10
Sal	5 al 10
Harina de maíz	15 al 30
Aflechillo de trigo	15 al 30
Heno molido (bagacillo de caña)	3

Las características físicas y químicas de algunos ingredientes de uso común se describen a continuación.

Melaza. Compuesto obtenido de la cristalización del azúcar; la cual tiene color oscuro y es viscosa con una densidad aproximada de 1500 kg/ m³ (Allen, 2007).

Es una fuente energética de carbohidratos de rápida degradación en el rumen, disolvente para el nitrógeno de la urea y su sabor dulce la hace muy apetecible a los animales. El uso de cantidades altas de melaza en la fabricación de bloques es válido para las zonas productoras de caña, donde éste subproducto tiene un precio bajo, pero para las regiones con limitantes en la producción de melaza, se hace necesario reducir los niveles de ésta hasta el mínimo posible (Becerra y col., 1990).

En 1989, en respuesta a la no disponibilidad de melaza o su alto costo en algunos países, algunos investigadores intentaron manufacturar BMN con bajos niveles de melaza o sin ella, obteniendo buenos resultados. Si bien es preferible incluir algo de melaza (facilita la elaboración, mejora la palatabilidad y adiciona nutrientes como el sulfuro), esta alternativa se adoptó rápidamente ayudando a resolver el problemas de muchos de estos países. Hay que tener en cuenta que en estos casos se necesita adicionar mayor cantidad de agua a la mezcla y se debe aplicar mayor presión a los moldes para solidificar el bloque (Sansoucy y col. 2007).

Urea. La urea es un compuesto nitrogenado no proteico, cristalino y sin color, identificado con la fórmula N_2H_4CO , elaborada en plantas químicas que producen amoníaco anhidro cuando fijan el nitrógeno del aire a presiones y temperaturas altas. Además de suplemento proteico en los rumiantes, la urea es utilizada como fertilizante agrícola. Actualmente se presenta en el mercado en formas granulada y perlada, siendo esta última la más recomendada para uso animal por su soltura y facilidad para mezclarla con otros ingredientes.

Debido a su costo, disponibilidad en el mercado y tradición de uso en la alimentación de rumiantes por muchos países alrededor del mundo, la urea es la más utilizada entre los compuestos nitrogenados no proteicos (Araque, 1995).

Al ser ingerida por el animal estimula la actividad microbiana del rumen para la digestión de los alimentos fibroso (Fariñas y col., 2009).

Es importante tener en cuenta que no se puede utilizar una alta concentración de urea la cual puede ser tóxica para el ganado. Church (1984) establece que los niveles tóxicos de urea dependen de la adaptación del animal a ella, del tiempo que ha estado sin alimentación, el tipo de dieta y otros factores. Pero generalmente puede ser letal un consumo de 40- 50 grs. de urea/ 100 kg de peso vivo en un periodo de unos 30 minutos.

El productor siempre debe estar atento a los signos y síntomas de intoxicación que incluyen excesiva salivación, timpanismo, incoordinación y temblores musculares. (Church, 1984; Luviano, 2009).

Minerales. Mediante el uso de sales minerales en los bloques se aporta calcio, fósforo, magnesio y otros oligoelementos que son necesarios por deficiencia de estos en los suelos y pastos (Sánchez, 1998).

Cal. Se puede usar la cal común de construcción o cal apagada como aglutinante. Además aporta calcio como carbonato de calcio (Fernández, 2012).

Sal. Es la sal común que además de proporcionar sodio y cloro, regula el consumo (Tobía y col., 2003; Unión ganadera regional de Jalisco, 2013).

Otros ingredientes. Harina de maíz, Aflechillo de trigo, heno molido, los cuales actúan como relleno en la elaboración del bloque (Sosa 2005, Fariñas y col., 2009).

En la Figura 6 se ven algunos ingredientes para la elaboración de BMN (Fernández, 2012).



Figura 6. Algunos ingredientes usados en la elaboración de los BMN.

Se han realizado recientemente intentos de incorporar otros materiales para la elaboración de BMN, entre ellos están las vegetación marina (algas y pasto marino) (Castellanos y col., 2010).

En cuanto a su valor nutritivo para animales se ha visto que algunas algas contienen hasta un 17% de proteína además de alto contenido de yodo, azufre, potasio y moderado contenido de cobalto. Los estudios realizados en Yucatán, México han demostrado que la vegetación marina puede ser considerada una alternativa para la alimentación de los rumiantes aportando proteínas y microminerales, mediante su incorporación en alimentos balanceados o en BMN, entre otros (Castellanos y col., 2010).

Los rumiantes criados en zonas áridas, semi áridas y montañosas tienen como principal componente de la dieta distintas especies de árboles y arbustos. La presencia de compuestos secundarios como los taninos en una gran variedad de estas especies limita su potencial nutritivo. Dichos compuestos forman complejos primarios con las proteínas, así como también con los carbohidratos, aminoácidos y algunos minerales, reduciendo por lo tanto la ingesta, digestión y crecimiento animal (Salem y col., 2007).

El polyethylene glycol (PEG), agente inactivador de taninos, se ha incorporado recientemente en los BMN. Su acción es disociar el complejo proteína-tanino, aumentando la disponibilidad de nitrógeno al animal; esto permite la utilización de hojas de árboles ricos en taninos y sub productos en la alimentación de rumiantes (Salem, 2007).

5.5- ELABORACIÓN DE BMN

Los siguientes son los pasos en la elaboración de un BMN (Birbe y col., 2006, Fariñas col., 2009).

Elaboración de la pasta alimenticia. Primero se deben pesar los ingredientes, de acuerdo al tamaño del bloque que se desee hacer, elaborar BMN entre 10 -12 kg de peso facilita su manipulación, traslado a los potreros y almacenamiento.

Con la ayuda de un mezclador de concreto se mezclan los ingredientes secos por un mínimo de 5 minutos. Luego se adiciona a la mezcla los ingredientes líquidos

(melaza y urea disueltas en agua), revolviendo hasta obtener una pasta homogénea de todos los componentes del BMN (Tobias y col., 2003).

En la Figura 7 se observa el mezclado de los ingredientes (Fernández, 2012).



Figura 7. Algunos de los pasos en el proceso de elaboración de BMN.

Elaboración del bloque.

Una vez que la mezcla está lista, ésta se introduce en el recipiente que se escogió como molde, sea este una caja de cartón grueso, una caja de madera, un balde plástico, un balde metálico o moldes metálicos diseñados especialmente para este propósito. Cuando se usan cajas de cartón, hay que colocar una bolsa plástica para que los ingredientes no se peguen a las paredes (Fariñas y col., 2009).

La tarea de llenado de los recipientes debe hacerse bajo la sombra, para evitar que el secado sea extremadamente rápido. Si eso no ocurre, los BMN se pueden romper o resquebrajar.

Actualmente se están utilizando recipientes de plásticos o similares, porque tiene múltiples ventajas como por ejemplo, manipular directamente el BMN con su envase, facilitando el traslado, carga y distribución, al no tener que desmoldarlo se puede emplear mayores niveles de agua, y con ello se consigue que el bloque se mantenga por más tiempo blando lo cual facilita el consumo.

Al terminar de llenar el molde, se aprieta lo necesario a través de diferentes sistemas de prensa para lograr una buena compactación del producto y obtener la apariencia de bloque.

Una vez que se termina la compactación, luego de 24 hs. se procede a desmoldar el bloque y utilizar el molde cuantas veces sean necesarias de acuerdo a la cantidad de mezcla que se preparó (Fariñas y col., 2009).

Finalmente, se dejan los BMN en un galpón para que se sequen. Usualmente, al día siguiente de haber sido elaborado los bloques se pueden suministrar a los animales. En cambio sí se los quiere dejar guardados por algo de tiempo sería conveniente utilizar los recipientes plásticos o recubrirlos en bolsas plásticas para que no pierdan humedad y de esa forma se mantengan más tiempo con una consistencia semi-dura, sin perder su valor alimenticio (Tobía y col., 2003; Fernández, 2012).

Los BMN deben ofrecerse con una cierta resistencia que puede medirse en forma subjetiva mediante la presión del dedo índice que deja una marca (no debe ser duro como una piedra) (Fernández, 2012).

Durante la elaboración artesanal hay algunas precauciones a tener en cuenta. La más importante es supervisar, si aparecen terrones de urea, estos deben romperse antes de usarla, se debe verificar que el bloque tenga la dureza necesaria para que el consumo sea limitado y que los animales tengan siempre agua disponible (Luviano, 2009).

En la figura 8 se puede ver la suplementación de los ovinos con BMN (Pisón, 2012).



Figura 8. Ovinos alimentándose con BMN.

Las alternativas al uso de bloques son la utilización de concentrados comerciales y subproductos agropecuarios. Sin embargo, ante el escenario de los altos costos de los concentrados y la limitada disponibilidad de subproductos, el uso de los bloques multinutricionales constituye una alternativa viable y económica, dado que en su preparación se pueden utilizar ingredientes locales que poseen buen valor nutritivo, y de esta manera se obtiene un suplemento de bajo costo que es capaz de mejorar las condiciones nutricionales de los animales, especialmente en la época seca (Fariñas y col., 2009).

En Uruguay la disponibilidad de este producto es de forma comercial, encontrando distintas variedades según los requisitos del productor. Existen bloques diseñados para proveer de energía a los ovinos en el parto, ya que es el momento de mayor demanda por parte del feto. Los principales componentes de estos bloques son proteína en un nivel del 10 %, humedad 16%, calcio 2%, fósforo 0,5%, cloruro de sodio 10%, además de ofrecer oligoelementos como, zinc, cobalto, yodo, selenio, hierro.

Se recomienda su uso 30 días previos al parto, a una razón de 25 ovinos por bloque y un consumo de 150- 300 grs./animal/día. Siempre que los animales estén acostumbrado a consumir BMN.

Otro tipo de bloque es el diseñado para aportar proteína de by pass en ovinos pastoreando campo natural. La suplementación proteica en pasturas o rastrojos de

baja calidad promueve su consumo al estimular el desarrollo de los microorganismos ruminales logrando así un mejor aprovechamiento de la energía disponible en dichas pasturas. Los componentes de estos bloques son, proteína en un 30%, humedad 16%, calcio 2%, fósforo 0,5% y cloruro de sodio 8%, además de incorporar los oligoelementos ya mencionados. Se puede usar en ovejas previo a la encarnerada con el fin de aportar proteína de alta calidad para aumentar la tasa ovulatoria y así aumentar la probabilidad de tener mellizos.

Estos se ofrecen 15 días antes de introducir los carneros y se continúa suplementando hasta completar 30 días. El consumo recomendado es de 150- 300 grs./animal/día.

También se emplean en la recría de corderos tanto en verano como en invierno para aportar proteína de calidad y obtener un adecuado crecimiento. El consumo recomendado es el mismo que para las ovejas y en los dos casos se debe ofrecer un bloque cada 25 ovinos.

En el mercado también están disponibles bloques de minerales para ganado de carne y leche, ovinos y equinos. Este contiene Fosfato Monocalcico además de un amplio rango de minerales los que promueven el crecimiento y la reproducción (CIBELES, (200?).

6- FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO DE LOS BMN

Existen muchos factores que afectan el consumo de los bloques, tales como: la dureza, disponibilidad forrajera, tiempo de exposición al medio ambiente de los BMN, nivel de urea y estado fisiológico de los animales (Fernández y col., 1997). Algunos de estos factores son externos al BMN y otros directamente relacionados con el mismo como alimento sólido (Birbe y col., 2006).

6.1- FACTORES RELACIONADOS CON EL BMN

El nivel de humedad va a depender del tipo de ingredientes y su proporción en la fórmula, tamaño de partícula, forma y grado de molido. Los elementos más finos requieren mayor proporción de humedad, por su capacidad de absorción y gran área superficial expuesta al ambiente. Por otra parte el agua es un componente cuya presencia es esencial para lograr una buena mezcla entre el aglomerante y el material fibroso, además de posibilitar el desarrollo de reacciones químicas para el endurecimiento del bloque. El porcentaje de humedad de la fórmula es muy variada, debido a que no todas las materias primas usadas en el bloque tienen la misma estructura morfológica, igual capacidad de absorción, ni la misma humedad de equilibrio respecto al ambiente (Birbe y col., 2006).

Se ha observado que a medida que aumenta el nivel de aglomerante se modifica la resistencia del BMN disminuyendo el consumo animal. Son muy diversos los aglomerantes y sus proporciones en las fórmulas de los bloques. En la actualidad el más usado es la cal viva o hidratada por ser económica y fácil de conseguir (Birbe y col., 2006).

Araujo y col. (1997), utilizaron en un ensayo tres niveles diferentes de cal como aglomerante en la formación de BMN. Ellos pudieron observar que a mayor nivel de cal mayor fue la resistencia ofrecida de los BMN. Los BMN con 5 % de cal

presentaron deformaciones durante el secado, lo cual permite sugerir no utilizar niveles inferiores al 7.5 %.

En el Tabla 3 se puede ver la resistencia de los bloques en relación a niveles de cal (Araujo y col., 1997).

Tabla 3. Resistencia de los bloques multinutricionales en relación a diferentes niveles de cal.

Nivel de cal	5%	7,5%	10%
Resistencia (kg/cm ²)	0,892c	1,761b	2a

a, b, c.: Letras diferentes en la misma línea indican diferencias significativas al 5 % (P < 0.05).

Se realizó una experiencia con ovejas West African en Venezuela utilizando BMN conteniendo diferentes niveles de cal viva, llegando a la misma conclusión que Araujo y col. (1997) y Birbe y col. (2006). Se encontró que el porcentaje de cal viva incluido en la formula tiene una respuesta lineal ascendente sobre la dureza del BMN (Tobía y col., 2003).

El tamaño de la fibra usada como soporte del bloque influye en el consumo. Fibras de más de 10 cm forman una entramada resistente dificultando el consumo, mientras que menores de 5 cm se desgranar con mayor facilidad. Bloques elaborados con componentes muy finos tienen mayor densidad y resistencia, por lo tanto menores consumos.

Los ingredientes usados en las fórmulas influyen en el consumo de los BMN, pero sin lugar a duda el más importante es el nivel de urea. Se observó que la tasa de consumo de los BMN es inversa al contenido de urea de los mismos y se cree que el sabor de la urea sería el factor limitante del consumo (Robleto y col., 1992; Birbe y col., 2006).

El nivel de compactación de los BMN reacomodan sus partículas ocupando los espacios vacíos de las mezclas, aumentando el peso de los bloques y por ende la resistencia y la densidad, disminuyendo el consumo (Birbe y col., 2006).

La importancia de la consistencia del bloque radica en que si es demasiado duro la ingesta se puede ver restringida sin producir efectos en el animal; si es demasiado blando se puede consumir demasiado rápido y en exceso existiendo riesgo de toxicidad. Si bien la mayoría de los bloques son compactados, en Indonesia y China se han utilizado bloques más blandos de aproximadamente 500 gr, que se parten en dos o tres trozos y se administran a los animales en diferentes momentos del día, obteniendo buenos resultados. Los inconvenientes de este método son la rápida ingesta que lleva a un pico de la concentración de amonio en el rumen y la mayor demanda de mano de obra para la alimentación de los animales (Makkar, 2007).

Existen dos escuelas respecto al tiempo y tipo de almacenamiento de los BMN. Hay quienes recomiendan almacenar los bloques sellados con un material plástico capaz de impedir la pérdida progresiva de humedad, lo que llevaría a un aumento en la resistencia y una disminución en el consumo (Tobía y col., 2003; Fernández, 2012). Sin embargo, otros afirman que los bloques almacenados en el medio ambiente (a la

sombra), bajan su resistencia, por lo que aumenta el consumo animal (Birbe y col., 2006).

El tiempo de almacenamiento afecta significativamente la resistencia a la ruptura en los BMN. En la Tabla 4 se observa que a mayor tiempo, mayor es el endurecimiento de los BMN (Araujo y col., 2001; Mubi, 2013).

Tabla 4. Resistencia de los bloques multinutricionales en relación al tiempo de almacenamiento.

Tiempo almacenado (días)	1	7	14	28	42	56
Resistencia (kg/cm ²)	1,03e	1,23d	1,35d	1,61c	2,04b	3,49a

a, b, c, d, e: Letras diferentes en la misma línea indican diferencias significativas al 5 % (P < 0.05).

Aunque el tiempo de almacenamiento de entre 15 y 45 días no afecta el consumo ni la digestibilidad aparente de los BMN por parte de los animales, se observó una tendencia a mayor consumo de los bloques que fueron almacenados por menos tiempo. (Araujo y col., 2001).

En cuanto a la resistencia que ofrecen los BMN al consumo animal, Araujo (1997), observó que si estos estaban empaquetados con una bolsa plástica en su depósito, no se desecaba de la misma manera que los BMN sin empaquetar, lo cual hacía que los BMN empaquetados ofrecían menor resistencia al consumo por parte de los animales.

A continuación se mencionan algunas características adicionales de los BMN que afectan su consumo por los animales (Birbe y col., 2006).

Tamaño del bloque. Se recomienda elaborar bloques entre 10-12 kg para facilitar el manejo y traslado. Además aumenta el consumo simultáneo de los animales por tener mayor oferta y mejor distribución de los mismos.

Forma del bloque. La forma geométrica de los bloques afecta el consumo. A medida que los bloques tienen mayor número de ángulos y aristas el animal va a poder morder y/o lamer mejor el suplemento sólido, pudiendo desprender mayor o menor cantidad del alimento.

Palatabilidad y olor del BMN. El sabor juega un papel fundamental en el consumo de los bloques por parte del animal. Las características biológicas y químicas de algunos componentes como los carbohidratos, lípidos y proteínas, por causas externas (ambientales, mecánicas, biológicas) pueden promover cambios químicos deteriorantes de la materia prima. Estos cambios químicos juntos con el ambiente pueden incidir en el crecimiento de hongos y bacterias alterando el sabor, olor, resistencia del BMN y como consecuencia la disminución drástica del consumo.

6.2- EFECTOS DEL AMBIENTE SOBRE LOS BMN

Las condiciones de temperatura y humedad relativa juegan un rol importante en la elaboración, almacenamiento y uso del BMN (Birbe y col., 2006; Fariñas y col., 2009). En zonas con altas temperaturas hay que agregar más agua a la mezcla alimenticia en la fabricación de BMN. Este factor incide también en la elevada

deseccación del suplemento sólido al contacto con el ambiente durante el almacenamiento y uso.

Lo contrario sucede cuando la humedad relativa ambiental es alta. Esto implica elaborar la mezcla alimenticia de los BMN con menor humedad, mayor compactación y almacenarlos en sitios techados y secos. Se hace necesario usar los comederos bajo sombra en los potreros para evitar la radiación directa sobre los BMN que deseca la superficie de los mismos, además a esto hay que sumarle la acción del viento asociada con la humedad relativa que ayuda a desecarlos más rápidamente. Como consecuencia, esto trae un aumento de la resistencia y baja del consumo (Birbe y col., 2006).

Dietas bases que contengan forrajes de buena calidad disminuyen el consumo de los BMN. Esto es debido a que el animal obtiene mayor contenido de nitrógeno y minerales de la dieta base necesitando un consumo menor del suplemento (Birbe y col., 2006).

La calidad del material fibroso ofrecido es importante en el consumo de los bloques. La ingestión del bloque puede aumentar hasta tres veces en la estación seca, al recibir un alimento base muy deficiente en nitrógeno (Sánchez, 1998).

Los BMN mejoran la ingesta de la dieta base porque hay mayor disponibilidad de nitrógeno fermentable en el rumen, aumentando la proliferación y crecimiento de microorganismos (Toppo y col., 1997; Fariñas y col., 2009). Sin embargo, algunos autores no observaron diferencias significativas en la ingesta de la dieta base (Hadjipanayiotou, 1993).

6.3- FACTORES DEL ANIMAL

Dentro de la misma raza siempre van a existir animales que consumen más, otros menos y otros nunca lo probarán. La raza no es una variable única ya que se combinan varios factores como tamaño del animal, crecimiento y producción (Birbe y col., 2006).

Los animales en crecimiento van cambiando su consumo para ajustarlo a sus requerimientos; la gestación produce un aumento en el apetito (Birbe y col., 2006). Se recomienda un periodo de acostumbramiento animal a los BMN, causando bajos consumos cuando este no ocurre. Por otra parte animales sin acostumbramiento pero en condiciones alimenticias muy deficitarias, inician consumos grandes de BMN desde el momento de ingreso (Birbe y col., 2006).

Después del período de adaptación los ovinos deberían ajustar su consumo alrededor de 100 a 300 g/día; pero los consumos puedan ser mayores, dependiendo de la raza y etapa de producción (Sánchez, 1998).

6.4- FACTORES DEL MANEJO

En potreros de grandes superficies, los animales destinan a caminar un alto porcentaje de su tiempo por lo que en estas condiciones extensivas se hace necesario colocar mayor densidad de comederos de manera que los animales tengan mayor disponibilidad de BMN (Birbe y col., 2006; Fariñas y col., 2009).

Se recomienda un mínimo que permita el consumo del 20% de los animales a pastoreo en forma simultánea. Colocar lotes de animales lo más homogéneos posibles en peso, tamaño y edad para evitar la dominancia.

Birbe y col. (2006), comentan la importancia de ubicar en forma estratégica los comederos con los BMN, por ejemplo cerca de las aguadas o en zonas de pastoreo en potreros muy grandes, en los lugares de descaso, para evitar el gasto excesivo de energía de los animales. También para distribuir mejor el pastoreo.

7- RESPUESTA DE LOS ANIMALES AL USO DE BMN.

En muchos países, se ha estudiado la utilización de los BMN en la alimentación de rumiantes, los cuales han demostrado que estos son una tecnología fácil y práctica para ayudar a resolver los problemas de alimentación de los rumiantes cuando los animales reciben una dieta base compuesta principalmente de forrajes maduros o residuos fibrosos de cultivos (Araujo, 2005; Birbe y col., 2006).

Dichos forrajes se caracterizan por tener bajos niveles de proteína cruda y minerales, un contenido elevado de fibra y una digestibilidad pobre. Sin embargo, eso no evita que también puedan ser usados como suplementos cuando hay buena disponibilidad de forrajes.

7.1- AUMENTO DE LA TASA OVULATORIA/MELLICERA EN OVEJAS.

La tasa ovulatoria de los principales biotipos de ovejas en Uruguay rondan el orden de 11 al 13 por ciento, lo que significa que de cien ovejas, once a trece tienen el potencial de gestar mellizos (Fernández y col., 1994; Banchemo y col., 2005).

Dicho indicador está determinado mayoritariamente por el genotipo de la oveja pero factores ambientales, sobre todo la nutrición, influyen marcadamente sobre este potencial. Es conocido que en años donde las ovejas tienen una buena condición corporal a la encarnerada, aumenta la prolificidad y la mayoría quedan preñadas estimulándose la producción de corderos mellizos. Esto se debe al efecto que la nutrición tiene sobre la fertilidad y la tasa mellicera (Azzarini, 1985; Banchemo y col., 2005).

Los estudios realizados por Banchemo y col. (2005), en la Unidad Experimental Palo a Pique de INIA Treinta y Tres, muestran que la tasa mellicera de ovejas Corriedale en condición corporal moderada, pastoreando campo natural, es del 12%; Azzarini (1992) ya reportaba valores similares.

Banchemo y col. (2005), compararon el uso de suplementación de ovejas previo a la encarnerada con raciones o bloques proteicos. Estos bloques estaba compuestos por maíz, sorgo, urea, melaza en polvo, melaza líquida, oleína, sulfato de sodio y cloruro de sodio. Dichos bloques pesaban 15kg.

En el ensayo se determinó que la suplementación con expeler de girasol o un bloque comercial, durante 10 días a partir del día 4 luego de la sincronización, incrementa la tasa ovulatoria de 21 y 12 puntos porcentuales con respecto a las ovejas alimentadas sólo con pasturas de campo natural. En el caso de las ovejas alimentadas con lotus maku la tasa ovulatoria aumento 29 puntos porcentuales con respecto al campo natural.

Los ovinos contaban con 1 BMN cada 25 animales y se contabilizó un consumo de 600gr./ animal /día en base seca. En cuanto al expeler de girasol el consumo fue de 600gr./animal/ día.

Además, el uso de los BMN es una alternativa para los productores que no tienen mejoramientos de campo o cultivos en sus predios disponibles para los ovinos.

Fernández y col. (2007), en un ensayo similar, midieron la tasa ovulatoria en 4 grupos de ovejas. El grupo uno fue alimentado con Lotus Maku. Las ovejas del grupo dos se suplementaron con BMN, durante ocho días. Los bloques pesaban 15 kg y estaban compuestos por harina de soja, expeler de girasol, harina de maíz y/o avena, melaza, oleína, urea, sulfato de sodio, cloruro de sodio y saborizante de manzana. El consumo estimado de bloques fue de 228gr/ animal/ día. El grupo tres la suplementación se realizó con expeler de girasol con un consumo estimado de 300gr/ animal/ día. y el grupo 4 era el testigo alimentado a base de campo natural. En los resultados se obtuvo un aumento de la tasa ovulatoria ($P \leq 0,05$) y un mayor porcentaje de ovulaciones múltiples en las ovejas alimentadas con Lotus Maku, no existió diferencias significativas ($P > 0,05$) en la tasa ovulatoria respecto al testigo, en los ovinos alimentados con BMN y expeler de girasol, aunque se obtuvo una tendencia a incrementar dicho parámetro.

En este sentido Tobía y col. (2003), señalaron que las mejores respuestas para los rumiantes suplementados con BMN, se obtienen cuando las pasturas o dietas de los animales son de mala calidad (menores a 7 % en proteína cruda); y en el presente estudio se ofreció campo natural con una buena disponibilidad y 9,3 % de proteína cruda, lo que puede explicar la falta de respuesta en la tasa ovulatoria de los animales suplementados con el BMN.

Cabe recordar que la energía de la dieta no debe ser limitante. Las ovejas no necesitan ser alimentadas por mucho tiempo o con mucha comida para incrementar su tasa ovulatoria. Bancho y col. (2005) comentaron que la práctica australiana, de alimentar las ovejas por períodos cortos con grano de lupino para aumentar la tasa ovulatoria, no es otra cosa que proveer al animal con un alimento alto en proteína y energía cuando estos componentes están faltando o están en baja proporción en las pasturas secas del verano.

Las mejores respuestas en tasa ovulatoria, parece que se dan cuando la proteína que ofrece el suplemento es más alta que la que las ovejas estaban consumiendo para el mantenimiento de su condición corporal. El animal debe estar en balance energético positivo para que la proteína adicional, suministrada por el suplemento o la pastura de alta calidad, opere adecuadamente (Bancho y col., 2005).

En un ensayo realizado en Iraq (Salman, 1996) se estudió el efecto de la suplementación con BMN sobre la performance reproductiva en ovejas Awassi.

Dichos bloques estaban elaborados con urea y sub productos agro-industriales como pulpa de remolacha, granos de cereales, orujo de tomate, suero de leche. Además de gallinaza, salvado de trigo y arroz, sulfato de calcio y sal. No especificándose el consumo por parte de los animales. Se comprobó una mejora en la tasa de concepción (12%), porcentaje de partos (23%), y en la actividad cíclica y porcentaje de mellizos cuando se comparó con el grupo control, (Tabla 5).

Tabla 5. Efecto de los BMN en la performance reproductiva de ovejas Awassi.

Perametros	Control	BMN
Nº de ovejas	27	27
Nº de ovejas paridas	21	24
Nº de ovejas paridas del 1º ciclo	12	16
Nº de ovejas paridas del 2º ciclo	7	8
Nº de ovejas paridas del 3º ciclo	2	0
Nº de ovejas melliceras	3	7
Tasa de concepción (%)	78	89
Partos (%)	89	115
Mellizos (%)	11	26

7.2- AUMENTO DE LA CONDICIÓN CORPORAL Y PESO VIVO DE LAS OVEJAS AL PARTO

Buratovich y col. (2002), en la Estación Experimental del INTA de Esquel realizaron un ensayo con BMN como suplemento invernal en ovejas gestantes. Dicho bloques pesaban 20 kg y estaban compuestos por urea, melaza, calcio, fosforo, sodio, magnesio, microelementos y vitaminas.

La suplementación con BMN se comparó con una suplementación de tipo tradicional a base de balanceados. El estudio permitió evaluar el efecto de ambas suplementaciones sobre la evolución del estado de reservas de la oveja de cría y el peso vivo de las mismas al parto. Para ello, se utilizaron dos lotes de 65 ovejas Merino cada uno, de similar peso vivo (PV) y condición corporal (CC) en dos potreros de pasturas similares. Los animales fueron cambiando de potreros semanalmente, para evitar un posible efecto causado por diferencias en la disponibilidad de pasto diferido de cada uno de los lotes.

Un grupo de ovejas recibió BMN por 111 días, abarcando gran parte de la gestación y hasta el parto. El otro grupo recibió alimento balanceado por 45 días previos al parto, a razón de 400 gramos/oveja/día.

Con respecto a la condición corporal, tal como lo muestra la Figura 9, las ovejas del grupo que recibió suplementación con BMN mantuvieron la condición corporal inicial por más tiempo y fue mayor al momento del parto (2,1 vs 1,9), en comparación con

las ovejas que recibieron una suplementación de tipo tradicional a base de balanceados.

Pese a que los animales de ambos grupos perdieron condición corporal entre el inicio del experimento y el parto, esta pérdida fue menor (-0,37 vs-0,56) en el grupo que fue suplementado con BMN (Buratovich y col., 2002).

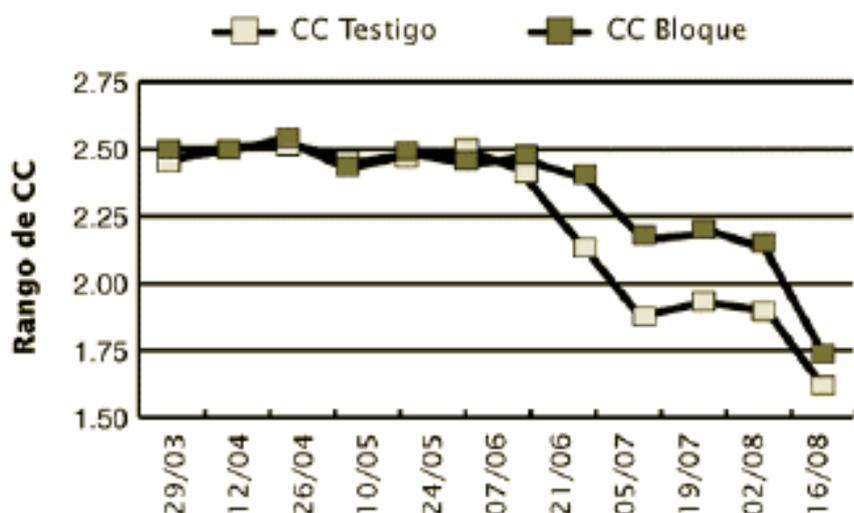


Figura 9. Evolución de la condición corporal de ovejas entre servicios y el parto con o sin BMN.

En el caso del parámetro peso vivo, como se ve en el Figura 10, las ovejas que recibieron suplementación con BMN mostraron una tendencia hacia un mayor peso vivo, de entre 2 y 3 kg durante la gestación y al parto (Buratovich y col., 2002).

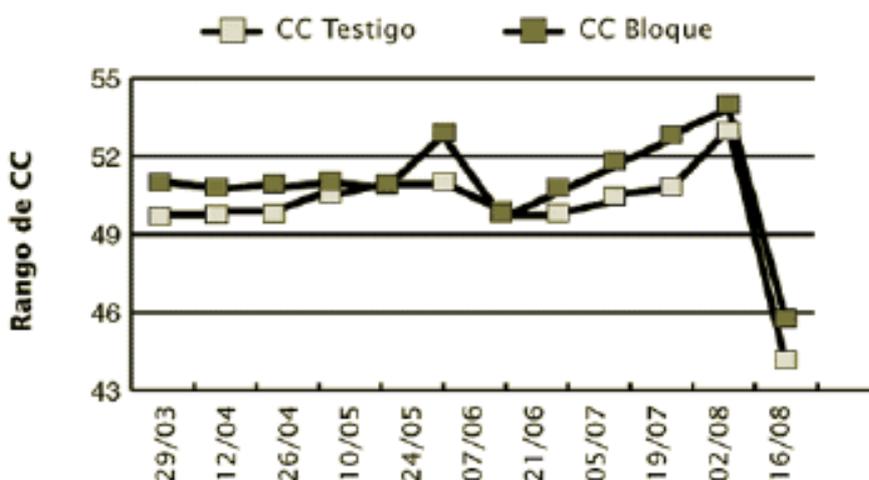


Figura 10. Evolución de peso vivo de ovejas entre servicios y el parto con o sin BMN.

Castro y col. (2006) realizaron un ensayo similar con 23 ovejas gestantes las cuales se agruparon en tres lotes: un grupo control al que se le administró una dieta base (DB) de alfalfa y paja de frijol; el grupo 2 se alimentó con la dieta base más un concentrado comercial con un 17% de proteína cruda (DB+CC), y por último el grupo 3 consumió la dieta base más el bloque multinutricional (DB+BMN). Los

bloques fueron elaborados con el mismo productor a base de rastrojo de maíz, urea, harinolina (harina de semilla de algodón), melaza, minerales, sal común y cemento; los BMN fueron suministrados al grupo correspondiente a razón de un 3,7% del peso vivo de las ovejas a partir de la 17ª semana de gestación y hasta la 8ª de lactación, observando un consumo de 300grs./ animal/ día.

Cada grupo de ovejas se alojó en corrales de 4x9 metros, con piso de tierra, agua a disposición y un área de sombra de 4x3 metros.

El peso vivo de las ovejas se registró al inicio, después del parto y a la 8ª semana de lactación.

En la Tabla 6 se puede ver el efecto de la suplementación de BMN en ovejas sobre el peso vivo (Castro y col., 2006).

Tabla 6. Efecto de la suplementación sobre el peso vivo de las ovejas.

Tratamiento	Peso en kg		
	Inicial	Al parto 1	Al destete 2
DB	44.9 ± 5.3	40.4 ± 6.0b	39.3 ± 4.0b
DB+ CC	44.9 ± 4.4	46.4 ± 4.4 ^a	45.8 ± 4.9 ^a
DB+ BMN	44.1 ± 7.5	43.9 ± 4.3 ^a	44.3 ± 4.3 ^a

^{ab} Diferentes literales entre columnas indican diferencias significativas entre medias ¹(P< 0 .05) y ²(P< 0.01). DB: Dieta Base; DB+CC: Dieta Base + Concentrado Comercial; DB+ BMN: Dieta Base + Bloques Multinutricionales.

En este estudio se pudo observar que las ovejas suplementadas llegaron con mejor peso vivo al parto y al destete (15 y 11%, respectivamente), con relación a las no suplementadas. Pero no se observaron diferencias (P> 0.05) entre la suplementación con bloques multinutricionales y con concentrado comercial.

El desarrollo de las ovejas suplementadas en el último tercio de la gestación, ya sea con bloques o con concentrado comercial en este trabajo, fue mejor que las no suplementadas, lo cual puede tener un efecto benéfico en el despliegue de la lactación futura (Castro, 2006).

7.3- PRODUCCIÓN DE LECHE POR PARTE DE LA MADRE.

La producción de calostro generalmente no es limitante en la oveja gestando un cordero si la oveja está en condición corporal adecuada, pero sí es un problema serio en la oveja mellicera manejada en campo natural, la que generalmente no llega en una condición corporal buena al parto. Banchero y col. (2009), demostraron que suplementando a estos animales unos días antes del parto, se pueden salvar más corderos en el momento más crítico de su vida (la primera semana posnatal). El acceso a mejoramientos de campo con Lotus Maku, Rincón o praderas, es una excelente fuente de nutrientes para mejorar la producción de calostro de las ovejas.

En la Tabla 7 se observa el uso de BMN sobre la producción de calostro en ovejas.

Tabla 7. Calostro acumulado (g) 1 hora luego del parto en ovejas con 1 cordero pastoreando Lotus Maku, campo natural, o suplementadas con un bloque multinutricional energético.

Cantidad Supervivencia de los corderos

Alimentación	de calostro	a los 7 días (en %)
CN	208	75
CN + BMN en los últimos 7 días de gestación	396	92
Acceso a LM 20 días pre-parto	662	92

CN: Campo Natural, BMN: Bloques Multinutricionales, LM: Lotus Maku

El estudio mencionado anteriormente, ha mostrado que el acceso a estas pasturas por unos 20 días previo al parto es suficiente. Como probablemente el forraje de calidad sea un recurso limitado conviene pastorear los mejoramientos con lotes de ovejas de acuerdo a su proximidad al parto.

Los productores que no cuentan con mejoramientos pueden suplementar con granos ricos en almidón, cuidando que las ovejas consuman suficiente proteína para digerirlo correctamente. En este sentido, con majadas pequeñas y acostumbradas a la suplementación, no se han detectado problemas. En majadas más grandes se recomienda el uso de BMN ya que estos están disponibles todo el tiempo en el campo, (Banchemo y col. (2013) y son elaborados especialmente para el parto, los componentes de estos bloques son proteína al 10 %, humedad 16%, calcio 2%, fósforo 0,5%, cloruro de sodio 10%, además de oligoelementos como zinc, cobalto, iodo, selenio, hierro.

Dichos bloques fueron suministrados desde los últimos 7 días de gestación a razón de 150 a 300 grs./ animal/día, obteniendo el mismo porcentaje de sobrevivencia que los animales suplementados con Lotus Maku.

Es conveniente que a las ovejas no acostumbradas a la suplementación, ya sea con granos o BMN se les enseñe a comer al menos un mes antes del parto. Las ovejas que lleguen al parto con una condición corporal (CC) de 3.5 a 4 unidades, tienen la posibilidad de producir una adecuada cantidad de calostro y leche para su cordero.

Por otra parte, los corderos nacidos de ovejas en buena CC son más vigorosos alcanzando la ubre antes y mamando por más tiempo que corderos nacidos de ovejas en pobre condición.

Rueda y col. (1999), reportaron que se utilizaron 40 ovejas adultas West African, con más de tres partos, con un peso promedio de 39 kg y crías simples. Los animales permanecieron estabulados en corrales techados y recibieron una dieta basal de heno de *Cynodon dactylon*. Las crías fueron destetadas a las 12 semanas de edad.

El Grupo 1, de 20 ovejas con sus respectivos corderos fueron alimentadas con la dieta base, más 400g/oveja/d de alimento concentrado y el Grupo 2, se les colocó en el corral BMN a voluntad; pesándose el material ofrecido en el momento y dejado por un intervalo de tiempo variable que oscilaba entre 3 y 5 días. La alimentación no estaba disponible para los corderos.

Dichos bloques fueron elaborados artesanalmente con excretas de aves, harina de maíz y heno molido, además de melaza y una pre-mezcla de cal, urea, minerales y sal.

Los consumos totales de materia seca fueron de 1137 g/d en el grupo suplementado con concentrados y 1219 g/d en el grupo suplementado con BMN, no observando

diferencias estadísticamente significativas en el consumo de materia seca, entre tratamientos (Tabla 8).

Tabla 8. Consumo de materia seca (g/d) de las ovejas que recibieron concentrado o BMN durante la fase de lactancia.

Componentes de la dieta	Concentrado	BMN	
Heno	808.6 ± 229.20	882.5 ± 220.50	NS
Suplemento	328.0	336.5 ± 145.82	NS
Total	1136.6	1219.0	NS

NS: no significativo.

Rueda y Combellas (1999), estimaron entre otras variables la cantidad de leche producida separando los corderos de sus madres durante 4 horas, período después del cual éstas recibían una inyección intravenosa de 2 ml de oxitocina, provocándose en un lapso aproximado de un minuto la bajada de la leche. Se escogieron al azar diez ovejas de cada tratamiento para efectuar los muestreos en las semanas 3, 6 y 9 de lactancia, dos veces cada semana.

Los resultados no mostraron diferencias en la producción de leche en las semanas 3 y 6 de lactancia. Sin embargo, en la Tabla 9, la producción de leche de los animales que consumieron bloques mostró una tendencia a ser superior, lo cual se manifestó en la semana 9 ($P < 0,1$). En las ovejas que consumieron BMN fue mayor la cantidad de leche producida en el último tercio de la lactancia que en las que consumieron concentrado.

Tabla 9. Producción de leche (g/día) de las ovejas que consumieron concentrados o BMN.

Variables	Concentrado	BMN	SIGNIFICANCIA
Semana 3	503,0 ± 298,03	640,8 ± 211,62	NS
Semana 6	330,9 ± 170,79	449,6 ± 193,08	NS
Semana 9	316,3a ± 66,95	498,0b ± 243,84	
Prod. Diaria	383,4 ^a	529,5b	
Total (kg/lact.)	32,2 ^a	44,5b	

a,b: letras diferentes entre columnas indican diferencias significativas ($P < 0,10$)

NS: no significativo.

En cuanto a los valores obtenidos en los análisis químicos de las muestras de leche no se presentaron diferencias significativas en relación a los contenidos de grasa ni sólidos totales, destacándose en ambos tratamientos los altos valores característicos de la leche ovina en comparación con otras especies (Rueda y col., 1999).

7.4- EFECTO SOBRE EL PESO VIVO DE CORDEROS Y OVEJAS

Castro y col. (2006), realizaron un ensayo con 23 ovejas West African las cuales, fueron divididas en tres grupos experimentales, un Grupo Control alimentado con alfalfa y paja de fríjol (Dieta Base); el Grupo 2 se alimentó con la dieta base más un concentrado comercial (DB+CC), y por último en el Grupo 3 se alimentaba con la

dieta base más bloque multinutricional (DB+BMN). Los bloques estaban compuestos por rastrojo de maíz, urea, melaza, minerales, sal común y cemento, fueron suministrados a las ovejas a razón de 300grs./ animal/ día. Las ovejas fueron suplementadas desde un mes antes del parto hasta el destete de los corderos realizado a los dos meses de edad. No observándose diferencias significativas en el crecimiento de los mismos.

En la Tabla 10 se pueden ver los pesos de corderos al nacimiento y al destete de ovejas alimentadas con la DB, DB+ CC y DB+ BMN.

Tabla 10. Peso promedio (kg) de los corderos de ovejas suplementadas con CC o BMN.

Lote	Al nacimiento	Al destete	Significancia
Dieta Base	6,0±0,48	12,3±0,9	NS
DB + CC	6,0±0,52	11,9±2,2	NS
DB + BMN	6,0±0,73	11,2±2,6	NS

NS: no significativo.

Con respecto al peso vivo de las ovejas, la Tabla 11 muestra el mantenimiento del peso de ovejas West African alimentadas con BMN, en comparación a las ovejas no suplementadas.

Tabla 11. Efecto del uso de BMN en la ganancia de peso de ovejas West African.

	Sin suplemento	BMN
Número	8	8
Peso inicial (kg)	44.9±5.3 ^a	44,1±7.5 ^a
Peso final (kg)	39.3±4.0 ^b	44.3±4.3 ^a
Ganancia de peso(kg/d)	-0.06	0.015

a,b en la misma columna indican diferencias significativas entre medias ($P < 0.01$).

Hallazgos similares en la ganancia de peso en ovejas de Siria e Iraq fueron reportados por Hadjipanayiotou y cols. (1993) y Salman (1996).

Vargas y col. (1994), realizaron un ensayo durante un año y determinaron entre otros parámetros el peso vivo de ovejas alimentadas con BMN (CB) y las alimentadas sin BMN (SB), observando que no varió dicho peso entre el parto y el destete de los corderos. Lo que si se encontró que al final del ensayo las ovejas alimentadas con BMN tenían un 15% más de peso vivo que las alimentadas sin BMN ($P < 0.05$).

Estos bloques estaban compuestos por 10% urea, 50% de melaza, 10% CaO, 10% minerales, 20% salvado de trigo. El consumo total a lo largo de ensayo por parte de las ovejas rondó en un promedio de 200grs/oveja/día. En cuanto al peso vivo de los corderos al nacimiento, a los cuarenta y a los ochenta días posparto, no se observaron diferencias estadísticas entre los grupos, recién cuando los corderos cumplieron 120 días al pie de las madres, cuando se realizó el destete, se obtuvo un peso diferencial del 15% a favor de los animales alimentados con BMN, (Tabla 12).

Tabla 12. Peso promedio de los corderos y sus madres a lo largo de la etapa de amamantamiento.

	SB	CB	±ES	Prob
Peso corderos(kg)				
Nacimiento	2,4	2,5	0.048	0.569
40 días	6,9	7,3	0.269	0.303
80 días	9,5	10,2	0.402	0.213
Destete	11,7	13,8	0.465	0.003
Peso ovejas (kg)				
Parto	30,9	35,8	1.295	0.017
Destete	31,9	34,2	1.148	0.071

SB: Sin Bloques multi-nutricionales, CB: Con Bloques multi-nutricionales. ES: Error Estandar

Este mismo ensayo determinó que la mortalidad de los corderos al destete fuera de 8% y 32% para el grupo con y sin BMN, respectivamente.

En los animales adultos la mortalidad anual fue de 6% y 20% para los animales alimentados con y sin BMN. Los BMN provocaron un mejoramiento de la condición corporal de los animales y de su resistencia a las enfermedades y parásitos.

La reducción de mortalidad de las crías puede explicarse por un aumento en la producción de leche de las hembras del grupo suplementado con BMN, lo que garantizaría mayores posibilidades de supervivencia para las crías. Estos resultados permiten prever que el potencial de impacto de ésta técnica sobre las explotaciones sea muy grande ya que una reducción tan significativa en la mortalidad tiene gran influencia sobre los resultados económicos de la actividad.

En el estudio desarrollado en la unidad de producción de ovinos de Pueblo Nuevo, (México), González y col. (2011), formaron dos grupos de siete corderos machos, con un peso promedio inicial de 22 kg, los cuales se mantuvieron en estabulación. Diez días antes de iniciar la toma de datos, se sometieron a un periodo de adaptación a la dieta, cada quince días se registraba el consumo diario por grupo y el peso de los corderos. A los dos grupos se les ofrecieron diariamente 25 kg de pasto Taiwán (rico en nutrientes nitrogenados) picado, repartido en dos ocasiones al día: una mitad por la mañana y la otra por la tarde. A mediodía se les proporcionaba a cada cordero 300 g de un alimento comercial que contenía 16% de proteína cruda y al otro grupo de corderos se les ofreció BMN ad libitum.

Los BMN fueron elaborado de forma artesanal y su composición fue: melaza (32%), harina de cocohite (*Gliricidia sepium*) (32%), calhidra (14.5%), urea (10.7%) y sales minerales (10.8%). A ambos grupos se les hacía un ajuste en el alimento ofrecido semanalmente, por lo que a los 30 días de iniciado el experimento se incrementó el alimento comercial a 500 g.

Los resultados obtenidos en cuanto a la ganancia diaria de peso por cordero fue mayor en el grupo que recibió BMN, respecto al grupo sin BMN, y tal como se esperaba, el consumo de alimento coincidió con la ganancia diaria de peso

registrada en el transcurso del estudio. Cuando se estimó el consumo total de materia seca por cordero, se observó un mayor consumo en el grupo suplementado con el BMN, con un consumo promedio de 1.18 kg MS/ día, de los cuales 0.06 ± 0.02 kg/ día corresponde a el consumo de BMN, por otra parte el grupo sin BMN, el consumo fue 1.13 kg MS/ día.

En el Figura 11 se observa el peso de los corderos alimentados con pasto Taiwán como alimento base más el alimento comercial o BMN.

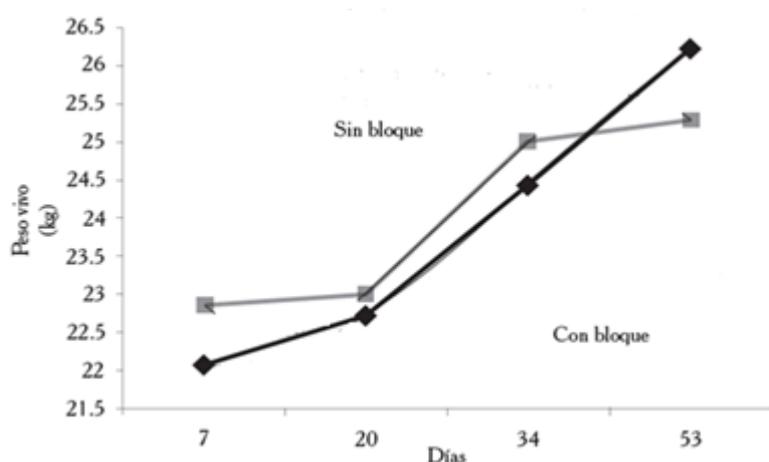


Figura 11. Peso vivo de corderos alimentados con pasto Taiwán, BMN y alimento comercial.

Los animales que recibieron BMN tuvieron un aumento lineal del peso vivo, al final del ensayo dichos animales obtuvieron un mayor peso que el grupo sin el BMN.

En un trabajo realizado por Robleto y col. (1992), en el Centro Experimental Santa Rosa, Managua se utilizaron 12 borregos criollos machos en la etapa de desarrollo, con un peso promedio de 25 kg y con una edad aproximada de 4.5 meses, con el fin de evaluar dos niveles de urea en los BMN como suplemento de una dieta básica de forraje de pasto colonial (*Panicum maximum*) de muy bajo nivel nutritivo.

El grupo testigo consistió en una dieta básica de forraje de pasto colonial (*Panicum maximum*) suministrado al nivel de 5% (base seca) del peso vivo del animal. Los dos tratamientos experimentales consistieron de la dieta básica más el BMN con 5 y 10% de urea respectivamente. Se asignó un grupo de 4 borregos a cada tratamiento. El ensayo duró 77 días. Los animales fueron adaptados a las raciones experimentales por un período de 15 días y se les suministró una dosis inyectable de antiparasitario y vitaminas.

Los bloques estaban compuestos de melaza, gallinaza, cal, urea, harina de carne y hueso y sal común. Tenían un peso promedio de 23 kg. Fueron proporcionados a voluntad y pesados al inicio y cada semana, para determinar el consumo. El peso vivo de los animales se tomó al inicio, a los 14, 49, y 77 días del experimento.

En cuanto a la dieta base, el contenido de proteína cruda era de 3,5% y el tenor de fibra bruta representaba el 34%. La proteína de los pastos es considerada como un indicativo de la calidad de estos. Cuando el contenido de proteína en la MS de los pastos es menor del 7%, el consumo de forraje disminuye, (Church, 1984).

Como ya se mencionó, la dieta base del ensayo tenía menos del 7% de proteína cruda por kg de MS y un elevado porcentaje de fibra bruta, lo que nos demuestra el pobre valor nutritivo del pasto que se utilizaron.

En la Tabla 13, se puede ver el efecto de BMN en el peso borregos criollos.

Tabla 13. Valores medios para cambio de peso y consumo de bloque de borregos criollos alimentados con pasto colonial (testigo) y pasto con bloques de melaza-urea (5% y 10% de urea).

Peso vivo (kg)	Testigo	5% urea	10% urea
Inicial	24.9±3.7	19.9±2.0	25,9 ±3.5
Final	22.6±1.9	24.9±2.7	28.3±2.9
Ganancia diaria(kg/d)	-0.030a	0.065b	0.032c
Consumo de bloque (g/d)	-	470	375

abc: Medias en la misma fila con letras diferentes, difieren significativamente entre sí (P<0.05).

Los animales que recibieron únicamente pasto perdieron peso, observándose una respuesta significativa al proporcionar los bloques. El nivel de 5% de urea dio mejores ganancias que el bloque con 10% urea.

Es posible que los mejores resultados con el nivel más bajo de urea puedan explicarse por el aumento del consumo de bloque (375 vs 470 g/d), lo que a su vez resultaría en un mayor consumo de otros nutrientes (minerales, vitaminas, ácidos grasos de cadena larga). Por otro lado, el bajo valor de proteína cruda de la dieta base y el alto nivel de fibra bruta hace que el animal consuma BMN para adquirir esa proteína necesaria en la digestión del alimento, por lo que tiene que consumir más bloque del que tiene 5% de urea, en comparación con el que tiene 10% de urea.

Por otro lado, un nivel de 10% de urea en el bloque puede ser demasiado alto, para el caso de una dieta básica compuesta de un pasto de bajo nivel nutritivo. Robleto y col. (1992) plantean que cuando hay una producción alta de amoníaco en el rumen se reconvierte en urea y el animal la pierde por la orina.

Zapata y col. (2004), observaron que los mejores índices de conversión alimenticia se obtuvieron cuando los animales fueron alimentados con niveles de urea de 1,5, 2 y 3%, encontrándose, según los cálculos realizados, una mejor eficiencia en el nivel de 3%, seguido de 1,5 y 2% de urea, respectivamente.

Pedraza y Pacheco (2000), compararon el consumo de BMN con tres niveles diferentes de urea (10%, 12% y 14%), además de la degradabilidad de la materia seca a nivel ruminal. Las diferencias que se observaron en el consumo entre los BMN no fueron estadísticamente significativas. El consumo de materia seca de heno fue similar en los tres tratamientos y menos variable que el de BMN, tampoco existieron diferencias entre tratamientos en cuanto a la degradabilidad ruminal de la materia seca del heno utilizado.

Los resultados de este trabajo indican que los BMN con niveles de 10, 12 y 14% de urea pueden ejercer un efecto similar en el consumo voluntario y la degradabilidad

ruminal del forraje de la dieta, lo que sugiere que se puede ahorrar urea al emplear un nivel de no más de 10% en la elaboración de los BMN.

8- EL USO DE ANTIPARASITARIOS EN LOS BMN

Existe una gran variedad de formulaciones de BMN que contienen antihelmínticos y parecen tener buenos resultados contra las parasitosis.

En los sistemas productivos ganaderos donde los bloques de urea y melaza han demostrado mejorar la utilización de fibra de baja calidad, la inclusión de medicamentos antihelmínticos en tiempos estratégicos pretende brindar una solución al problema parasitario (Knox, 2007).

Knox (1995), realizó un estudio con 60 ovejas preñadas que se dividieron en dos grupos. En uno de ellos las ovejas tenían libre acceso a bloques multinutricionales medicados (BMNM) conteniendo 0,75 gr Febendazol/kg, mientras que el otro grupo tenía similar acceso a BMN sin medicación. Se demostró que el recuento de huevos en la materia fecal fue menor en el grupo de ovinos alimentados con BMN medicados en comparación con los alimentados con BMN sin medicamento en todo momento. Fue necesario tratar con antihelmínticos a todos los animales incluidos en el grupo alimentado con BMN en el tercer mes del ensayo, mientras que no se requirió tratamiento en el grupo de BMNM (Figura 12).

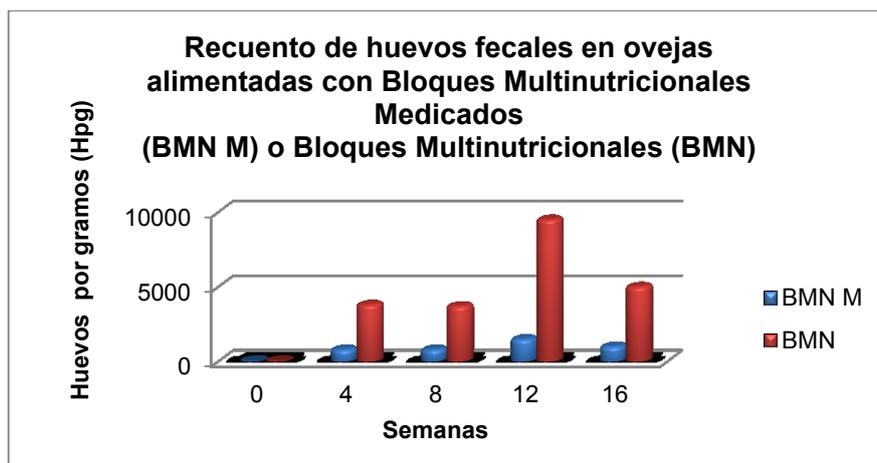


Figura 12. Recuento de huevos fecales en ovejas alimentadas con BMN M o BMN.

Sandoval y col. (2009), reportaron un estudio realizado con los BMN Medicados con Albendazol, en ovinos. Previo a comenzar el ensayo los ovinos presentaban un parasitismo que oscilaba entre el 84 y 94 % de los animales, luego de unas semanas de comenzar con la administración de los BMN M los porcentajes de parasitismo cayeron a niveles menores del 20% de animales afectados. Pero una vez retirados los BMN M los porcentajes de animales infectados comenzaron a incrementarse de forma paulatina alcanzando niveles superiores al 80%, (Figura 13).

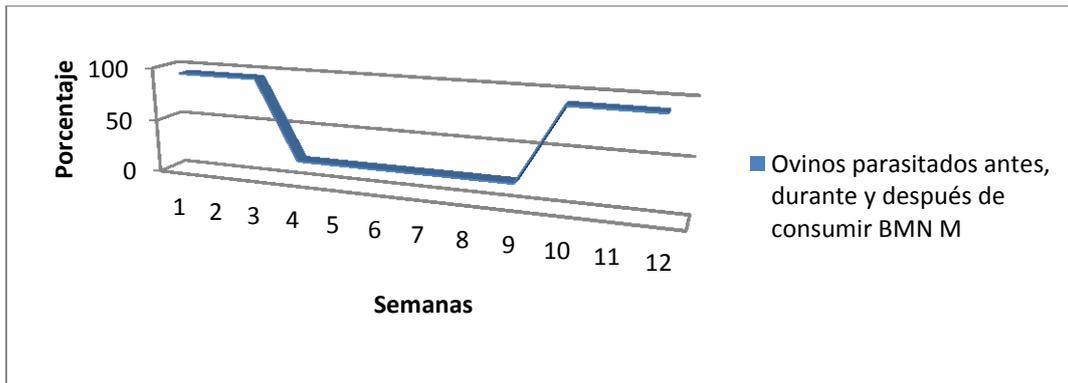


Figura 13: Porcentaje de ovinos parasitados, antes, durante y después de consumir BMN Medicados.

Los resultados anteriores son reflejo de una alta eficacia del producto antihelmíntico asociados en los BMN. Sin embargo el problema que se asocia a este tipo de suministro de antihelmínticos, es la posibilidad de sub-dosificación o sobredosificación a los animales, lo que explicaría por qué la respuesta individual varía. A pesar de que la mayoría de los animales bajan su nivel parasitario, una pequeña fracción de los mismos, aunque bajaron sus niveles de infección, mostraron porcentajes altos de parasitismo. Otro inconveniente es que el uso prolongado de estos medicamentos sería favorable para el desarrollo de cepas parasitarias resistentes a los antihelmínticos.

Por estas razones, es probable que los BMN Medicados formen parte integral de los programas de control parasitario en naciones en desarrollo, donde los BMN han mostrado ofrecer beneficios. Sin embargo, debido al creciente problema de la resistencia antihelmíntica, se deberían realizar estudios que permitan determinar los periodos, frecuencia de uso, modalidad de suministro y rotación de principios activos y mecanismos de acción que permitan disminuirla, (Morales y col., 2003; Sandoval y col., 2009).

Existen algunas leguminosas y extractos de plantas que tienen propiedades antihelmínticas, por ejemplo los forrajes que contienen taninos condensados brindan resistencia a la infección parasitaria en ovejas. Esto puede deberse a propiedades antihelmínticas directas de los taninos o a una mayor suplementación de proteínas al intestino ya que evitan la degradación ruminal de las mismas. Se realizó un estudio en Malasia en el cual se encontró una disminución del recuento de huevos en la materia fecal en el grupo de animales suplementados con taninos en los BMN en relación del grupo control, (Wan Zahari, 2007), (Figura 14).

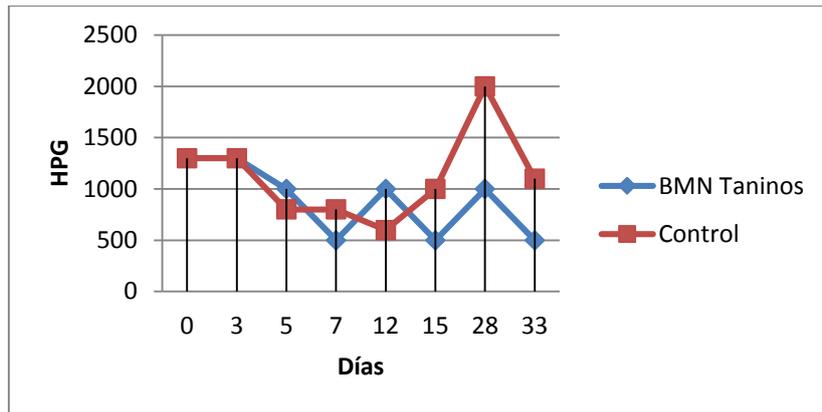


Figura 14. Efecto de BMN con taninos en el recuento de huevos por gramo (HPG) en materia fecal en relación al grupo control, en ovejas infectadas en 33 días de seguimiento.

Otros elementos que pueden ser efectivos contra los parásitos son las saponinas que están presentes en algunas plantas, sin embargo este hallazgo requiere mayores investigaciones futuras.

CONCLUSIONES

Desde su introducción, la elaboración y uso de los BMN ha ganado popularidad en muchos lugares del mundo.

Se ha obtenido mayor conocimiento de sus beneficios a través de la experiencia de los productores y de los nuevos trabajos experimentales realizados en la última década.

Una de las mayores ventajas que ha permitido la propagación de su uso es que existen muchas fórmulas para su elaboración, dependiendo de la disponibilidad local, calidad y precios de los ingredientes. Esto demuestra la gran adaptabilidad de esta tecnología en los diferentes sistemas productivos.

Sin embargo, no se obtienen siempre beneficios con su uso. Es necesario recordar que solo se deben utilizar cuando los animales presentan deficiente fuente nitrogenada o se alimentan con pasturas de pobre calidad. No aportan beneficios cuando las pasturas son buenas.

Se debería promover y difundir el uso de esta tecnología, principalmente en nuestro país, donde es poca la experiencia existente. Además se debe reconocer la importancia de que sean accesibles, no solo a gran escala sino también a los pequeños productores en vistas a mejorar su rentabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Allen M. (2007). The technology used to make urea-molasses blocks. En: FAO. Feed Supplementation Blocks. Rome, FAO, p 23- 34.
Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/010/a0242e/a0242e00.HTM>.
Fecha de consulta: 07/07/2013.
2. Araque C. (1995). Uso de la urea en la alimentación de rumiantes. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Táchira, Bramón. Disponible en: sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga.
Fecha de consulta: 19/08/2013.
3. Araujo-Febres O. (1996). Experiencias con bloques multinutricionales en el estado Zulia. Rev Fac Agron, 14: 377-384.
4. Araujo Febres O., Graterol M., Zabala E., Romero M., Pirela G., Pietrosemoli S. (1997). Influencia del tiempo, las condiciones de almacenamiento y la concentración de cal sobre la resistencia de los bloques multinutricionales. Rev. Fac. Agron., 14: 427-432.
5. Araujo Febres O., Vargas López J., Ortega AE., Lachmann M. (2001). Influencia del tiempo de almacenamiento de los bloques multinutricionales sobre el consumo y la digestibilidad del heno en corderos. Arch. Latinoam. Prod. Anim., 9:104-107.
6. Araujo-Febres O. (2005). Los bloques multinutricionales: una estrategia para la época seca. En: González-Stagnaro C, Soto Belloso E. Manual de ganadería doble propósito. Maracaibo, Fundación GIRARZ, pp. 240-245.
7. Azzarini M., Ponzoni R. (1971). Aspectos modernos de producción ovina. Montevideo, UdelaR. 197 p.
8. Azzarini M. (1985). Vías no genéticas para modificar la prolificidad ovina. 2º Seminario Técnico de Producción Ovina. SUL. Salto. pp 111-132.
9. Azzarini M. (1992). Incremento del índice de procreo. Lananoticias N° 101. pp 21-24.
10. Azzarini M., (1996). Importancia del manejo de las ovejas melliceras en el aumento del porcentaje de señalada. Anuario SUL, pp 59- 68.
11. Azzarini M., (2000). Consideraciones y sugerencias para mejorar el procreo ovino. En SUL. Una propuesta para mejorar el procreo ovino. Montevideo. SUL. pp 3-35.
12. Bancharo G, Quintans G. (2005). Alternativas nutricionales y de manejo para aumentar la señalada de la majada en sistemas ganaderos extensivos. Seminario de actualización técnica. Reproducción ovina: recientes avances

realizados por el INIA. INIA Treinta y Tres, INIA Tacuarembó, Programa nacional de ovinos y caprinos, pp. 17-31.

13. Banchemo G., Montossi F., Ganzábal A. (2006). Alimentación Estratégica de Corderos: La experiencia del INIA en la aplicación de las técnicas de alimentación preferencial de corderos en el Uruguay. Serie Técnica N° 156, INIA, pp 1-7
14. Banchemo G, Quintans G. (2008). "Flushing corto" una herramienta para aumentar el porcentaje de mellizos en ovejas de baja a moderada prolificidad. Revista INIA N° 14: 1-5.
15. Banchemo G, Barbieri I, Montossi F. (2009). ¿Cómo Preñar más Ovejas y Producir más Corderos Después de la Sequía? Rev INIA, 17: 30-36.
16. Banchemo G., Vazquez A., Quintans G. (2013). El objetivo es producir más corderos. Consideraciones a tener en cuenta para un correcto manejo pre y posparto de ovejas prolíficas. Rev. INIA, 33: 7-10.
17. Becerra Martínez J., David Hiestroza A. (1990). Observaciones sobre la elaboración y consumo de bloques de urea/melaza. Livestock Research for Rural Development., 2:1-6.
18. Bianchi G. (1993). Suplementación de ovejas en pastoreo durante gestación avanzada. Boletín Técnico de Ciencias Biológicas: 3: 11-21.
19. Bianchi G., Oliveira G., Burgueño J., (1998). Efecto de la época de encarnerada sobre el desempeño productivo de ovejas y corderos corriedale. Agrociencia, 1: 117- 124.
20. Bianchi G. (2000). Alternativas Tecnológicas para Mejorar la Producción Ovina. 3. Elección de época de encarnerada. Cangue. 7: 10-12.
21. Birbe B, Herrera P, Colmenares O, Martínez N. (2006). El consumo como variable en el uso de bloques multinutricionales. Seminario de Pastos y Forrajes, Maracaibo, Venezuela. p. 43-61.
22. Bocquier F., Theriez M., Prache S., Brelurut A. (1990). Alimentación de ovinos. En: Jarnige, R. Alimentación de bovinos ovinos y caprinos. Madrid. INRA. Mundi-Prensa. pp: 225- 252.
23. Bonino J. (2004). Incremento de los procreos ovinos. XXXII Jornadas Uruguayas de Buiatría. Centro Médico Veterinario Paysandú. pp 38- 45.
24. Buratovich O. F., Villa M, Bobadilla S. (2002). Utilización de bloques de nitrógeno no proteico para la suplementación invernal de ovejas gestantes. Carpeta técnica, ganadería número 3 Estación Experimental Agroforestal INTA Esquel, Chubut. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/102-Utilizacion_bloques.pdf
Fecha de consulta: 03/09/2013.

25. Buratovich O. F. (2010). Eficiencia reproductiva en ovinos: factores que la afectan. Parte I: La alimentación. Estación Experimental Agroforestal INTA Esquel, Chubut. Ficha ganadería 34: 153- 158. Disponible en: www.inta.gov.ar/documentos/eficiencia-reproductiva-en-ovinos-factores-que-la-afectan.-parte-I-la-alimentacion/ Fecha de consulta: 29/07/2013.
26. Cabrera N. (200-?). Pasturas de utilización estratégica. Notas Practicas N° 8. Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL). (2) p.
27. Cabrera N. (2000). Condición corporal en el proceso reproductivo. Lananoticias 28(124): 14-15
28. Castro CH, Vázquez MMS, Torres ME. (2006). Bloques multinutricionales y desarrollo de la gestación y lactación de la oveja. Disponible en: www.ammveb.net. Fecha de consulta: 10/06/2013.
29. Castellanos Ruelas AF., Cauich Huchim F., Chel Guerreros LA., Rosado Rubios JG. (2010). Vegetación marina en la elaboración de bloques multinutritivos para la alimentación de rumiantes. Rev Mex Cienc Pecu 1(1):75-83.
30. Church D. C. (1984). Fuentes suplementarias de proteínas. En: Church D. C. Alimentos y Alimentación del ganado. Montevideo. Editorial, hemisferio sur. V I, pp 197- 235.
31. CIBELES (201?). Bloques para ovinos Cibeles. Disponible en: www.cibeles.com.uy. (2) p. Fecha de consulta: 08/09/2013.
32. Fariñas T., Mendieta B., Reyes N., Mena M., Cardona J., Pezo D. (2009). ¿Cómo preparar y suministrar bloques multi-nutricionales al ganado? Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Managua, Nicaragua. Serie Técnica, Manual técnico N°. 92, p. 7-54.
33. Fernández G, San Martínb F, Escurra E. (1997). Uso de bloques nutricionales en la suplementación de ovinos al pastoreo. Rev Iuv Pec IVITA, 8: 29-38.
34. Fernández Abella D., Saldaña S., Surraco L., Villegas N., Hernández Russo Z., Rodríguez Palma R. (1994). Evaluación de la variación estacional de la actividad sexual y crecimiento de lana en cuatro razas ovinas. Boletín Técnico de Ciencias Biológicas. 4: 19-44.
35. Fernández Abella D, Formoso D, Casco O, Delgado ME, García AP, Ibáñez W. (2007). Efecto de un flushing focalizado utilizando Lotus uliginosus cv Maku, bloques proteicos y expeler de soja sobre la tasa ovulatoria y fecundidad de ovejas corriedale. Producción Ovina, 19: 33-42.
36. Fernández Mayer A. (2012). Bloques multinutricionales (BMN) y suplemento activador ruminal (SAR). Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/nutricion/articulos/bloques-multinutricionales-bmn-suplemento> Fecha de consulta: 07/08/2013.

37. Ganzabal A., Echeverria M. (2005). Análisis comparativo del comportamiento reproductivo y habilidad maternal de las ovejas cruzas. Seminario de actualización técnica. Reproducción ovina: recientes avances realizados por el INIA. INIA Treinta y Tres, INIA Tacuarembó, Programa Nacional de Ovinos y Caprinos, pp 33-42.
38. González-Garduño R, Torres-Hernández G, Arece-García J. (2011). Ganancia de peso de ovinos alimentados con pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*) suplementados con diversas fuentes de proteínas. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 15(3): 3-20.
39. Gómez Miller R., Gayo J., (2006). Cartilla de suplementación. Alternativas tecnológicas para enfrentar situaciones de crisis forrajera. INIA. pp 11- 12.
40. Hadjipanayiotou M, Verhaeghe L, Kronfoleh AR, Labban LM, Amin M, Al-Wadi M, Badran A, Dawa K, Shurbaji A, Houssein M, Malki G, Naigm T, Merawi AR, Kader Harres A. (1993). Urea blocks. II. Performance of cattle and sheep offered urea blocks in Syria. *Livestock Research for Rural Development*, 5: 1-8.
41. Hassoun P., Bocquier F. (2010). Alimentación del ganado ovino. En: Alimentación de bovinos, ovinos y caprinos. Necesidades de los animales. Valores de los alimentos. Zaragoza, Quae. pp: 119- 125.
42. Kawas JR. (2007). Producción y utilización de bloques multinutrientes como complemento de forrajes de baja calidad para caprinos y ovinos: la experiencia en regiones semiáridas. 3º Simposio Internacional de Caprinos y Ovinos. Paraiba, Brasil. Pp 63-69
43. Knox M. (1995). The Use of Medicated Blocks to Control Nematode Parasites of Ruminants. *Recent advances in Animal Nutrition in Australia* 10: 116-121.
44. Knox M. (2007). Nematode parasitism of cattle and buffalo prospects for control using medicated urea-molasses blocks. En: FAO. Feed Supplementation Blocks. Rome, FAO, p 233- 248. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/010/a0242e/a0242e00.HTM>. Fecha de consulta: 07/07/2013.
45. Koeslag, Johan H. (1978) Ovinos. México: DGETA. 85 p.
46. Kremer R. (2011). Reflexiones sobre la introducción y/o creación de razas ovinas. XXXIX Jornadas Uruguayas de Buiatría, 8- 10 de Junio 2011. Centro Médico Veterinario Paysandú. pp 161- 163.
47. Makkar H. (2007). Feed supplementation bloc technology – past, present and future. En: FAO. Feed Supplementation Blocks. Rome, FAO, p 1- 12. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/010/a0242e/a0242e00.HTM>. Fecha de consulta: 07/07/2013.

48. Mejía Haro J, Delgado Hernández JL, Mejía Haro I, Guajardo Hernández I, Valencia Posadas M. (2011). Efectos de la suplementación con bloques multinutricionales a base de nopal fermentado sobre la ganancia de peso de ovinos en crecimiento. *Acta Universitaria*, 21: 11-16.
49. Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. OPYPA. (2010). Anuario 2010. Disponible en: [www.mgap.gub.uy/OPYPA/Anuario 2010](http://www.mgap.gub.uy/OPYPA/Anuario%202010). Fecha de consulta: 12/12/2013.
50. Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. (2012). Datos declaración jurada. Disponible en: www.mgap.gub.uy/DGSG/DICOSE/DatosDJ2012. Fecha de consulta: 14/09/2013.
51. Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. OPYPA. (2013). Anuario 2013. Disponible en: [www.mgap.gub.uy/OPYPA/Anuario 2013](http://www.mgap.gub.uy/OPYPA/Anuario%202013). Fecha de consulta: 07/01/2014.
52. Morales G, Sandoval E, Pino LA, Jiménez D, Araque C, Márquez O. (2003). Eficiencia del Sulfóxido de Albendazol incorporado en un bloque multi-nutricional para el control parasitario en bovinos a pastoreo. *Veterinaria Trop*. 28(2): 103-116.
53. Moujaheda N., Kayoulis C., Thewis A., Beckers Y., Rezgui S. (2000). Effects of multinutrient blocks and polyethylene glycol 4000 supplies on intake and digestion by sheep fed *Acacia cyanophylla* Lindl. foliage-based diets. *Animal Feed Science and Technology*, 88: 219-238.
54. Montossi F., San Julian R., De Mattos D., Berretta E. J., Rios M., Zamit W., Levratto J. (1998). Alimentación y manejo de las ovejas de cría durante el último tercio de gestación en la región de basalto. Seminario de Actualización de Tecnologías para Basalto. Tacuarembó, Uruguay. INIA. Serie Técnica N° 102; pp 195-208.
55. Montossi F., San Julian R., De Barbieri I., Berretta E. J., Risso D., Mederos A., De Mattos D., Zamit W., Martinez H., Levratto J., Lima G., Costales J., Cadros R., (2002). Alternativas tecnológicas de alimentación y manejo para mejorar la eficiencia reproductiva ovina en sistemas ganaderos. Seminario de Actualización Técnica: Cría y recría ovina y vacuna. Tacuarembó. Uruguay. INIA. Serie de Actividades de Difusión N° 288, p 30-42.
56. Mubi AA, Kibon A, Mohammed D. (2013). Formulation and production of multinutrient blocks for ruminants in the guinea savanna region of Nigeria. *Agriculture and Biology Journal of North America*. 4(3):205-215.
57. Leng RA. (1986). Drought-feeding Strategies Theory and Practice. Armidale, N.S.W. Penambul Books, pp.38-46.

58. Luviano Rodríguez C. (2009). Bloques Multinutricionales en la dieta alimenticia del Ganado Bovino. Disponible en: www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/articulos/nutricion. Fecha de consulta: 15/07/2013
59. Oficialdegui R. (1990). III Seminario Técnico de Producción Ovina. SUL. Secretariado Uruguayo de la Lana. Paysandú. Uruguay pp 167-178.
60. Oficialdegui R. (1992). Suplementación estratégica de lanares. Lananoticias N° 101. pp 19-20.
61. Oficialdegui R., Azzarini M. (1996). La época de encarnera: una guía de conceptos para su correcta elección. Anuario SUL, pp 71-83.
62. Oficialdegui R. (2002). Sistemas de producción a pasto con ovinos. Producción Animal 10(2): 110- 116.
63. Orcasberro R. (1985). Nutrición de la oveja de cría. 2º Seminario Técnico de Producción Ovina. SUL. Salto, Uruguay. pp 91-107.
64. Owens N., Goetsch A. (1993). Fermentación ruminal. En: Church, DC. El Rumiante, fisiología digestiva y nutrición. Zaragoza, Acribia, p 159- 189.
65. Pedraza Olivera RM., Pacheco Toledo L. (2000). Consumo voluntario y degradabilidad ruminal en ovinos suplementados con bloques multinutricionales con tres niveles de urea. Rev. Producción animal, 13: 87-88.
66. Piaggio L. (2009). Suplementación de ovinos. Notas Prácticas N° 18. Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL). (2) p.
67. Pigurina G. (1991). Suplementación dentro de una estrategia de manejo en áreas de ganadería extensiva. Pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva. Trabajo Presentado en Montevideo, Uruguay. INIA. Serie técnica N° 13 pp 195-200.
68. Pisón P. (2012). Uso de bloques para suplementación en el pre-parto. Lananoticias 161: 14-18.
69. Robleto LA, Guerrero A, Fariñas T. (1992). Comparación de dos niveles de urea en bloques de melaza sobre la ganancia de peso en borregos criollos. Livestock Research for Rural Development, 4: 1-6.
70. Robinson J.J. (1984). Nutrición de la oveja. En: Church DC. Alimentos y Alimentación del ganado. Montevideo. Hemisferio Sur. V II, pp 473- 502.
71. Robinson J.J. (1989). Nutrición de la oveja preñada. En: Haresign, W. Producción ovina. Mexico. D.F., AGT, pp 117-137.

72. Rueda E., Combellas J. (1999). Evaluación de la suplementación con bloques multinutricionales en un sistema de producción ovina I. Ovejas en lactancia. Rev. Fac. Agron., 16: 79- 88.
73. Rueda E., Combellas J. (1999). Evaluación de la suplementación con bloques multinutricionales en un sistema de producción ovina II. Parámetros ruminales y niveles de urea en plasma. Rev. Fac. Agron., 16: 89- 98.
74. Salgado C., (2004). Producción ovina. Situación actual y perspectivas. Seminario de Reproducción Ovina. Propuestas para el negocio ovino. Paysandú. Uruguay. pp 7-13.
75. Salgado C., (2013). Ateneo de la Investigación y Desarrollo de la Producción Ovina. 30 y 31 de Mayo, Cerro Colorado, SUL. pp 30.
76. Salman, A.D. (1996). The role of multinutrient blocks for sheep reproduction in integrated cereal-livestock farming system in Iraq. Second FAO Electronic Conference on Tropical Feeds Livestock Feed Resources within Integrated Farming Systems. Baghdad, Iraq. p. 209-219.
77. Salem H., Nefzaoui A., Makkar H. (2007). Feed supplementation blocks for increased utilization of tanniniferous foliages by ruminants. En: FAO. Feed Supplementation Blocks. Rome, FAO, p 185- 206. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/010/a0242e/a0242e00.HTM>. Fecha de consulta: 07/07/2013.
78. Sánchez C. (1998). Bloques multinutricionales (BM) como suplemento alimenticio en caprinos. FONAIAP DIVULGA, 59: 1-9.
79. Sandoval E, Morales G, Jiménez D, Pino LA, Márquez O. (2009). Efecto del Albendazol incorporado a un bloque multinutricional sobre la eliminación de huevos de nematodos gastrointestinales y ganancia de peso en ovejas en estabulación. Zootecnia Tropical, 3: 309-314.
80. Sansoucy R. (1995). New developments in the manufacture and utilization of multinutrient blocks - Short communications. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/feedback/war/> Fecha de consulta: 17/7/2013.
81. Sansoucy R., Hassoun P. (2007). The block story. En: FAO. Feed Supplementation Blocks. Rome, FAO, p 13- 22. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/010/a0242e/a0242e00.HTM>. Fecha de consulta: 07/07/2013.
82. Secretariado Uruguayo de la Lana. (2013). Uruguay: Exportaciones del rubro ovino. Disponible en: <http://www.sul.org.uy/Uruguay/Exportaciones/del/rubro/ovino>. Fecha de consulta: 21/8/2013.

83. Sosa J, Cortés I, Beltrán JL. (2005). Alternativas nutricionales para la época seca. Serie divulgativa. Disponible en: www.pesacentroamerica.org/biblioteca/doc-hon-feb/anes.pdf. Fecha de consulta: 15/09/2013.
84. Tobia C., Bustillos A., Bravo H., Urdaneta D. (2003). Evaluación de la dureza y el consumo de bloques nutricionales en ovinos. *Gaceta Veterinaria* 9(1): 1-8.
85. Toppo S., Verma AK., Dass RS., Mehra UR. (1997). Nutrient utilization and rumen fermentation pattern in crossbred cattle fed different planes of nutrition supplemented with urea molasses mineral block. *Animal Feed Science and Technology*, 64: 101-112.
86. Unión ganadera regional de Jalisco. (2013). Bloque multinutricional un suplemento sólido para ganado en pastoreo. Disponible en: http://www.ugrj.org.mx/index2.php?option=com_content&do_pdf. Fecha de consulta: 18/08/2013.
87. Vargas JE., Rivera JG. (1994). Efecto del bloque multinutricional sobre el comportamiento productivo y reproductivo en ovejas africanas. *Bloques Multinutricionales. 1ª Conferencia Internacional*. Guanare, Venezuela. p. 91-96.
88. Villa M. (2010). Suplementación en ovinos. Estación Experimental Agroforestal INTA Esquel, Chubut, Argentina. Ficha Ganadería número 35: 159-162. Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/suplementacion-de-ovinos/>. Fecha de consulta: 10/09/2013.
89. Wan Zahari M., Chandrawathani P., Sani, R.A. (2007). Production and evaluation of medicated ureamolasses mineral blocks for ruminants in Malaysia. En: *FAO. Feed Supplementation Blocks*. Rome, FAO, p 213- 231. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/010/a0242e/a0242e00.HTM>. Fecha de consulta: 07/07/2013.
90. Wand C. (2010). Digestion and nutrition. Canadá. P 102- 124. Disponible en: www.ontariosheep.org/. Fecha de consulta: 19/07/2013.
91. Zapata C., Obispo NE., Díaz Y., Palma J., Gil JL. (2004). Efecto de la sustitución parcial de la proteína de la dieta por urea sobre el consumo voluntario de materia seca y respuesta productiva de corderos. *Zootecnia Tropical*, 22: 29-48.