

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL CON BAJOS INSUMOS PARA LAS SABANAS DE *TRACHYPOGON* SP.

LOW INPUTS LIVESTOCK SYSTEMS FOR THE *TRACHYPOGON* SP.

Domingo Mata, Pablo Herrera y Beatriz Birbe

Universidad Simón Rodríguez. Calle 14. Los Jardines del Valle. Caracas. Venezuela..

RESUMEN

El diseño de sistemas de producción con utilización de estrategias de bajos insumos para zonas de sabana debe ajustarse a la aceptación de condiciones para su aplicación. Estas condiciones se refieren a su impacto ecológico, económico y sociológico. Las condiciones ecológicas deberán enmarcarse dentro de un proyecto de sostenibilidad que permita a los sistemas de producción animal garantizar la reducción de la contaminación de aguas y suelos, el control de la erosión y tender hacia la autosuficiencia en la producción de recursos renovables, mediante una mínima dependencia de insumos externos. Las condiciones económicas deberían analizar costos y competitividad del producto. Las condiciones sociológicas deben considerar el diseño de estrategias novedosas para la transferencia tecnológica y la generación de fuentes de empleo que garanticen la permanencia de los productores. En este trabajo se analizan propuestas construidas sobre conceptos de desarrollo sostenible para áreas ecológicamente similares y se presentan resultados de investigación producidos en la Estación Experimental La Iguana que permiten mejorar la producción y productividad de los rebaños en condiciones de sabana, con la utilización de una combinación de estrategias dirigidas al manejo y utilización de pasturas naturales y cultivadas, a la suplementación estratégica y al control del sistema animal.

Palabras Clave: Sabanas, Bloques Multinutricionales, Producción Animal, Nutrición, Reproducción.

ABSTRACT

The design of livestock systems with strategic utilization of low inputs for savannas must be adjusted to the acceptances of conditions for its application. This are submitted to the ecological, economical and sociological condition. The ecological conditions should be framing in a sustainable project for that the livestock systems must guarantee to minimize the water and soil pollution, the erosion control and trend to the itself-sufficient in the natural resources production and minimize inputs. The economical conditions should analyze cost and competitively of the product. The sociological conditions should consider the design of strategic innovation for the technological transfer and must provided employment sources that guarantee the stay of producers.

This paper analyses proposals building on the concepts of sustainable development for the similar environmental areas and the results of the research works carried out in "La Iguana" Experimental Station that it allow to improve the production and productivity of livestock in savannas, with the use of a combination of strategies trend to the management and utilization of natural and cultivated fodder, to strategic supplementation and control of the animal system.

Key Words: Savannas, Multinutrient Blocks, Livestock, Nutrition, Reproduction.

INTRODUCCIÓN

Las sabanas de América tropical son el mayor recurso disponible en el continente para la producción ganadera. Cubren aproximadamente 200 millones de ha y se ubican entre Brasil, Colombia y Venezuela. Las sabanas de *Trachypogon* sp de Venezuela que hoy son motivo de análisis, ocupan 22,5 millones de ha. lo que representa un 11 % del total (Lascano 1991, Mata y Combellas 1994). Siendo las sabanas de *Trachypogon* sp el escenario donde se desarrolla la alternativa tecnológica de la suplementación estratégica, es necesario conocer aspectos particulares de las mismas. Se extienden a través de todo el territorio nacional, abarcando diversas entidades, lo que determina la importancia relativa que tienen para el país los estudios de sabanas, sobre todo cuando se sostiene que en ellas se ubica el 60% del rebaño bovino nacional (Ramia 1967). Ellas están consideradas imprescindibles en el desarrollo nacional, por su extensión y por la capacidad productiva potencial que tienen (González y Pacheco 1977), pudiendo constituirse en un futuro muy próximo la región de mayor desarrollo ganadero del país.

Son características comunes de estas sabanas la extrema acidez, la baja fertilidad de los suelos y una muy bien definida estacionalidad pluvial, con 4 a 7 meses secos. Los recursos forrajeros son de baja calidad, pues la fibra y la composición química limitan su consumo y digestibilidad. Aunque el nivel de infraestructura de los sistemas de producción es variable, dominan aquellos de bajo nivel, y donde los pastos naturales son la principal fuente de forrajes. Los índices de producción más resaltantes de estos sistemas son: animales de 300 kg de peso a los 4 años, alta mortalidad en becerros, 5 a 6 años para el beneficio, baja eficiencia reproductiva y baja posibilidad de selección y reemplazos (Chacón 1985, Chicco *et al* 1985).

El objetivo de este trabajo es revisar los resultados de la investigación realizada para evaluar opciones de producción animal, en pasturas nativas

o cultivadas en las sabanas de *Trachypogon* sp utilizando estrategias de bajos insumos y con diferentes niveles de tecnología e infraestructura.

ESTRATEGIAS DE BAJOS INSUMOS PARA LA UTILIZACIÓN DE LAS SABANAS

Si se analizan los problemas relacionados con limitantes para la producción animal en las sabanas de *Trachypogon* sp, surge la necesidad de evaluar e introducir innovaciones para mejorar la producción y productividad de los sistemas allí establecidos. Las estrategias de intervención deberán basarse en experiencias de investigación local o en aplicaciones tecnológicas exitosas en otras áreas ecológicamente similares de otros países.

Por otra parte, se hace necesario considerar la capacidad de extracción de los sistemas imperantes en una región y las verdaderas causas de tal comportamiento, antes de fijar patrones de producción y productividad. En este sentido investigadores australianos han sugerido que, sin desconocer el hecho de que bajas tasas reproductivas influyen en serias pérdidas en la industria de la carne, se hace necesario distinguir entre áreas de pobre comportamiento productivo en las que las fallas en el manejo son las responsables de las extremadamente altas pérdidas antes del destete, la alta edad al servicio en novillas y las bajas tasas de preñez en vacas, entre otras, de aquellas áreas donde las condiciones ambientales limitan la posibilidad de obtener altas tasas reproductivas (Entwistle 1983, Entwistle y McCool 1991, O'Rourke *et al.* 1991). Establecen además la necesidad de identificar rangos críticos de eficiencia reproductiva, en los rebaños manejados dentro de sistemas extensivos y semi-intensivos, que permitan obtener el máximo de rentabilidad. En pocas palabras, la estrategia de intervención de los sistemas de producción que se mantienen en un área, dependerá de la potencialidad para la producción del ecosistema en cuestión, de la fragilidad del mismo y de las relaciones de

rentabilidad ubicadas dentro de los límites establecidos por los elementos anteriores. En el caso de las sabanas *Trachypogon* sp por las razones antes expuestas, debe mantenerse el concepto de sistema de producción sustentable con estrategias de intervención de bajos insumos y poco costosas. Sin entrar en consideraciones de orden sanitario, ni desestimar la capacidad gerencial de los productores, las estrategias antes mencionadas pueden hacer énfasis en el mejoramiento a través del manejo de las pasturas y/o los animales. Las opciones de manejo más utilizadas para mejorar la producción animal en sabanas son:

Centradas en el manejo de las pasturas:

- Quema.
- Control del Pastoreo.
- Introducción de Pasturas Mejoradas.
- Bancos de Leguminosas.
- Bancos de Energía.
- Integración de Cultivos.
- Fertilización.

Centradas en el manejo del animal:

- Suplementación.
- Control Nutricional de Aspectos Productivos.
- Control del Pastoreo.
- Control de Estados Carenciales.

Estrategias Centradas en el Manejo de los Animales. Suplementación.

Suplementación Estratégica.

Una alternativa distinta a la intervención directa de la sabana con miras a disminuir los efectos de la baja calidad del recurso forrajero en la época crítica sobre la producción animal; lo representa la suplementación de los animales en pastoreo. En este sentido Kempton (1981), utilizando experiencias de Australia, establece la necesidad de suplementar los animales durante la época seca, pues tanto en los forrajes naturales como en los mejorados se

presentan limitaciones por calidad en las pasturas, ya que se dispone de forrajes secos de bajo nivel energético y proteico, así como de baja digestibilidad afectan la producción de los rumiantes. Esta situación se presenta en forma similar en las sabanas venezolanas (Faría y Barreto 1983, Mata 1986_a).

Ya que es necesario suplir los requerimientos para garantizar a los animales las funciones biológicas de sus procesos productivos y reproductivos, así como también, evitar las pérdidas de peso, se hace necesario desarrollar estrategias de suplementación. Dentro de este esquema Kempton (1981), propone el desarrollo de sistemas estratégicos de suplementación para rumiantes con dietas basadas en forrajes de baja calidad, utilizando apropiadas cantidades de suplemento para aliviar las deficiencias nutricionales en la dieta basal mantener o incrementar el consumo de la misma, aumentar la eficiencia de utilización de nutrimentos e incrementar la producción. Para establecer estos programas Preston y Leng (1987) consideran que no sólo existen limitaciones de orden nutricional, sino también de comportamiento. Entre las primeras están:

1. Insuficiencia de nitrógeno fermentable para promover una buena función ruminal.
2. Limitaciones del consumo por una baja tasa de pasaje de la digesta.
3. Déficit general de energía y proteína debido al bajo consumo.
4. Déficit de minerales que limitan las funciones de los microorganismos del rumen y del propio animal.

Cuando los mismos autores analizan las limitaciones relacionadas con el comportamiento de los animales, citan a Nolan *et al.* (1975), quien encontró que el 50% de las ovejas que pastaban en un experimento con bloques de melaza-urea, no accedían a los comederos ni consumían el suplemento y que en el caso de los bovinos sólo el 75% de los animales en pastoreo consumía melaza.

Es importante considerar la necesidad de

evaluar la suplementación estratégica en sistemas de pastoreo, pues hasta ahora la mayoría de las experiencias han sido realizadas con animales bajo estabulación y recibiendo una dieta basal de pajas de cereales, lo cual limita la extrapolación de los resultados a dietas basadas en forrajes tropicales y bajo condiciones de pastoreo extensivo. En este sentido se sugiere basar las recomendaciones de suplementación estratégica en experiencias prácticas.

Suplementación y Animales de Pastoreo

El principal rol de la suplementación de los animales a pastoreo extensivo es controlar las pérdidas de peso cuando la pastura está disponible en cantidades suficientes, pero los forrajes son toscos y de baja calidad (Rowe *et al.* 1991). Dentro de ese esquema cualquier programa de suplementación debe contemplar los siguientes aspectos:

1. Los requerimientos nutricionales de los animales.
2. Los nutrientes provistos por el forraje basal.
3. Los déficits a ofrecer a través del suplemento.
4. El efecto de los suplementos sobre la utilización y el consumo del forraje basal.

Idealmente la suplementación estratégica en bovinos a pastoreo debe considerar aspectos tales como: promover o mantener el consumo, ser fundamentalmente complementaria, utilizar el balance de los nutrientes ofrecidos en los suplementos como fuente para optimar la actividad de los microorganismos del rumen con el fin de maximizar la síntesis de proteína microbiana y la utilización del alimento base como vía para proveer nutrientes que complementen los productos finales de la digestión en función de los requerimientos de los animales. En otras palabras hace falta considerar tanto las necesidades nutricionales de los microorganismos del rumen como las de los propios animales para garantizar una mejora satisfactoria del comportamiento productivo y reproductivo de los animales (Escobar 1989, Combellas 1991, Leng 1991).

Suplementación y Estado Productivo

Kempton (1981) señala que las necesidades de energía de los animales dependen de su estado productivo. Establece que para cubrir los requerimientos de mantenimiento y sobrevivencia puede ofrecerse melaza o alguna fuente de carbohidratos fermentables con cierto nivel de proteína sobrepasante y nitrógeno no proteico y recomienda incrementar los niveles de proteína no degradable en el rumen de acuerdo a los patrones productivos. Preston y Leng (1987) consideran que no existe suficiente información para precisar las proporciones de los diferentes nutrientes requeridos en cada uno de los estados productivos. Señalan la importancia de ofrecer, un suplemento que este ajustado al estado productivo o fisiológico de los animales.

Con base en experiencias realizadas para determinar la composición química de los forrajes de las sabanas de *Trachypogon*, se puede concluir que las pasturas toscas y de bajo valor nutritivo de estas sabanas son insuficientes como única fuente de alimento para satisfacer los requerimientos de mantenimiento de los animales que en ellas pastorean (Corrales *et al.* 1972, Faría 1984, Mata *et al.* 1985) y que el hecho de que la suplementación energética o proteica no sea una práctica común en estos sistemas de producción agrava la situación.

Suplementación y Consumo de Forrajes

La baja disponibilidad de los forrajes tiene un efecto negativo sobre el consumo de los animales en pastoreo (Chacón y Stobbs 1976) y su influencia sobre las prácticas de manejo en las sabanas de *Trachypogon* es reconocida ampliamente (Chicco *et al.* 1985, Chacón 1985). Este efecto ha sido detectado principalmente en problemas relacionados con el tamaño de los potreros, la precaria división de grupos de manejo y la trashumancia entre otros.

En programas de suplementación estratégica es importante considerar el efecto de sustitución

de los suplementos sobre el consumo de fibra. Este efecto se observa al ofrecer cantidades substanciales de suplemento en la ración y tiene alta relación con la calidad y cantidad del alimento basal (Kempton 1981, Kellaway y Leybholz 1983, Leng 1991). Otro factor que afecta negativamente el consumo y que es necesario considerar es el contenido proteico de la ración (Caton *et al.* 1989, Leng 1991, Rowe *et al.* 1991, Hannah *et al.* 1991), ya que en estas sabanas han sido determinados valores críticos de Proteína Cruda por muchos investigadores (Corrales *et al.* 1972, Mata *et al.* 1985).

Por lo anteriormente discutido, es necesario ofrecer en los programas de suplementación estratégica, altas concentraciones de los nutrientes críticos y poca cantidad de alimento. Preston y Leng (1987) agregan los costos de los suplementos a este problema, y recomiendan la producción de las fuentes en las explotaciones o en las zonas de producción donde se utilizan.

Para controlar el consumo de suplemento de los animales en pastoreo se han utilizado variadas estrategias, entre las más exitosas se encuentran las que utilizan productos químicos como NaCl (Chicco *et al.* 1970) y el sulfato de amonio (Chicco *et al.* 1980), las que evalúan el efecto de la frecuencia de suplementación (Chicco *et al.* 1972, Dixon *et al.* 1989) y las que plantean la utilización de los bloques melaza-urea, donde la regulación se logra a través de la dureza del material (Sansoucy 1987, Preston y Leng 1987, Habib *et al.* 1991). Esta última propuesta presenta las siguientes ventajas: mínimo riesgo de intoxicación, fácil manipulación del producto acabado, mínimo riesgo de pérdidas y daños por transporte en áreas poco accesibles y proceso de elaboración relativamente sencillo.

Control Nutricional de Aspectos Productivos

El consumo de los rumiantes que se alimentan con dietas de baja calidad, está severamente limitado por una baja tasa de fermentación y de pasaje de la digesta a través del retículo-rumen. Estos efectos

son dependientes de algunas características de los forrajes y de factores del animal (Entwistle y McCool 1991). Las características de los forrajes que pueden afectar el consumo son: el contenido de fibra y la composición química a través de las posibles deficiencias en nitrógeno, energía y alguna deficiencia mineral. En muchos casos estas deficiencias se presentan como un complejo de elementos, pero también puede aparecer un elemento deficiente que afecta de igual forma el consumo y en consecuencia las expresiones productivas del animal.

Los factores relacionados con el animal son: el estado fisiológico y la condición corporal entre otros. Existe un efecto marcado de las variaciones estacionales en los animales alimentados con forrajes, en el trópico la estación que ocasiona el estrés nutricional más marcado y con mayor amplitud de acción es la sequía, se sabe de su efecto sobre la ganancia de peso, la reproducción y la sobrevivencia de los animales en pastoreo y se conocen los resultados beneficiosos de suplementar a los animales durante ese período. Se señala que las secuelas de la subalimentación se manifiestan como pérdidas corporales y disminución en la producción. Considera que las vacas superan el efecto de la época seca a expensas de sus reservas corporales y que las incidencias sobre la producción y la reproducción dependerán de la magnitud de esas reservas y de las características genéticas de los animales (Entwistle y McCool 1991).

Entwistle (1984) señala que cuando las fases críticas del ciclo reproductivo de los bovinos, como por ejemplo apareamiento y partos, coinciden con períodos de ganancia o pérdida de peso estos cambios pueden ocasionar una profunda influencia en el comportamiento reproductivo, el crecimiento y como consecuencia en la sobrevivencia. Entwistle y McCool (1991) citan a Lindsay *et al.* (1982), quienes encontraron incrementos hasta del 50% del peso al nacimiento de los becerros, cuando se suplementaban vacas mestizas Brahmán con urea, azufre y proteína sobrepasante durante el último tercio de la gestación.

Concluyen que la glucosa provee la mayor fuente de energía para el crecimiento fetal y que favorecer las fuentes glucogénicas, cuando se trabaja con animales preñados, puede ser altamente beneficioso y agregan que esto puede lograrse al incrementar la producción de propionato y/o suplementar con proteína sobrepasante.

En su forma más simple, la nutrición de los animales de carne envuelve dos aspectos, uno a largo plazo que es referido al estado nutricional estático, que se refleja en la condición visual corporal y el peso y otro aspecto a corto plazo expresado en términos de cambios en el peso alrededor del parto. Ambos aspectos y sus interacciones están correlacionados con el comportamiento reproductivo y deben ser considerados en las normas para el manejo de los rebaños (Entwistle 1983).

Si se considera el hecho de que muchas de las explotaciones ganaderas del país se manejan dentro de sistemas extensivos a pastoreo, donde la alimentación depende de la disponibilidad natural de forraje, se puede afirmar que se mantiene un estado de subnutrición durante la época de sequía y un rápido crecimiento en la de lluvias, con el agravante de que en la mayoría de esas explotaciones la cría queda relegada a las áreas más pobres tanto en las zonas ganaderas como dentro del mismo hato. Chicco (1984) considera que de no considerarse los aspectos relativos a los factores nutricionales en las épocas críticas, debe esperarse que la subnutrición afecte la edad y el peso a la pubertad.

Los períodos más críticos para la vaca desde el punto de vista nutricional, son el del postparto hasta la próxima concepción y el del preparto por cuanto comprometen acciones para satisfacer los requerimientos de las mencionadas funciones biológicas. Se plantea que tanto la nutrición preparto como la postparto influyen la reconcepción. Es por esto que se explica la insistencia en señalar los efectos deletéreos de la subnutrición sobre el comportamiento reproductivo post-parto. En este sentido Chicco (1984) establece para la fase

postparto incrementos del orden del 50 % en el consumo, del 70 % en los requerimientos de energía y del 100 % en los de proteína. Si a estos incrementos se agregan el efecto del amamantamiento señalado por Montoni y Riggs (1978) y las condiciones ambientales desfavorables al momento del parto por una baja disponibilidad forrajera y una mala calidad de la pastura, puede esperarse una baja eficiencia reproductiva y un efecto positivo de la suplementación.

Más recientemente, Entwistle y McCool (1991) mantienen ese punto de vista al plantear que existe la necesidad de definir si es conveniente suplementar para la sobrevivencia o para mejorar la reproducción, porque de no hacerse esto último, es posible comprometer la vida de las vacas en épocas críticas subsiguientes si se establecen patrones reproductivos superiores a dos becerros cada tres o cuatro años.

Control de los Estados Carenciales

Deficiencias Nutricionales de los Microorganismos del Rumen

Leng (1991) establece la importancia de identificar los nutrientes deficientes en la dieta basal y las prácticas implementadas para suplirlos, a fin de maximizar el crecimiento microbiano y lograr una más eficiente utilización de los recursos fibrosos tropicales. Se afirma que los nutrientes que más frecuentemente pueden estar en deficiencia, en condiciones tropicales, son los minerales como el azufre, el fósforo, el magnesio y el amonio, también los péptidos y aminoácidos (Leng 1990). Sin embargo, si se considera que en la mayoría de las fincas de las sabanas de *Trachypogon* sp la suplencia de minerales es inadecuada e insuficiente (Mc Dowell y Conrad 1977), se puede esperar que en estos sistemas de producción la deficiencia más frecuente sea difícil de determinar y se hace necesario recomendar la suplementación mineral incluyendo fuentes de nitrógeno para cubrir los requerimientos de amonio de las bacterias.

La concentración de nitrógeno amoniacal que se requiere para maximizar la digestibilidad y el consumo de alimentos fibrosos de baja calidad, ha sido establecida por Perdok *et al.* (1988) entre 150 y 200 mg de N/ L. Los valores de nitrógeno amoniacal, obtenidos por Torrealba y Combellas (1992) en Maracay, con animales fistulados a pastoreo en época lluviosa, son altos tanto para los tratamientos con bloques, como para aquellos sin bloques, y aunque se encontraron diferencias significativas entre ellos, se puede observar que en general la suplementación con bloques melaza-urea o con follaje de leguminosa no logró mejorar substancialmente la utilización del pasto base. Es importante señalar que aún no se han realizado estudios de este tipo utilizando forrajes naturales de la sabana de *Trachypogon* sp como alimento base, por lo que los patrones de fermentación ruminal que se utilizan para calcular las necesidades de suplementación en esas condiciones, son aquellos obtenidos a base de pajas de cereales o forrajes introducidos.

Deficiencias nutricionales en los animales

Las dietas a base de pastos tropicales se caracterizan por una fermentación ruminal con una alta proporción de ácido acético y una proporción baja de propiónico. Preston y Leng (1987) han señalado que este último puede ser un nutriente en deficiencia para la síntesis de leche, pues es precursor de esa síntesis en rumiantes. Leng (1991) agrega que ese exceso de ácido acético en la proporción de AGV puede afectar el calor metabólico y ser fuente de subutilización de ese nutriente por "quemado" cuando se ofrece una dieta basada solo en forrajes. Afirma además, que una dieta con una alta relación proteína-energía, podría favorecer el uso eficiente del acetato, bien para proveer ATP para la síntesis de tejido o bien para la síntesis de ácidos grasos de cadena larga y señala que la utilización del alimento para la síntesis de tejido puede ser mejorada entre 4 y 18 veces si se considera el balance P/E en nutrientes absorbidos. También es importante considerar que Nolan *et al.* (1986) han señalado las dificultades

prácticas para identificar el nutriente limitante en cada oportunidad y poder corregir el caso preciso. Se recomienda que hasta tanto no avance más el conocimiento sobre el metabolismo intermediario de estos animales, las formulaciones deben basarse en experiencias prácticas.

PRODUCCIÓN SOSTENIBLE EN LOS SISTEMAS DE LAS SABANAS DE *TRACHYPOGON*

La implementación de técnicas sustentables en sistemas de producción bovina en las sabanas de *Trachypogon* sp requiere en primera instancia, un conocimiento de los medios socioeconómicos que reflejan las influencias de las características culturales y económicas representativas de dicho ecosistema. La adaptación y el empleo de los diferentes insumos tecnológicos y la combinación de estos, debe determinarse en función de las condiciones particulares de una determinada situación de producción. De esto se desprende que es preciso conocer cual es la situación actual de la ganadería para después entender los planteamientos tecnológicos que se han implementado en la búsqueda del mejoramiento de esas condiciones, para establecer una ganadería bovina de bajos insumos, sustentable.

Las características particulares de suelos, clima, estacionalidad y el fuego como mecanismo disturbador, han determinado, en las sabanas de *Trachypogon* sp un tipo de forraje con pronunciadas variaciones en cuanto a calidad y a cantidad, tanto en tiempo como en espacio, determinando épocas y áreas críticas. Aspecto resaltante en el valor nutricional de las sabanas de *Trachypogon*, lo constituye la pobreza en constituyentes minerales que, a excepción del hierro, determinan un cuadro deficitario dentro de los sistemas de producción ganaderos de estas regiones (Faría y López 1981, Faría 1984, Chicco *et al.* 1985, Mata 1986 b Chicco y Godoy 1987). Los patrones de variación de los contenidos de proteína y de digestibilidad de la dieta

base, a través del año, son muy marcados (Mata *et al.* 1985, Faría 1984, Chacón 1988, Chacón y Arriojas 1989 y Tejos *et al.* 1990), encontrándose los más altos valores entre mayo a julio, siendo muy deficitaria durante todo el año en las sabanas de trachypogon, excepto cuando se trata de brotes muy jóvenes. Así mismo, la energía digestible en la misma sabana supera el 50% solamente en los meses de mayo a julio, siendo deficitaria el resto del año (Chacón y Arriojas 1989, Tejos *et al.* 1990). Esto plantea una baja capacidad para cubrir los requerimientos de los bovinos a pastoreo durante la mayor parte del año, inclusive dentro del período lluvioso.

Los sistemas de producción bovina de las sabanas bien drenadas, se caracterizan por su baja productividad y eficiencia reproductiva. Uno de los elementos que determinan esta característica, es la fuerte estacionalidad en la zona que junto con otros factores, condicionan el bajo potencial de las pasturas nativas para la producción de biomasa y nutrientes que cubran los requerimientos animales, limitando fuertemente la capacidad de sustentación de las misma (Blydenstein 1971, Hernández y Spósito 1993). En climas tropicales y subtropicales son comunes los períodos de estrés nutricional por efectos ambientales y estos son mucho más drásticos que los de clima templado por la severidad y longitud de los períodos de restricción.

Entwistle y McCool (1991) establecen que las tasas de crecimiento, reproducción y sobrevivencia son las variables que influyen en mayor grado el éxito y tamaño de las unidades de producción en el trópico. Las tres variables mencionadas reciben efectos marcados del estrés nutricional y este, en el trópico, es consecuencia en muchos casos de las condiciones climáticas como las altas temperaturas, las sequías y las inundaciones, así como de los parásitos externos e internos que dependen también de las variaciones climáticas. Con base en los anteriores planteamientos Entwistle (1984) señala que para las condiciones del norte de Australia, en rebaños manejados en sistemas extensivos, esperar

obtener intervalos entre partos de 12 meses no es más que una quimera y que en ese caso el esfuerzo debería centrarse en acciones como obtener mejoras en las tasas de preñez del rebaño total, plantea elevar estas de 50 a 70 %. Buscando con esto lograr la mejor rentabilidad en esas condiciones y concluye que en estos casos niveles sub-óptimos de fertilidad de los rebaños podrían ser una aproximación a niveles económicamente aceptables.

En sistemas extensivos la productividad de las pasturas tiene un marcado efecto estacional, al igual que los patrones de calidad y hacen difícil la interpretación de los resultados de investigación y el establecimiento de niveles críticos apropiados para cada localidad. Como efecto de estos factores están la relación entre la condición corporal y la fertilidad de las vacas (Domínguez *et al.* 1990), en este sentido ya se ha establecido que el mejor índice de nivel nutricional es la condición corporal, que en condiciones de pastoreo es altamente influenciada por el ambiente, además de demostrar cierta relación entre esta y la carga animal. No es posible dejar de relacionar esos efectos ambientales con la expresión definitiva de la fertilidad. Los bajos niveles de consumo de forrajes, así como la calidad del mismo, determinan un estado de subnutrición que tiene un efecto directo en la producción y en la reproducción. Existe una estrecha vinculación entre el consumo y la relación energía proteína, la cual provoca que en condiciones de baja calidad de los forrajes, se produzca un efecto negativo sobre el consumo, afectando directamente el comportamiento productivo y reproductivo de los rebaños (Adesipe y Oyedipe 1985, González *et al.* 1988, Meirelles *et al.* 1991, Wettelman 1993, De Moraes *et al.* 1992).

La presencia de cuadros clínicos por carencias, problemas parasitarios, y de otras etiologías no muy bien conocidas, se han hecho concurrentes en estas regiones afectando su capacidad productiva, llegando a presentarse problemas de alta mortalidad, que como el Síndrome Parapléjico de Santa María de Ipire, merman la capacidad productiva de los animales y la productividad de las explotaciones

Tabla 1. Rangos productivos y reproductivos del ganado en sabanas bien drenadas.

Rasgos	Estimados
Tasa de nacimiento	35 - 45 %
Mortalidad total de los rebaños	10 - 20 %
Edad al primer parto	4 a 5 años
Intervalo entre partos	1.5 a 2 años
Edad al sacrificio	5 a 6 años
Carga	10 a 15 ha/Cabezas
Mortalidad de vacas	22 a 46 % de la mortalidad total
Mortalidad de novillas	8 a 44 % de la mortalidad total

(López y Faría 1981, Chicco *et al.* 1985). La baja disponibilidad de nutrientes, la falta de una alimentación complementaria, la utilización de técnicas de manejo inadecuadas, la dependencia total de la disponibilidad de los pastizales y la marcada estacionalidad de la producción de los mismos, conforman un marco crítico que ha definido una serie de indicadores productivos que se resumen en el Tabla 1.

Uno de los factores que más afecta el desarrollo de esta ganadería, es la baja eficiencia reproductiva de sus rebaños, lo cual se sintetiza fundamentalmente en dos aspectos que son: una edad tardía al primer

parto, y un largo intervalo entre partos (Tabla 2).

Diferentes investigadores han señalado que en el trópico el problema de la reproducción animal es mucho más complejo que en los países de clima templado, siendo agravado por la pobre calidad de los pastos y el uso deficiente de los suplementos alimenticios que frecuentemente no llenan los requerimientos de una dieta adecuada, especialmente durante el período más crítico entre el parto y la nueva concepción (Meirelles *et al.* 1991). Esta última problemática, es la más compleja por los factores que involucra, siendo la que requiere más atención, porque de ella no solo depende el crecimiento de los rebaños, sino que también determina los volúmenes de producción en carne y leche, constituyendo un elemento prioritario a ser investigado.

La desigual distribución de los forrajes, en las zonas tropicales, determinan una época con abundancia de forraje (lluviosa), y otra con poca disponibilidad del mismo (seca), lo cual amerita el uso de tecnologías alternativas como, la conservación de forraje, la utilización de subproductos de la agro industria (Escobar 1989) y últimamente la utilización de la suplementación estratégica (Birbe *et al.* 1994), apoyadas en la producción y uso de cultivos locales no tradicionales

Tabla 2. Comportamiento reproductivo de bovinos en diferentes países tropicales.

RAZA	EPP (m)	IEP (Días)	FUENTE	PAIS
NELLORE	43 ± 9.4	456 ± 103	Weitze y Magelhaes 1984 (1)	Brasil
CEBU	39.7 ± 7.1	133 ± 65*	Duran et al. 1986 (1)	Colombia
CEBU - CRIOLLO	40.3 ± 8.4	489 ± 161	Duarte-Otuño et al. 1986(1)	Mexico
CEBU - CRIOLLO	41.4	==	Otte et al. 1989 (1)	Colombia
CEBU - BRAHMAN	34.32	478 ± 72	Vale et al 1993	Brasil
CEBU	49.77	651	E.E. La Iguana (2)	Colombia

EPP: Edad al primer parto. IEP: Intervalo entre partos.

* Período al servicio.

Fuentes: (1) Grosserichter 1993 y (2) Datos propios

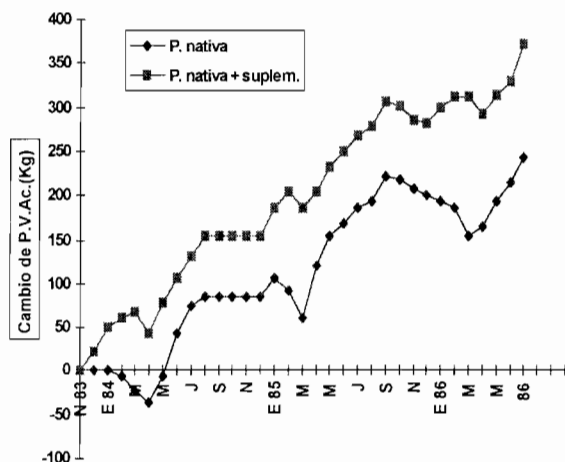


Figura 1. Efecto de la suplementación en los cambios de peso vivo de bovinos en pasturas nativas. Fuente: Jones *et al.* 1991.

(Herrera *et al.* 1990), complementándose todos ellos en función de su factibilidad y economía (Hernández y Spósito 1993). Los animales que pastorean en las sabanas son afectados considerablemente por la época crítica, en los cambios de peso, determinando bajas tasas de crecimiento a través de los años. La suplementación estratégica se planteó la búsqueda de corregir o disminuir estos efectos y en condiciones de pasturas nativas, ha dado buenos resultados (Figura 1).

La nutrición está relacionada con las variaciones de la eficiencia reproductiva y la condición corporal es una medida del efecto multinutricional que refleja los cambios de peso postparto (González *et al.* 1988, Wright *et al.* 1992b). En tal efecto, el intervalo entre partos depende del restablecimiento del ciclo ovárico después del parto, el cual a su vez está influido por la condición corporal, el nivel de producción de leche, el amamantamiento y las enfermedades (Meirelles *et al.* 1991, Wright *et al.* 1992_b, Ghosh *et al.* 1993). La baja eficiencia reproductiva, el problema del anestro prolongado y las bajas tasas de crecimiento de las novillas de reemplazo, constituyen los

problemas fundamentales a los que inicialmente se han dirigido los esfuerzos de la investigación.

SUPLEMENTACIÓN ESTRATEGICA CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES.

Los bloques melaza-urea es una tecnología probada de suplementación estratégica para mejorar la utilización de los recursos fibrosos. Además contribuye a elevar la disponibilidad de proteína en la dieta y contribuye a mejorar los balances de energía-proteína (Combellas 1991). Hoy en día, los trabajos que se están realizando, permiten disponer de un paquete tecnológico que comprende el diseño de fórmulas con recursos locales (Tabla 3), la fabricación, almacenamiento, suministro y evaluación de los bloques multinutricionales. Estas experiencias cubren diferentes grupos etarios, principalmente vacas de primer parto y animales en crecimiento.

Aunque son escasas las experiencias realizadas con bloques multinutricionales en América Tropical, se puede concluir que su efecto es variable y depende de la calidad del alimento basal. La presencia de nitrógeno degradable en el rumen, tiene un efecto sobre los recursos fibrosos de baja calidad mejorando el consumo por parte de los animales. Esto condiciona las pobres respuestas obtenidas con recursos fibrosos de buena calidad, y cuando se da el caso de baja disponibilidad de fibra, compromete el consumo de forraje y se obtiene también poca o ninguna respuesta.

En una sabana al sur oriente del estado Guárico, se realizó una experiencia con un lote de 100 vacas puras y mestizas de cebú, pastoreando *Trachypogon* sp. durante la época de sequía por dos años consecutivos, para evaluar el efecto de la suplementación sobre algunas variables productivas y reproductivas en esas condiciones. Fueron usados tres tipos de bloques, variando la fuente de proteína (Harina de sorgo, Harina de Pescado y Semilla

Tabla 3. Diferentes formulaciones para la fabricación de bloques multinutricionales.

Fuente	Fórmula 1	Fórmula 2	Fórmula 3
Fibra	3 kg Heno	5 kg Heno	5 kg Fibra de Palma
Proteína	30 kg Semilla Algodón	30 kg Heno Leguminosa	28 kg Semilla Ajonjolí
Aglomerante	10 kg Cal Viva	10 kg Cal Viva	8 kg Cal Viva
NNP	10 kg Urea Perlada	10 kg Urea Perlada	10 kg Urea Perlada
Minerales	15 kg Mezcla Comercial	10 kg Mezcla Comercial	10 kg Mezcla Comercial
Energía	32 kg Melaza Pura	35 kg Melaza Pura	15 kg Melaza Pura y 24 kg Palmiste
Total	100 kg	100kg	100 kg

Entera de Algodón) y un testigo suplementado solo con minerales, obteniéndose diferencias en las ganancias de peso, siendo mayores en los tratamientos con bloques, diferenciándose los correspondientes a semilla de algodón (Tabla 4).

Los tratamientos con bloques aumentaron significativamente la concentración de nitrógeno amoniacal en los animales que recibieron heno de *Trachypogon* sp., siendo muy superior en el tratamiento con los bloques que contenían semilla de algodón (Figura 2). Las diferencias observadas

se mantienen a lo largo del día, lo que permite inferir que el consumo de bloques también se mantiene en igual período. Los valores inferiores obtenidos con el bloque que contenía harina de pescado son atribuibles a la baja degradabilidad ruminal del N de esa materia prima. Los aumentos en la concentración de N amoniacal estuvieron acompañados por incrementos en la desaparición de materia seca de las bolsas de nylon, pero no afectaron la tasa de digestión de la materia seca estimada a través del T ½ de digestión. Sin embargo, el efecto mayor de los bloques para el ensayo con heno de

Tabla 4. Ganancias de peso de vacas de carne sometidas a diferentes tratamientos.

TRATAMIENTO	CAMBIO DE PESO (g/animal/día)		Condición Corporal	
	Epoca seca 1	Epoca seca 2	Epoca seca 1	Epoca seca 2
Testigo	26 ^c	235 ^c	1,66	1,69
Harina de sorgo	42 ^c	290 ^b	1,56	1,66
Harina de pescado	150 ^b	316 ^{ab}	1,69	1,60
Semilla de algodón	198 ^a	335 ^a	1,74	1,57
Sx	5,8*	3,2*	0,11 NS	0,05 NS

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ($P < 0.05$). Fuente: Mata y Combellas (1994).

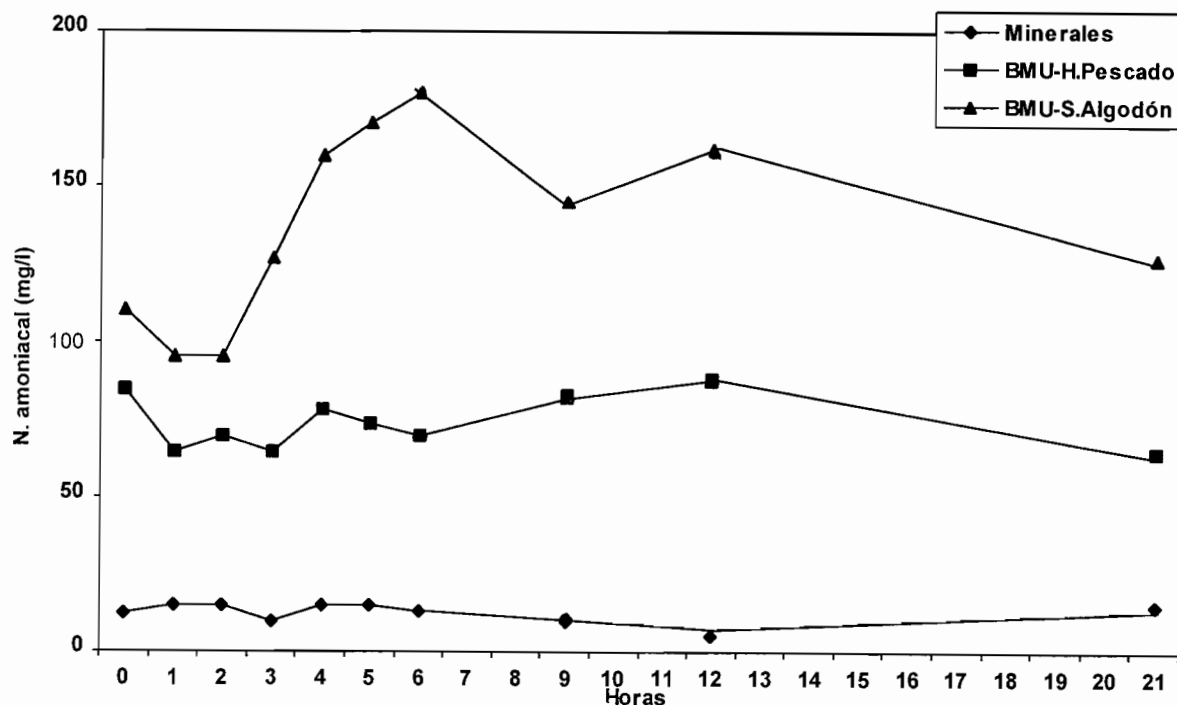


Figura 2. Concentración de nitrógeno amoniacal en animales consumiendo *Trachypogon* sp. Fuente: Mata 1992.

Trachypogon sp. fue sobre el consumo de heno y el consumo total, con incrementos del 59 y 87 % respectivamente para el bloque con semilla de algodón.

Los grupos constituidos por las mautas y las novillas tienen problemas derivados del retardo del crecimiento en las sabanas de *Trachypogon* sp, por la pobreza extrema de sus recursos fibrosos, siendo este uno de sus principales problemas, el efecto de la nutrición sobre el crecimiento de este grupo, lo cual limita seriamente el incremento productivo y reproductivo del hato bovino en los sistemas de producción.

También fue realizada una experiencia en estas sabanas con novillas en crecimiento, donde se evaluó el efecto de la suplementación con bloques multinutricionales con semilla de algodón entera durante la época de transición de lluvia-sequía (agosto 93 - febrero 94) con dos tratamientos: un testigo y uno con suplementación. Se observó en los diferentes tratamientos que existe respuesta a la suplementación, lográndose el peso necesario para la incorporación al servicio de novillas con edades inferiores a tres años.

Los animales suplementados mostraron una tendencia hacia mejores pesos y condición en el período de ensayo, lográndose que a diferentes tiempos de suplementación, un mayor número de animales presentaron actividad ovárica, lo que indica que se logró mejorar las condiciones nutricionales de este grupo, en relación a los animales no suplementados (78,57% vs 57,14%), tal y como se evidencia en el Figura 3.

Posteriormente, estos animales fueron sometidos a una estación de monta, por un período de 90 días, para ver el efecto de la suplementación sobre el índice de concepción. Fueron encontradas diferencias considerables en cuanto al porcentaje de concepción del grupo suplementado con respecto al no suplementado (60,71% vs 28,57%).

En otra experiencia, mautas de veintidós meses de edad, pastoreando sabanas naturales en la Estación Experimental La Iguana, estado Guárico, Venezuela, fueron suplementadas con bloques de harina de matarratón, *Gliricida sepium* y roca fosfórica Monte fresco, en la época seca, observándose diferencias altamente significativas a favor del grupo suplementado ($To = -182 \text{ g/d vs}$

Tabla 5. Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales, en mautas pastoreando sabanas naturales, en época seca.

OBSERVACIONES	NO SUPLEMENTADAS	SUPLEMENTADAS
NUMERO ANIMALES	16	16
EDAD (Meses)	23.72 ± 2.74	22.66 ± 2.67
PESO INICIAL (Kg)	215.19 ± 37.8	210.13 ± 32.43
PESO FINAL (Kg)	204.27 ± 33.15	228.10 ± 34.74
VARIACION DE PESO(Kg).	- 10.92	+ 18
TIEMPO SUPLEMENTACION. (días)	0	60
G.D.P. (g/d)	- 182 a	+ 300 b

Letras diferentes indican diferencias significativas. Fuente: Birbe *et al.* datos no publicados

T1 = 300 g/d), tal y como se puede observar en el Tabla 5, lo que ratifica el efecto beneficioso de la suplementación con bloques multinutricionales sobre la producción (crecimiento) en hembras bovinas, pastoreando fibra de baja calidad, en época seca. El logro más relevante en el uso de la suplementación estratégica con bloques multinutricionales, lo constituye la disminución de la edad al primer parto, como respuesta a un mejoramiento del crecimiento de las hembras bovinas pastando sabanas naturales. Al acortar este intervalo no productivo de estos animales garantizamos un mayor crecimiento del rebaño, en términos de animales reproductivamente activos, lo cual se refleja en la producción de

becerras e incrementos en la producción de leche total.

Un punto importante a señalar es el hecho de que la respuesta a la suplementación, medida como incremento de peso vivo, representa un aumento en el beneficio económico de las unidades de producción, si consideramos para ello el precio de venta de novillas expresado en bolívars por kilogramo de peso vivo (150,00 Bs/Kg de P.V.). En efecto en la Figura 4, puede observarse como en el ensayo antes descrito, se obtuvo un beneficio en los animales suplementados superior a los no suplementados, tanto en época seca como en época

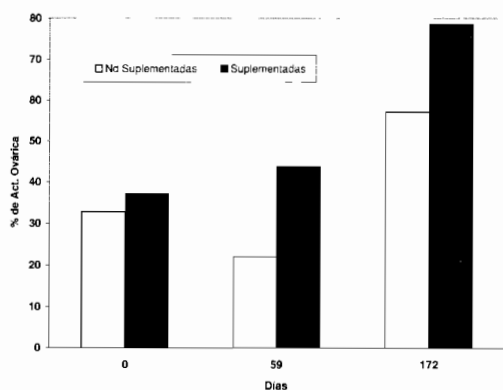


Figura 3. Comportamiento de la actividad ovárica en novillas suplementadas con bloques multinutricionales. Fuente: Herrera *et al.* Datos no publicados.

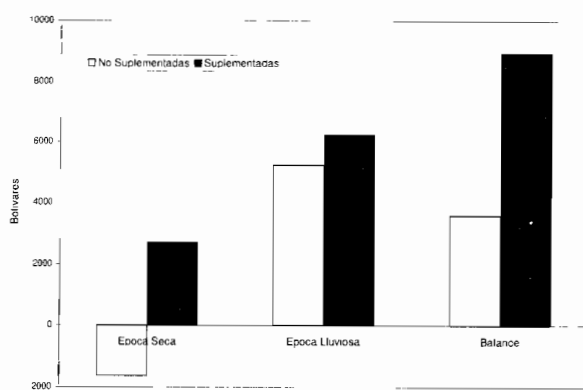


Figura 4. Efecto de la suplementación sobre la respuesta económica de novillas en crecimiento. Fuente: Birbe *et al.* Datos no Publicados.

Tabla 6. Efecto de la suplementación post-parto sobre la reproducción de vacas doble propósito.

OBSERVACIONES	NO SUPLEMENTADAS	SUPLEMENTADAS
Número de animales	15	14
Peso inicial (Kgs)	335.36 ± 33.54	365.14 ± 47.93
Peso final (Kgs)	319.00 ± 32.73	351.43 ± 38.53
Período de Suplementación (días)	0	136
Ganancia Diaria de Peso (g/d)	- 268 a	- 263 a
Cambio de Condición Corporal	- 0.015 a	- 0.014b
G.D.P. del becerro (g/d)	230	290
Intervalo parto -1er. celo (d)	207	195.85
% de Vacas en Actividad	6.67	71.43

Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0.05$). Fuente: Herrera *et al.* datos sin publicar

lluviosa. Haciendo un balance de ambas épocas, vemos como la implementación de la suplementación con bloques, superó en más de un 40% al grupo testigo, considerando la ganancia en bolívars por animal por período.

En el suroriente del estado Guárico, se realizó una experiencia de suplementación postparto con bloques multinutricionales de semilla de algodón entera, a un grupo de vacas mestizas cebú, sometidas a un solo ordeño, pastoreando sabanas naturales, a objeto de acortar del intervalo entre partos. Se determinaron los cambios de peso vivo, condición corporal, producción de leche y cambios de peso de los becerros, además se determinó el inicio de la actividad ovárica a través de la determinación de progesterona (P4) en leche descremada por muestreo semanal. Se demostró que la suplementación post parto, en esas condiciones, puede contribuir substancialmente a la disminución del intervalo entre pastos, al obtenerse un reinicio de la actividad avárica más temprano, así mismo, se obtuvo una mayor persistencia en la lactancia de las vacas suplementadas y mayores ganancias de peso en los becerros hijos de vacas suplementadas, lo cual indica

un mejoramiento en las variables productivas de estos animales. Se llevó un control semanal de progesterona en las vacas del ensayo, encontrándose una actividad temprana en las suplementadas, las cuales quedaron preñadas más temprano y en mayor número que las no suplementadas tal y como se resume en el Tabla 6. En el mismo ensayo se determinaron los porcentajes de preñez de las vacas en ordeño, encontrándose una respuesta evidente a la suplementación con bloques (**6,25% vs 71,43%**). Este hallazgo determinó, en estas condiciones y con suplementación post parto, una disminución de seis meses en los valores de intervalos entre partos reportados, lo cual significa un mejoramiento substancial de las respuestas reproductivas de las vacas doble propósito, cuando son suplementadas con bloques multinutricionales.

La suplementación estratégica ha demostrado que es una alternativa que mejora la capacidad productiva de los bovinos que pastorean en condiciones de las sabanas de *Trachypogon* sp. Queda por evaluar otros recursos alimenticios, autóctonos de estas regiones que pueden formar parte de las raciones a suplementar.

LITERATURA CITADA

- ADESIPE, Y. y E. OYEDIPE. 1985. Economic analysis of three protein levels for growth and reproduction in indigenous Nigeria Zebu cattle. *World Review of Animal Production* 21 (1): 45-48.
- BIRBE, B., P. HERRERA y D. MATA. 1994. Consideraciones en la elaboración y uso de los bloques multinutricionales. Segundo Curso Nacional Perspectivas de la Ganadería de Doble Propósito. Maracay. pp 1/6-46/6.
- BLYDENSTEIN, J. 1971. Recursos forrajeros de Venezuela. FAO. Roma, Italia. Mimeografiado. 20 p.
- CATON, J., A. FREEMAN y L. GALYEAN. 1989. Influence of protein supplementation on forage intake, in situ forage disappearance, ruminal fermentation and digesta passage rates in steers grazing dormant blue grama rangeland. *Journal of Animal Science* 66: 2262-2271.
- CHACON, E y T. STOBBS. 1976. Influence of progresive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. *Australian Journal of Agricultural Research* 27: 709-727.
- CHACON, E. 1988. Principios de manejo y utilización de pasturas para la producción de leche. Departamento de Producción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay. Mimeografiado. 57p.
- CHACON, E. 1985. Estrategias para el mejoramiento de la sabana. V Cursillo sobre Ganado de Carne. Facultad de Ciencia Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay. pp 1-48.
- CHACON, E. y L. ARRIOJAS. 1989. Producción de biomasa, valor nutritivo y valor alimenticio de pasturas naturales en Venezuela. V Cursillo sobre Ganado de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay. pp 197-230.
- CHICCO, C. 1984. Aspectos nutricionales relacionados con el comportamiento reproductivo de los bovinos de carne. *Ciencias Veterinarias* 12-13 (3 y 4) y (1 y 2): 86-121.
- CHICCO, C. y S. GODOY. 1987. Suplementación de bovinos de carne a pastoreo. III Cursillo sobre Ganado de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay. 47-103.
- CHICCO, C., C. MARÍN y A. CARNEVALLI. 1985. Investigaciones realizadas sobre el síndrome parapléjico. Valle de La Pascua. Venezuela. Mimeografiado. 30 p.
- CHICCO, C., J. GARMENDIA, T. SHULTZ y A. CARNEVALLI. 1980. Efecto del nivel de alimentación durante la época seca, sobre el crecimiento compensatorio durante la época de lluvias en novillos mestizos. II Congreso Venezolano de Zootecnia. Guanare. Venezuela. pp. 62-63.
- CHICCO, C., J. RIOS, V. BODISCO y A. LÓPEZ. 1972. Frecuencia de suplementación con concentrado de bovinos en sabanas tropicales. II Congreso mundial de nutrición animal. *Memorias* 5: 247-252. Madrid.
- CHICCO, C., T. SHULTZ, J. RIOS, M. BURGUERA y D. PLASSE. 1970. Regulated supplements intake with salt for grazing steers. *Journal of Animal Science* 31 (1): 238-239.
- COMBELLAS, J. 1991. The importance of urea molasse blocks and by-pass protein on animal production. Situation in tropical America. International Symposium on Nuclear and Related Techniques in Animal Production and Health. Vienna, Austria. Mimeografiado, 24 p.
- CORRALES, F., G. GONZÁLEZ y J. COMBELLAS. 1972. Contribución al conocimiento del valor nutritivo de los forrajes naturales y naturalizados de los llanos occidentales (Barinas). MAC-FAO. Ven. 17. Boletín N° 4. Mimeografiado. 6 p.
- DE MORAES, A., FERREIRA DE S., WANDERLEY, DE ASSIS, H. y A. GONCALVES. 1992. Diagnostico da situacao productiva e reproductiva em rebanhos bovinos leiteiros da zona da Mata da Minas Gerais. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira* 27 (1): 91-104.
- DIXON, R., W. KARDA, B. HOSKING y A. EGAN. 1989. Oilseed meals or fortified cereal grain supplements for young sheep fed rouage diets. pp 15-24. In D. J. Farrel (ed.): *Recent Advances in Animal Nutrition in Australia 1989*. University of New England. Armidale. Australia.
- DOMINGUEZ, C., N. MARTÍNEZ, D. PEROZO y C. LABRADOR. 1990. Relación entre condición corporal y comportamiento reproductivo en seis fincas del Distrito Roscio en el Estado Guárico. Informe Anual 1988-1989. IPA. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay. pp. 80-81.
- ENTWISTLE, K. 1983. Factors influencing reproduction in

- beef cattle in Australia. A.M.R.C. review N°43. 35 p.
- ENTWISTLE, K. 1984. Practical considerations in beef cattle reproductive programs. Proc. N° 68. Post-Graduate committee of veterinary science. University of Sidney. pp. 311-328.
- ENTWISTLE, K. y C. MCCOOL. 1991. Nutritional influences on reproduction in tropical cattle and buffalo. pp. 121-132. In Y. Ho, H. Wong, N. Abdullah y Z. Tajuddin (eds.): Recent Advances on the Nutrition of Herbivores 1991. Proceeding 111rd. International Symposium on the Nutrition of Hervibores.
- ESCOBAR, A. 1989. Principios y estrategias para la suplementación alimentaria de los rumiantes, Seminario. Post-grado en Producción Animal. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay. Mimeografiado 65 p.
- FARIA, J. 1984. Contenido mineral en el suelo y en los pastos nativos del Guárico Oriental. FONAIAP. Serie AN. 2-07. Valle de La Pascua, Venezuela. 36 p.
- FARIA, J. y L. BARRETO. 1983. Evaluación de cuatro gramíneas forrajeras con tres niveles de fertilización fosfórica en un suelo Ultisol al sur del estado Guárico.FONAIAP. Serie A. N° 1-07. Valle de La Pascua. Venezuela. 56 p.
- FARIA, J. Y G. LÓPEZ. 1981. Prevención y control de deficiencias minerales en las sabanas orientales del Guárico. FONAIAP. Valle de La Pascua, Venezuela. Mimeografiado. 17 p.
- GHOSH, A., M. ALAM y M. AKBAR. 1993. Effect of ureamolasses-mineral block supplementation postpartum ovarian activity in zebu cows. Animal Reproduction Science 31: 61-67.
- GONZALEZ, V. y J. PACHECO. 1977. Ecología de sabanas. Ciencia y Tecnología Venezolana 1: 205-220.
- GONZALEZ, S., E. SOTO, J. GOICOCHEA, R. GONZÁLEZ y G. SOTO. 1988. Identificación de los factores causales y control del anestro, principal problema reproductivo en la ganadería mestiza de doble propósito. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. La Universidad del Zulia. Maracaibo. 90 p.
- GROSSERICHTER, J. 1993. Efecto de la suplementación en verano sobre la productividad de vacas doble propósito. Proyecto Colombo-Alemán ICA-GTZ. Introducción de un sistema de asistencia técnica integral pecuaria. Santa Fe de Bogotá. 94 p.
- HABIB, G., S. BASIT ALI SHAH, WAHIDULLAH, G. JABBAR y GHUFRANULLAH. 1991. The importance of urea-molasses blocks and by-pass protein on animal production. International Symposium on Nuclear and Related Techniques in Animal Production and health. Viena. Austria. Mimeografiado. 15 p.
- HANNAH, S., R. COCHRAN, E. VANZANT y D. HARMON. 1991. Influence of protein supplementation on site and extent of digestion, forage intake and nutrient flow characteristics in steers consuming dormant bluestemrange forage. Journal of Animal Science 69: 2624-2633.
- HERNANDEZ, R. y E. SPÓSITO. 1993. Estudio técnicoeconómico de la producción de leche en los Distritos Infante, Ribas y Zaraza. Cuadernos de Agronomía 1(5):72-80.
- HERRERA, P., B. BIRBE y A. GONZÁLEZ. 1990. Diagnóstico sobre alternativas para la alimentación de aves, cerdos y rumiantes en base a materias primas producidas en el suroriente del Estado Guárico. Universidad Simón Rodríguez. Estación Experimental La Iguana. Venezuela. Mimeografiado. 117 p.
- JONES, R., N. DALGLIESH, J. DIMES y R. MC COWN. 1991. Ley pastures in crop-livestock systems in the semi-arid tropics. Sustaining multiple production systems. Proceedings of the fourth australian conference on tropical pastures. Tropical Grassland 25 (2): 189-196.
- KELLAWAY, R. Y J. LEIBHOIZ. 1983. Efecto de los suplementos nitrogenados en la ingestión y la utilización de forrajes de baja calidad. Revista Mundial de Zootecnia. 48: 33-37
- KEMPTON, T. 1981. Role of supplements in the utilization of low quality fed. pp. 52-65. In D. J. Farrell (ed.): Recent Advances in Animal Nutrition in Australia. University of New England. Armidale. Australia.
- LASCANO, C. 1991. Managing the grazing resource for animal production in savannas of tropical America. Tropical Grassland 25 (2): 66-72.
- LENG, R. 1990. Factors affecting the utilization of "poor quality" forages by ruminants particularly under tropical conditions. Nutrition Research Reviews (1990), 3: 277-303.
- LENG, R. 1991. Further observation on the efficiency of feed

- utilization for growth in ruminants fed forage based diets. pp. 28-47. *In* D. J. Farrell (ed.): Recent Advances in Animal Nutrition in Australia. University of New England. Armidale. Australia.
- LÓPEZ, G. y J. FARÍA. 1981. Algunos conocimientos sobre enfermedades parasitarias en los llanos del Guárico oriental. FONAIAP. Boletín Divulgativo N° 3. Valle de La Pascua, Venezuela. Mimeografiado. 25 p.
- MATA, D. 1986a. Evaluación de gramíneas forrajeras en el sureste del estado Guárico. Trabajo de Ascenso. Universidad Simón Rodríguez. Valle de La Pascua, Venezuela. 135 p.
- MATA, D. 1986b. Contenido de minerales en algunas gramíneas naturales y cultivadas en una sabana de Trachypogon del sureste del estado Guárico. II Jornadas de Investigación de la Universidad Simón Rodríguez. Caracas. Resumen. pp. 23-27
- MATA, D. 1992. Suplementación estratégica de bovinos pastoreando en sabanas naturales. Tesis Doctoral. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay. 114 p.
- MATA, D., E. MORENO y N. RANGEL DE R. 1985. Efecto de la edad sobre la Composición química del Trachypogon spp en una sabana del sureste del Estado Guárico. Zootecnia Tropical 3: 29-47.
- MATA, D. y J. COMBELLAS. 1994. Influencia de la suplementación con bloques multinutricionales durante la estación seca, sobre el comportamiento reproductivo de vacas de carne pastoreando sabanas de Trachypogon sp. Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia 11(4): 365-381
- MCDOWELL, L. y J. CONRAD. 1977. La importancia nutricional de los oligoelementos en America Latina. Revista Mundial de Zootecnia 24: 24-33.
- MEIRELLES, C., A. ABDALLA y D. VITTI. 1991. The effects of feed supplementation on the onset of puberty in brazilian dairy heifers. Second Research Coordination Meeting of the FAO/AEA Coordinated Research Programme on Development of feed Supplementation Strategien for improving Ruminant Productivity on Small-holders farms in Latin América through the use of Radioimmunoassay Techniques. 4-8.
- MONTONI, D. y J. RIGGS. 1978. Efecto del amamantamiento limitado sobre el comportamiento productivo y reproductivo de un rebaño Brahmán. Agronomía Tropical 28(6): 551-572.
- NOLAN, J., G. LEE, D. HENNESSY y R. LENG. 1986. Metabolic responses to supplementation in growing ruminants consuming low digestibility fibrous diets. Nuclear and Related Techniques in Animal Production and Health. IAEA. Viena. pp. 23 A. Resumen.
- O'ROURKE, P., V. DOOGAN, K. ENTWISTLE, G. FORDYCE y R. HOLDROYD. 1991. Early seasonal indicators to aid management of cattle properties in north Australia. Proceeding Conference on Agricultural Meteorology. University of Melbourne. pp. 81-84.
- PERDOK, H., R. LENG, S. BIRD, G. HABIB y M. VAN ROURTED. 1988. Improving livestock production from straw based diets. pp. 81-91. *In* E. Thompson y F. Thompson (eds.): Increasing Small Ruminants Productivity in Semi-arid Areas. ICARDA. Siria.
- PRESTON, T. y R. LENG. 1987. Matching ruminant production systems with available sources in the tropics and subtropics. Pernambol Books. Armidale. 245 p.
- RAMIA, M. 1967 Tipos de sabanas en los Llanos de Venezuela. Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales 112:264-288.
- ROWE, J., G. TUDOR, R. DIXON y A. EGAN. 1991. Cereal or legume grains as supplements for animal grazing stubble or dry pasture. pp. 72-82. *In* D. Farrell (Ed.): Recent Advances in Animal Nutrition in Australia.. University of New England. Armidale. Australia.
- SANSOUCY, R. 1987. Los bloques de melaza-urea como suplemento multinutriente para rumiantes. Taller Internacional de la Fundación Internacional para la Ciencia sobre la Melaza como recurso alimenticio para la producción animal. Universidad de Camaguey. Cuba. Mimeografiado.
- TEJOS, R., E. CHACÓN y L. ARRIOJAS. 1990. Principios de manejo y utilización de pasturas nativas para la producción de carne. VI Cursillo Venezolano sobre Bovinos de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay. pp 53-69.
- TORREALBA, H. y J. COMBELLAS. 1992. Efecto de la suplementación con Gliricidia sepium y bloques multinutricionales sobre la fermentación ruminal de bovinos en crecimiento. Informe Anual IPA. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay.
- VALE, W., J. SILVA, J. SOUSA, H. LEITE, H. SOUSA, O. RIBEIRO y O. OHASHI. 1993. Factors affecting the reproductive performance in Nelore cattle raised

- under humid tropical Amazon. Centro de Ciencias Biológicas. Universidade Federal do Pará. Belém. Brazil. Mimeografo 12 p.
- WETTEMAN, R P. 1993. Management of Nutritional Factors Affecting The Prepartum and Postpartum cow. pp. 1-13. *In* M. Fields (ed.). Factors affecting calf crops. University of Florida.
- WRIGHT, I., S. RHIND, T. WHYTE y A. SMITH. 1992 a. Effects of body condition at calving and feeding level after calving on LH profiles and the duration of postpartum anoestrous period in beef cows. *Animal Production*. 55: 41-46.
- WRIGHT, I., S. RHIND y T. WHYTE. 1992 b. A note on the effects of pattern of food intake and body condition on the duration of the post-partum anoestrus period. *Animal Production*. 54: 143-146.

Recibido 15 abril 1997; revisado 27 octubre 1997; aceptado 10 noviembre 1997.