

CAPÍTULO XVIII

IMPACTO DE LA SUPLEMENTACIÓN ESTRATÉGICA CON BLOQUES NUTRICIONALES EN VACAS DE DOBLE PROPÓSITO

- I. INTRODUCCIÓN
- II. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LOS
LLANOS CENTRALES DE VENEZUELA
- III. ASPECTOS PRODUCTIVOS EN EL ÁREA BAJO ES-
TUDIO
- IV. ASPECTOS REPRODUCTIVOS EN EL ÁREA BAJO
ESTUDIO
- V. SUPLEMENTACIÓN ESTRATÉGICA
- VI. SUPLEMENTACIÓN CON BLOQUES MULTINUTRI-
CIONALES
 1. Efectos en ganado de doble propósito
 2. Efectos sobre la producción de leche
 3. Efectos sobre el comportamiento reproductivo
 4. Efectos sobre hembras en crecimiento
 5. Impacto de la suplementación con bloques nutriciona-
les en los Llanos Centrales
- VII. LITERATURA CITADA

Carlos Domínguez
Pablo Herrera
Beatriz Birbe
Nelson Martínez

I. INTRODUCCIÓN

La necesidad de buscar recursos alternativos e innovaciones tecnológicas para la alimentación animal, constituye uno de los retos más importantes en la producción animal hoy día, fundamentalmente si esto implica abordar el manejo de pasturas y su interacción con otros factores, para el mejoramiento de los parámetros productivos y la sostenibilidad del sistema global. A la vez, la heterogeneidad de los sistemas de producción y de las modalidades productivas basados en rebaños bovinos de doble propósito en los llanos centrales de Venezuela, bajo condiciones agro-ecológicas diferentes, conjugan y determinan un escenario, en donde la transferencia o la introducción de tecnologías mejoradas, aun se enfrentan a una fuerte limitante.

Durante la época de sequía los animales sometidos a severas deficiencias nutricionales disminuyen la producción e incrementan su mortalidad, así como también sus bajos índices reproductivos, los cuales se reflejan principalmente en un largo intervalo entre partos y una edad avanzada al primer parto en los grupos de reemplazo. Este último afecta la capacidad de crecimiento de los rebaños, la posibilidad de mayor cantidad de reemplazos y en consecuencia, una mejor selección y la posibilidad de un avance más rápido en los programas de mejoramiento.

Es conocido que el metabolismo nitrogenado y energético a nivel ruminal es interdependiente y que su relación es primordial para obtener el máximo aprovechamiento de los recursos forrajeros de pobre calidad. La suplementación es una vía útil para resolver problemas carenciales en el rumen y promover el consumo de forrajes y una estrategia para alcanzar mejoras en la producción animal.

La insuficiencia de nitrógeno fermentable en el rumen, la lenta tasa de pasaje de alimentos, la deficiencia general de proteínas, energía y minerales como consecuencia del bajo consumo son mejorados cuando se utilizan suplementos alimenticios como los bloques multinutricionales [2, 19, 53, 60]. La suplementación estratégica con bloques multinutricionales se ha constituido en una de las formas más prometedoras y seguras de proveer estos nutrientes limitantes, en forma continua [26,54], mejorando la productividad de los rebaños de doble propósito en sistemas de pastoreo extensivo, con forrajes de baja calidad [42].

Este trabajo tiene como objetivo resaltar los principales resultados e impactos que en la ganadería local, se ha obtenido con el uso de la suplementación estratégica con bloques multinutricionales, en diferentes áreas agroecológicas de los Llanos Centrales de Venezuela.

II. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LOS LLANOS CENTRALES DE VENEZUELA

Las sabanas venezolanas cubren una superficie aproximada de 260.000 km², las cuales se extienden a través de todo el territorio nacional, cubriendo diversas entidades federales, lo cual revela la importancia relativa que para el país tienen los estudios de sabanas, sobre todo cuando se sostiene que en ellas se ubica el 60 % del rebaño bovino nacional [20, 68].

El Estado Guárico, pertenece a la región de los llanos centrales de Venezuela, posee una extensión de aproximadamente 6.5 millones de hectáreas, las cuales representan el 7.12% de la superficie nacional. Están ocupadas en un 67% (17% de las sabanas del país) por un ecosistema natural con un estrato ecológicamente dominante de plantas herbáceas xeromórficas, en particular gramíneas, con presencia de arbustos dispersos, árboles o palmas que se denomina sabana, sin embargo, de estas existe una gran diversidad de ecosistemas muy bien diferenciados. Los paisajes ecológicos de sabana con suelos poco fértiles se corresponden con las sabanas de *Trachypogon* señaladas previamente [68], las sabanas estacionales [75] y los paisajes colinosos terciarios que presentan bosques [5], con mesoclimas que van desde semi-áridos hasta sub-húmedos donde las precipitaciones anuales oscilan desde poco menos de 1.100 mm hasta 1.300 mm.

* Clima, suelo y vegetación

En general el clima de estas sabanas es megaisotérmico, con temperaturas mensuales que oscilan entre los 26 a 28°C. Los meses más calurosos corresponden a marzo y abril, y los más fríos son julio, agosto, diciembre y enero. Las precipitaciones siguen un patrón marcadamente bimodal, característica de las regiones llaneras. El régimen de precipitaciones se caracteriza por oscilar entre los 1000 a 1050 mm para la región comprendida al oriente del estado Guárico [4]. Las denominadas sabanas de *Trachypogon* se caracterizan por presentar una capa herbácea continua entre 80 a 100 cm. de alto, constituidos por montículos separados entre 10 a 30 cm. entre sí, donde se puede observar la dominancia de las especies *Trachypogon plumosus* y *Trachypogon vestitus*, siendo también comunes *Axonopus sp.*, *Paspalum sp.*, *Panicum sp.* y *Aristida sp.*, constituyendo entre el 60 al 87 % de la fitomasa total recolectada en las sabanas de *Trachypogon*. Además de las nombradas se consiguen algunas Cyperaceas como *Bulbostylis sp.*, *Scleria sp.*, *Rhynchosporas sp.* y especies de otros géneros como *Cassia sp.* y *Poligala sp.* [72].

El paisaje colinoso está ubicado hacia la zona noroccidental-oriental del Edo. Guárico, con un clima característico de bosque seco tropical de temperatura promedio de 25,7°C, precipitación media anual de 1100 mm, los suelos son franco-arcillosos y su vegetación es de tipo xerofila-arbustiva. La intensa actividad agrícola desarrollada de cultivos de maíz y sorgo, los cuales en la última década se han introducido en las Cuencas de los ríos Tiznados y Unare, ha determinado la desaparición de bosques dando origen a una cobertura herbácea representada por gramíneas de los géneros *Paspalum*, *Panicum*, *Hyparrhenia*, *Cenchrus*, y *Eragrostis*, siendo el estrato gramíniforme predominante *Hyparrhenia rufa* (noroccidente) y *Panicum maximum* (nororiente) [12]. El ecotipo árbol se encuentra representado por las especies: caña-fistola (*Cassia moschata*), tiamo (*Acacia glomerosa*), cují blanco (*Prosopis juliflora*), caro caro (*Entherollobium ciclocarpum*), samán (*Pithecellobium saman*), y arbustivas como mata-ratón (*Gliricidia sepium*) y cují negro (*Acacia flexuosa*).

III. ASPECTOS PRODUCTIVOS EN EL ÁREA BAJO ESTUDIO

La capacidad productiva de las sabanas de *Trachypogon* se ubica a niveles inferiores de otros sistemas de pasturas (Cuadro 1). Se ha logrado mejorar beneficiosamente algunos índices productivos, tal y como se muestra en el Cuadro 2, con algunas prácticas de manejo, así mismo con la introducción de especies mejoradas y con algunas practicas de manejo [10, 13]. Otro factor que determina la baja productividad de las sabanas de *Trachypogon*, lo constituye la fuerte estacionalidad, que afecta la producción de biomasa aérea presente.

La biomasa presente en época de lluvias es potencialmente capaz de sostener 3 UA/ha en época lluviosa y 1 UA/ha en época seca, valores estos muy lejanos de la realidad encontrada de 0.2 UA/ha. Durante la época de lluvias, aún cuando la producción de biomasa es alta, por diferentes razones no es aprovechada al máximo [72].

Generalmente en las zonas de colinas existe poca introducción de pastos cultivados, dominado la superficie por un constante uso de cultivos agrícolas (maíz, sorgo etc.). Pero aun cuando se ha desarrollado una ganadería de doble propósito carne - leche (queso), los sistemas de producción se caracterizan por su bajo rendimiento productivo (Cuadro 3) y eficiencia reproductiva, determinada por la fuerte estacionalidad y el bajo valor nutritivo del forraje en estas zonas (Figura 1a y 1b) [25].

CUADRO 1. PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA CON PASTOS TROPICALES [11]

Pasturas	Materia Seca (Kg./ha/día)
Pastos naturales ^a	3,0 – 32,0
Pastos introducidos	
Sin fertilización ^b	12,0 – 31,0
Con fertilización ^c	25,0 – 155,0
Gramíneas	
Sabana bien drenada	10,0 – 23,0
Sabana mal drenada	7,5 – 33,8
Bosque tropical	50,2 – 72,7
Leguminosas	
Sabana bien drenada	4,4 – 23,2
Sabana mal drenada	7,5 – 33,8
Bosque tropical	24,8 – 29,3

^a *Trachypogon*, Lamedora, Paja de agua, Gamelotillo.;^b Yaraguá, Guinea, Barrera;^c Estrella, Barrera, Guinea, Ruzi, Hermatria, Pangola, Elefante, Ruzi/kudzú.

CUADRO 2. ESTIMADOS DE CARGA Y PRODUCCIÓN ANIMAL EN SABANAS DE VENEZUELA [13, 54, modif. por Domínguez]

	Proteína cruda %	DIVMO %	Carga ha/UA	Preñez %	Prod. de carne kg./ha/año
Sabanas bien drenadas					
Paja peluda (<i>Trachypogon sp.</i>)	4,4	20,2	5 - 10	40	5 - 10
Paja peluda + bajíos			5 - 6	40 - 50	20 - 25
Paja peluda + pastos introducidos			1 - 2	> 50	25 - 60
<i>Andropogon gayanus</i>	5,7	45,3			
<i>Brachiaria decumbens</i>	5,7	48,3			
<i>Brachiaria humidicola</i>	5,2	45,5			
Zonas de colinas					
Pastos nativos+residuos de cosecha de maíz	2.8-5,5		1-2	50-55	50

CUADRO 3. RENDIMIENTO DE CARNE Y LECHE EN AREAS COLINOSAS DEL ESTADO GUÁRICO [25]

Municipio	Productividad Kg. x ha/año		Fuente
	Carne	Leche	
Roscio	50	80-100	[22]
Infante	65	110	[65]
Ribas	58	240	[58]
San José de Guaribe	85	200-700	

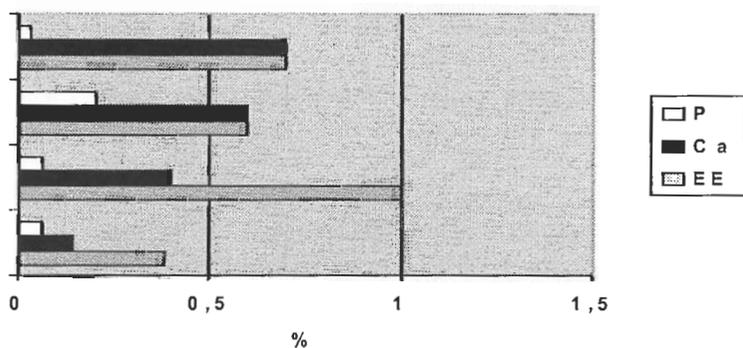
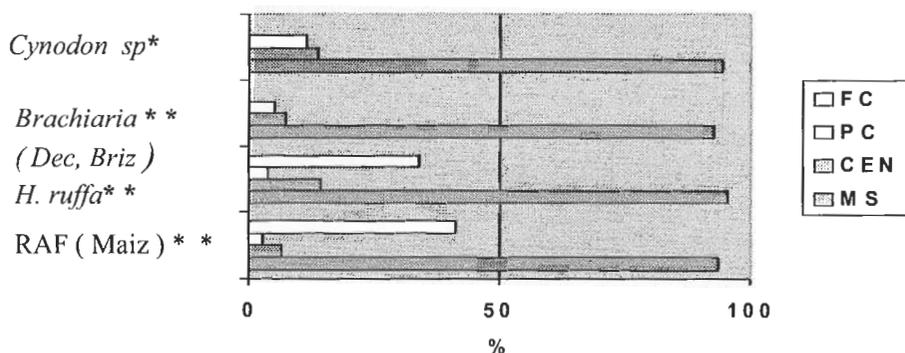


Figura 1a y 1b. Características de la dieta basal en fincas del paisaje colinoso * = época lluviosa ** = época seca

Los bajos niveles de consumo de forrajes, así como la calidad del mismo y la estrecha vinculación entre el consumo y la relación energía proteína, determinan un estado de subnutrición que tiene un efecto directo en la producción y en la reproducción [1, 21, 36, 56, 78, 82]. En condiciones de sabanas la problemática es mayor, ya que las deficiencias minerales como el fósforo, características en esos ecosistemas, constituye una de las mayores limitaciones para el mejoramiento de la productividad bovina [8].

La presencia de cuadros clínicos carenciales, 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 [15, 45, 46, 47, 66].

IV. ASPECTOS REPRODUCTIVOS EN EL ÁREA BAJO ESTUDIO

La eficiencia reproductiva constituye el componente biológico de mayor valor económico en sistemas de producción de carne [61], de leche [29] y en sistemas de doble propósito [36]. Este es un carácter que está influido en alto grado por una serie de factores, tales como nutrición, clima, interacciones genética-ambiental, enfermedades, sistema de manejo, entre otros [35, 40, 63]. Al respecto, se ha señalado que a menudo la baja tasa reproductiva es la principal limitación a la producción de rumiantes bajo condiciones tropicales [44] y de ahí su gran importancia.

La problemática de la reproducción en el trópico viene dada por una edad tardía al primer parto y un largo intervalo entre partos [32, 64, 72], criterios estos que determinan una baja productividad de los sistemas de producción con rumiantes en estas condiciones. Esta situación tiene un origen concurrente que puede ser resumido a continuación en los siguientes términos:

- La primera ovulación en las novillas ocurre aproximadamente a la edad de 30 meses y paren por primera vez a los 3 años [36] y hasta 4 a 5 años bajo condiciones de sabanas [41]. En cualquier caso esto implica un año mínimo de retraso en comparación con un comportamiento reproductivo óptimo.
- Una vez que la vaca ha parido, necesita entre 4 a 5 meses para reanudar la actividad ovárica, y por lo general queda gestante entre 5 a 7 meses post-parto, resultando así en intervalos de partos de 15 a 16

meses [32] y 20 meses [41], lo cual resulta en 3, 4 ó 7 meses superior al intervalo "óptimo" esperado para el bovino, respectivamente.

- Como consecuencia, la vaca ha perdido un año mínimo de su vida productiva cuando llega a la pubertad, y pierde entre 3 a 7 meses entre cada parto. Es decir cada vaca pare "mínimo" entre 2 a 4 veces menos de lo debido, con la subsecuente reducción en producción de carne y leche.
- Las pérdidas económicas se estiman alrededor de US\$ 0.64/vaca/día vacía [16].

Los registros de un rebaño cebú, pastoreando en condiciones de sabanas bien drenadas al sur oriente del estado Guárico y registros de producción durante 8 años de un rebaño (305 vacas) de doble propósito al norte del Estado Guárico, evidencia en el primero de los casos una fuerte problemática desde el punto de vista reproductivo (Cuadro 4). Tanto en la edad al primer parto como en el intervalo entre partos, supera ampliamente los valores obtenidos en caso de sabanas bien drenadas a los reportados en otros países del trópico, y una relativa diferencia entre los rebaños mestizos.

Hay evidencias fisiológicas que indican una inactividad de la actividad ovárica, cuando los animales pierden mas de 25-30% de su peso corporal en el post-parto [60]. El restablecimiento de la ciclicidad ovárica después del parto depende de la condición corporal, tipo de amamantamiento, rendimiento de leche y enfermedades [32]. La condición corporal al parto es de primera importancia para el reinicio de la actividad ovárica post-parto, seguida del peso post-parto, ganancia de peso post-parto, mes de parto y edad de la vaca. Sin embargo, los forrajes de buena calidad no están siempre disponibles y son frecuentes las fluctuaciones en el consumo de alimentos. En condiciones de pastoreo, una mejor condición corporal y comportamiento reproductivo en vacas, se alcanzaría combinando la mayor disponibilidad y calidad de forraje, con el estado de mejor demanda y mayor eficiencia de utilización de la dieta, que coincide fundamentalmente con la época lluviosa [28] o utilizando eficientemente los subproductos agrícolas locales o a través de una suplementación estratégica.

Se ha señalado que el 25% del total de la variancia del intervalo a la concepción es explicada por diferencias en el manejo de la relación entre la vaca y el becerro [81], haciéndose mas crítico en sistemas de producción con amantamiento continuo. De allí que prácticas de destete parcial o separación temporal del becerro favorecerían a aquellas vacas con pobre condición al parto, para concebir mas temprano. En el caso de novillas de primer parto *Bos indicus* y cruzadas, la respuesta de esta practica de manejo para reducir el anestro post-parto, ha sido comparable a la suplementación post-parto durante 120 días [55].

CUADRO 4. ALGUNAS CIFRAS INDICADORAS DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA DE HATOS BOVINOS EN CONDICIONES TROPICALES

Raza	E.P.P. (m)	I.E.P. (días)	Fuente
Criollo		496 ± 182	Gauthier y Xande (1982) **
Cebú-criollo		477 ± 138	Schellenberg (1983) **
Nellore	43,0 ± 9,4	456 ± 103	Weitze y Magelhaes (1984) **
Cebú	39,7 ± 7,1	133 ± 65*	Durán <i>et al.</i> , (1986) **
Cebú-criollo		446 ± 112	Hinojosa y Segura (1986) **
Cebú-criollo	40,3 ± 8,4	489 ± 161	Duarte-Otuo <i>et al.</i> (1986) **
Cebú-criollo	39,6 ± 43,2		Otte <i>et al.</i> (1989) **
Cebú		168,5 ± 5,52*	Ghosh <i>et al.</i> (1993)
Cebú-Shorton Afr.	40 - 53	420 - 510	Mukasa-Mugerwa y Mattoni (1991)
Nellore	36,9 ± 8,0	443 ± 144	Serrano <i>et al.</i> (1972)
Indubrasil	38,12 ± 7,6	489 ± 174,25	Serrano <i>et al.</i> , (1972)
Mestizos		181*	González C (1988)
Mestizos		124*	Vacaro <i>et al</i> (1992)
Mestizos		120*	Martínez <i>et al.</i> (1996)
Mestizos		166 ± 84*	Rubio <i>et al.</i> (1997)
Boran	45,2 ± 0,4	465 ± 4	Haile-Mariam <i>et al.</i> (1993)
Cebú	49,77 ± 10,5	651 ± 192	Datos propios (Herrera, no publicados, 1998)
Mestizos (CexHxPSxCr)	34 ± 4,7	390,4 ± 66	Datos propios (Domínguez, no publicados, 1988)
Mestizos (CebxHxPSxCr)		113 ± 70*	Datos propios (Domínguez, no publicados, 1988)

E.P.P.: Edad al primer parto; I.E.P.: Intervalo entre partos;

* Intervalo parto-concepción

** Citados por [37]

V. SUPLEMENTACIÓN ESTRATÉGICA

En la suplementación estratégica se utiliza un componente o conjunto de componentes que cumplen un objetivo muy específico en la nutrición del animal, siendo utilizado en los momentos en que se requiera y en cantidades limitadas que le permitan cumplir el objetivo propuesto. La tecnología busca la utilización de recursos disponibles, tanto de la dieta base (mejoramiento del consumo de forrajes, de la capacidad de carga de las pasturas, suplir la deficiencia de algunos nutrientes) como del suplemento, contribuyendo sustancialmente al mejoramiento de los parámetros productivos y reproductivos de los rebaños en que es utilizada [42]. Hay suficientes evidencias que sustentan que para un uso eficiente de los alimentos fibrosos - gramíneas forrajeras tropicales y residuos agrícolas - se requiere de una suplementación estratégica que solvante las deficiencias de nutrientes esenciales, que mejoren la función ruminal y el balance de los productos finales de la digestión [64]. Sin embargo las limitadas cantidades de materias primas ricas en energía metabolizable y proteína y sus usos competitivos, no deja otro camino para el futuro que acentuar los esfuerzos en la producción local de las fuentes alimenticias alternas [28].

En general, las opciones de manipulación para los rumiantes en el trópico deben estar orientadas a promover el consumo y la extensión de la digestión de los alimentos fibrosos, mejorar la eficiencia de utilización de la energía metabolizable y garantizar un comportamiento productivo y reproductivo satisfactorio de los animales. Entre esas opciones están los bloques multinutricionales, cuya adición de nutrientes y cofactores incrementan el rendimiento microbiano y la digestión de la dieta [28] y al hospedero, a la vez.

VI. BLOQUES MULTINUTRICIONALES

El bloque nutricional o multinutricional se define como un compuesto alimenticio sólido, balanceado, que provee al animal nitrógeno, proteína sobrepasante, energía, y minerales, en forma lenta y constante. Los bloques proporcionan una forma segura de suministrar urea a los rumiantes sin riesgos a intoxicación, además, al presentarse en forma sólida se facilita el transporte, manipulación, almacenamiento y suministro a los animales.

Una de las ventajas del bloque, es su característica de alimento sólido, con cierta resistencia lo cual le da una condición de tolerancia a los efectos del clima [27]; al evaluar el consumo de bloques como suplemento para diferentes tipos de bovinos, encontraron que el bloque fue más consumido que las otras

formas de suplemento, así mismo, que las pérdidas de bloque de melaza-urea por efecto de la lluvia, fueron de un 7 %, mientras que los bloques de sal mineral tuvieron pérdidas de un 33 %, todo lo cual demuestra la potencialidad del uso de este tipo de suplemento en animales a pastoreo [27]. El bloque permite mejorar la calidad nutricional, incorporando nutrientes deficientes para los diferentes grupos animales [79]. La facilidad de su elaboración y la amplitud de materias primas que pueden utilizarse en él, lo ponen al alcance de diferentes tipos de productores.

En los últimos años, el uso de las proteínas, fundamentalmente las sobrepasantes, le han dado a la tecnología de los bloques un mayor impacto, por su efecto en el mejoramiento de los parámetros productivos y reproductivos, en sistemas de pastoreo extensivo, con dietas basadas en forrajes de baja calidad [17, 33, 53]. Los bloques pueden ser elaborados para distintos fines: bloques minerales, de entretenimiento, multinutricionales, terapéuticos y de acuerdo al método de elaboración, entre los cuales tenemos: artesanal, semiartesanal e industrial, con usos desde recursos locales hasta materiales químicos [6].

Desde el punto de vista de la utilización del bloque como estrategia de suplementación, se considera el patrón de fermentación muy rápido que tiene la urea, cuyo nivel de N en el rumen baja a las dos horas. Una estrategia es asegurar el consumo de este suplemento durante varias veces al día, para garantizar niveles suficientemente altos en el rumen o bien utilizando fuentes proteicas que, como **la semilla entera de algodón** [52], tengan una tasa de degradación lenta, lo cual determina que la fermentación de la fracción soluble de la proteína va a mantener los niveles de N más altos por más tiempo. Existen diferentes fuentes que se han venido utilizando como fuentes proteicas en bovinos a pastoreo, como es el caso de la harina de pescado [52], follaje de mata-raton (*Gliricidia sepium*) [7, 26] y la semilla entera de algodón [9, 24, 41, 42, 52].

1. EFECTOS EN GANADO DE DOBLE PROPÓSITO

Los ensayos experimentales en el ámbito de fincas en los diferentes paisajes agroecológicos realizados bajo los auspicios de la AIEA (VEN 5-019 y VEN 5-020) han desarrollado como estrategia de suplementación el uso de recursos alimenticios locales: semilla de algodón, subproductos agroindustriales, fracciones de árboles forrajeros (mata-ratón, saman y cañafístola) bajo dos formas: bloques multinutricionales y mezcla en raciones balanceadas, mostrando importantes respuestas en términos relativos, en producción de leche y absolutos, en el crecimiento de hembras jóvenes y en el comportamiento reproductivo. Esto ha ocurrido en las zonas de colinas y de transición y funda-

mentalmente en sabanas bien drenadas. Todo ello guarda relación con el efecto catalítico que sobre la capacidad de utilización de la fibra (forraje de baja calidad) ejerce este tipo de suplementación (bloques multinutricionales). Se ha evidenciado un incremento de las necesidades de nitrógeno fermentable y de fósforo en esas áreas donde la biomasa forrajera es baja en términos de calidad y no de cantidad.

En el paisaje colinoso, la situación difiere en relación con la disponibilidad estacional de biomasa forrajera, condicionada por la influencia de los cultivos de cereales (maíz, sorgo) de corta duración y sometida al manejo de altas cargas animales en época seca, lo cual impide en buena medida el efecto catalítico esperado en este tipo de suplementación.

El consumo del bloque ha sido otro de los aspectos importantes considerados. En este sentido uno de los problemas de la tecnología de suplementación con bloques multinutricionales, es la variabilidad en los consumos. En ensayos hechos en Guárico se pudo observar las diferentes tendencias de consumo en condiciones de sabanas [42] y en colinas [25] durante la época seca. Los constantes y mayores consumos de bloques observados en sabanas podría deberse a la poca variabilidad en la disponibilidad de pastos durante la época, como a su composición y distribución (Figuras 2a, 2b, 2c y 2d).

Las principales diferencias en el consumo obedecen al sistema de manejo entre animales estabulados [74] y en pastoreo [18, 52, 53], atribuidas a la época de suplementación [18], tipo del animal [6, 7], disponibilidad del recurso forrajero [38], calidad del forraje [38], número de comederos [58], concentración de urea en el bloque [18] y ubicación del bloque [58]; últimamente se está enfatizando como un factor a la resistencia al consumo, también mal llamada "dureza" [6, 7].

Al evaluar la aceptabilidad de bloques multinutricionales con roca fosfórica Monte Fresco y *Gliricidia sepium*, hechos a diferentes niveles de aglomerante en mautas mestizas, se ha encontrado que los mayores consumos correspondieron a los bloques con menor densidad, menores resistencias a la ruptura en prensa hidráulica y con menor proporción de aglomerante [6, 7]. Esto evidencia como los niveles de aglomerantes usados, determinan una mayor o menor "dureza" de los bloques, en una misma fórmula.

2. EFECTOS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE

La producción de leche con ganado de doble propósito bajo las condiciones del trópico seco es frecuentemente castigada durante buena parte del año. La incidencia de la época seca sobre la producción de leche afecta un 40% de la producción en fincas de ordeño de dos zonas ganaderas del norte del Estado Guárico. Las respuestas a la suplementación con bloques multinutricionales

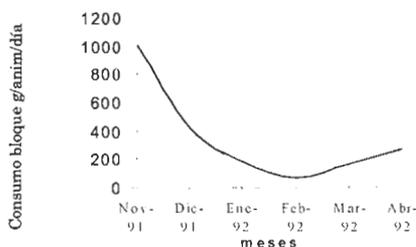


Figura 2 a. Zona de Colinas. Rastrojo de Malz *

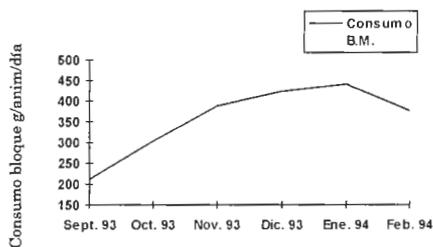


Figura 2 b. Zona de sabanas bien drenadas. *Trachipogon sp***

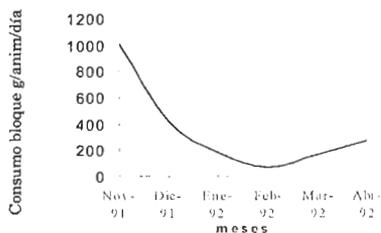


Figura 2 a. Zona de Colinas. Rastrojo de Malz *

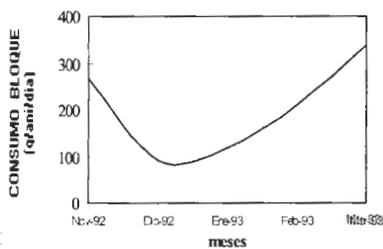


Figura 2 d. Zona de colinas. *Brachiaria .sp**

Fuente: * [25] , ** [42].

Figura 2. Consumo comparativo de bloques multinutricionales bajo condiciones de colinas y sabanas bien drenadas en fincas

en la producción de leche vendible son variables [23], reportándose desde incrementos moderados de 5% (0.180 kg/vaca/día) durante 14 semanas de mediciones en la época seca hasta valores significativos de 66% (0.85kg/vaca/d) pastoreando residuos de cosecha y pasto yaragua (*Hyparrhenia rufa*) respectivamente.

Bajo condiciones de sabanas bien drenadas se han señalado [42] diferencias significativas ($P < 0.01$) en los cambios de producción de leche de las vacas suplementadas durante 136 días con respecto a las no suplementadas (-0.02 contra -0,01 kg/día). A pesar de que los niveles de producción de estas vacas son muy bajos, por cuanto buena parte de la leche se deja al becerro, esta menor caída de leche representa un cierto volumen a lo largo de las lactancias, por lo que podemos señalar que el efecto de la suplementación con bloques en estas condiciones, va dirigido a mantener la persistencia de la lactancia.

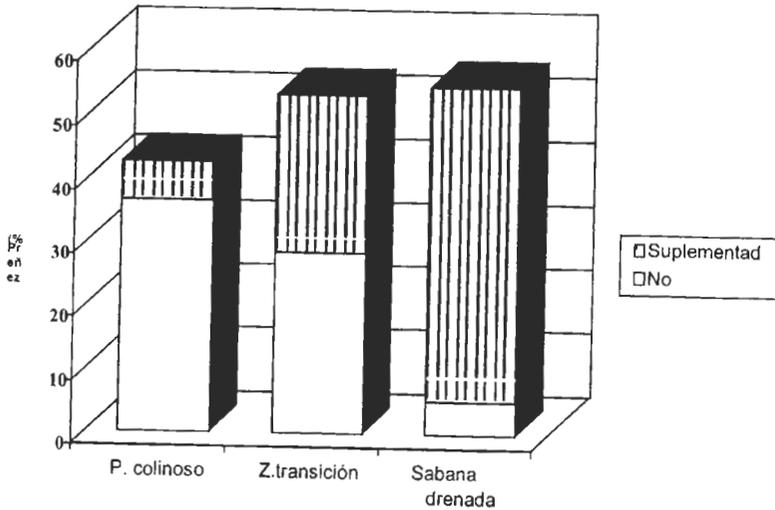
Las respuestas al bloque en producción de leche son muy variables oscilando entre 0.2 y 1.4 kg/día [18] estas .respuestas se han logrado en pasturas introducidas o nativas de mejor calidad que aquellas de las zonas de sabanas bien drenadas. Así mismo, los animales de carne no presentan el mismo comportamiento que los de leche, ni los mismos niveles productivos [18].

En sabanas no se observaron incrementos sino decrementos en la producción de leche, los cuales estuvieron asociados con el bajo nivel nutricional del alimento forrajero base, sin embargo, la suplementación contribuyó a mantener los niveles de producción de leche del grupo suplementado lo cual viene dado por un mejor balance nutricional. Otros autores [3, 24, 37, 48, 70], han detectado tendencias hacia aumentos en la producción de leche de vacas, sin obtener respuestas significativamente sostenibles a la suplementación

3. EFECTOS SOBRE EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO

La suplementación con bloques multinutricionales ha tenido respuestas favorables en el comportamiento reproductivo aunque de diferentes magnitudes en el ámbito de los llanos Centrales de Venezuela. El impacto biológico sobre el comportamiento reproductivo en zonas de colinas, pasando por zonas de transición y en las sabanas bien drenadas se observa en la Figura 3.

Así un estudio en fincas al norte del estado Guárico en 160 vacas de doble propósito pastoreando forrajes de baja calidad en época seca, se pudo observar un moderado mejoramiento en la respuesta reproductiva. Hubo una reactivación ovárica temprana en el 97% de las vacas suplementadas con bloques de melaza-urea + 10% de harina de *Gliricidia sepium* y 92% en el grupo control [25], resultando en una reducción de los intervalos parto-1^{ra} ovulación de 6026 contra 7332 ($P < 0.05$) en los grupos suplementados y no suplementados respectivamente (Cuadro 5). Igualmente se redujo el intervalo parto-con-



Fuente: Ven 5/019 1996.

Figura 3. Impacto de la suplementación sobre el comportamiento reproductivo agroecológica en el estado

cepción en nueve días ($P > 0.01$) entre los grupos, a la vez que se observó que menos de la mitad de las vacas suplementadas con bloques no concibieron antes de los 150 días contra el 53 % de las vacas no suplementadas. La tasa de preñez de los animales suplementados alcanzó el 50%, superior al 43% del grupo control [25].

CUADRO 5. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO POST-PARTO EN VACAS DE DOBLE PROPÓSITO PASTOREANDO FORRAJE DE BAJA CALIDAD Y SUPLEMENTADAS CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES (BMN) DURANTE LA ÉPOCA SECA [25]

Tratam.	Nº	Intervalo parto (d)		No concibieron antes de 150 días	Tasa de preñez (%)
		1ª Ovulación	Concepción		
BMN	60	60.2±26 (58) ^a	102±29 (32) ^a	46 (28)	50 (30)
Control	60	73.5±32 (55) ^b	111±23 (28) ^a	53 (32)	43 (26)

() Numero de observaciones

a-b: Valores medios con diferentes letras en la misma columna son estadísticamente distintos ($P < 0.05$)

Esta tendencia se repitió en vacas primerizas. En 65 vacas de 1er parto se observó que 17% más de las vacas suplementadas con bloque de melaza-urea + semilla de algodón (30%) en fase pre-servicio (0-75 d) reiniciaron su actividad luteal antes de los 120 d post-parto [23]. Igualmente en las vacas suplementadas > 100 días post-parto las mediciones de progesterona en leche indicaron un reinicio de actividad luteal ligeramente más temprano, aunque no significativa ($P > 0.01$) en vacas suplementadas (183 ± 111 d) que en el grupo control (198 ± 118 d). De estas últimas, el 50 % de las vacas continuaron acíclicas contra el 28 % en las vacas suplementadas.

En condiciones de las sabanas de Manapire, en una finca comercial del Estado Guárico se realizó un experimento con 42 vacas mestizas cebu x europea post-parto, suplementadas con bloques de melaza-urea+27,5% de semilla de algodón, pastoreando *Trachipogon sp.* La suplementación estratégica con bloques fue beneficiosa en lograr una mayor frecuencia (%) de actividad ovárica (Cuadro 6); las vacas mestizas cebú suplementadas duplicaron porcentualmente en actividad ovárica al resto de los grupos suplementados. A pesar de que las respuestas obtenidas en el experimento, estuvieron condicionadas por el número de animales por tratamiento y por la duración del mismo, se observó una mejor respuesta en animales con predominancia cebú. Es posible que el consumo de bloques no cubrió los requerimientos nutricionales de los animales, especialmente en el grupo ME. [42].

Bajo las mismas condiciones de sabanas, una suplementación durante el periodo post-parto de 136 días con bloques de la misma composición fue mas eficiente para mejorar el comportamiento reproductivo [42], lo cual se eviden-

CUADRO 6. PORCENTAJE DE ACTIVIDAD OVARICA Y CONDICIÓN CORPORAL EN VACAS SUPLEMENTADAS CON BLOQUES MULTINUTRICIONAL EN LAS SABANAS DE MANAPIRE. EDO. GUÁRICO [42].

Tratam.	No de animales (0-94 días)	Condición Corporal (NIRD)	Animales con actividad ovárica (94 días)	Porcentaje con actividad ovárica (94 días)
Mce+Min	9	1.67 ^a	2 ^b	22.2
Meu+Min	11	1.54 ^a	3 ^{ab}	27.2
Mce+Bm	11	1.77 ^a	6 ^a	54.5
Meu+Bm	11	1.68 ^a	3 ^{ab}	27.2

Letras distintas en las mismas columnas indican diferencias significativas ($P < 0.05$).

Mce= Vacas mestizas cebu; Meu= Vacas mestizas europeas; Min= Minerales Bm= Bloques multinutricionales

ció en un menor intervalo parto-concepción, una mayor proporción de vacas con actividad ovárica y un mayor porcentaje de vacas preñadas (Cuadro 7.)

CUADRO 7. EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN POST-PARTO SOBRE EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO EN VACAS MESTIZAS EN CONDICIONES DE SABANAS BIEN DRENADAS [42]

Observaciones	No Suplementadas	Suplementadas
Nº	15	14
Días en anestro	207.0 ± 27.0	195.8 ± 26.8
Vacas con actividad ovárica (nº)	6	13
Vacas con actividad ovárica (%)	40.0 ^a	92.9 ^b
Intervalo parto-concepción (d)	> 366 *	198.4 ± 46.5
Vacas preñadas (nº)	1	10
Vacas preñadas (%)	6.7 ^a	71.4 ^b

Letras distintas indican diferencias estadísticas ($P < 0.01$)

* Están por encima del promedio del rebaño por cuanto no se reportaron preñadas o paridas durante todo ese período post parto [42].

4. EFECTOS SOBRE HEMBRAS EN CRECIMIENTO

En condiciones de sabanas, se observan valores muy altos, alrededor de los 5 años, para la edad al primer parto (Figura 4), lo que determina una baja tasa de reemplazos y un aumento en los costos de mantenimiento de animales improductivos dentro de las fincas. En el Cuadro 8 se presentan valores de edad al primer parto, correspondientes a diferentes hatos ubicados en la zona, los cuales evidencian la gravedad de este problema [41].

CUADRO 8. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN FINCAS DE LA ZONA DE SABANAS BIEN DRENADAS [7]

Explotación	Edad al 1er. parto (días)	Intervalo entre partos (d)
E.E. La Iguana	1493 ± 316	607.0 ± 252.7
Hato Agua Clara	1565 ± 330	665.3 ± 265.0
Hato Sta Bárbara	1315 ± 339	555.2 ± 154.5

Datos no publicados.

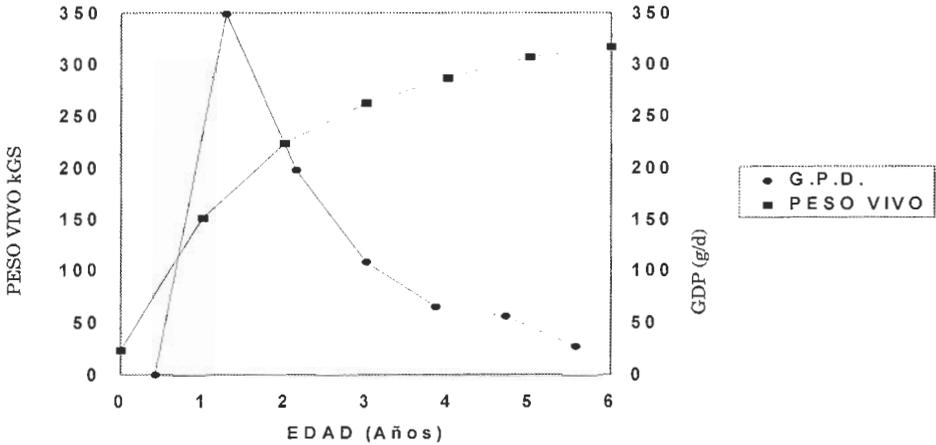


Figura 4. Cambio de peso por día de vida en hembras en sabanas [41].

Un aspecto resaltante de las zonas de sabanas, es lo que se refiere a la mortalidad. Si se revisan los datos de este parámetro en la zona, se pueden observar que los mayores índices corresponden a vacas, y aún cuando no se ha hecho un estudio al respecto, un alto porcentaje de estas vacas, son de primer parto, lo cual coincide con lo señalado por algunos autores que le dan a este grupo, la mayor susceptibilidad. Este es una problemática estrechamente relacionada con el crecimiento, ya que las hembras en estas condiciones llegan a su primer parto con un bajo porcentaje del peso adulto, y al estar expuestas a requerimientos de mantenimiento, lactación, crecimiento y probablemente una nueva gestación, se genera un desequilibrio nutricional que las hace susceptibles a cualquier causal de enfermedad y muerte [41, 42].

De allí que la suplementación con bloques mejoró significativamente la respuesta reproductiva de novillas en crecimiento de doble propósito (Cuadro 9) y como resultado tanto el porcentaje de preñez como el de parición fueron duplicados, a la vez que se disminuyeron las pérdidas entre estos períodos.

En hembras bovinas de temprana edad, se logró una tasa de crecimiento mas elevada, obteniéndose animales con mayor peso al servicio y al parto, al mostrar una velocidad de incorporación superior a la observada en grupos no suplementados (Cuadro 10).

Así mismo, se ha demostrado que al igual a lo sucedido durante el crecimiento, la edad a la suplementación afectó el momento de inicio de la actividad ovárica, siendo más temprana y superior en los animales suplementados [41], lo que otorga una ventaja competitiva y económica al incorporar al servicio animales más jóvenes y lograr un aumento en la vida productiva del animal (Figuras 5 y 6).

CUADRO 9. EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON BLOQUES SOBRE EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE NOVILLAS EN CRECIMIENTO PASTOREANDO SABANAS NATURALES [42]

Observaciones	No Suplementadas	Suplementadas
Número	56	56
Número	56	56
Actividad ovárica al inicio (%)	19.6 ^a	19.6 ^a
Actividad ovárica al final (%)	45.6 ^b	66.1 ^b
Tasa de Preñez (%)	39.3 ^a	61.8 ^b
Tasa de Partición (%)	25.0 ^c	57.4 ^d

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas
(^{a-b} P<0,05; ^{c-d} P<0.01)

CUADRO 10. EFECTO DE LA EDAD DE SUPLEMENTACIÓN SOBRE EL CRECIMIENTO DE NOVILLAS PASTOREANDO SABANAS BIEN DRENADAS [42]

Tratamientos	Epoca seca 64 días			Epoca lluviosa 67 días		
	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Ganancia (kg/día)	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Ganancia (kg/día)
No suplementados	222.6	216.9	-0.089	240.0	267.1	0.404
Suplementados 94	293.6	291.7	-0.029	282.2	336.5	0.810
Suplementados 95	258.2	262.93	0.074	261.9	300.0	0.568

No suplementados. Animales no suplementados en ningún período.

Suplementados 94. Animales suplementados a los 22 meses de edad

Suplementados 95. Animales suplementados a los 30 meses de edad (preservicio)

Los resultados obtenidos bajo condiciones de sabanas en Venezuela en el marco de las experiencias de suplementación con bloques [41], coinciden con resultados similares en sabanas naturales de Colombia (*Axonopus p*) [59], quienes utilizando bloques multinutricionales lograron intensificar la productividad de este ecosistema, produciendo 8 veces mas carne por hectárea año y 3 veces la densidad /animal por hectárea.

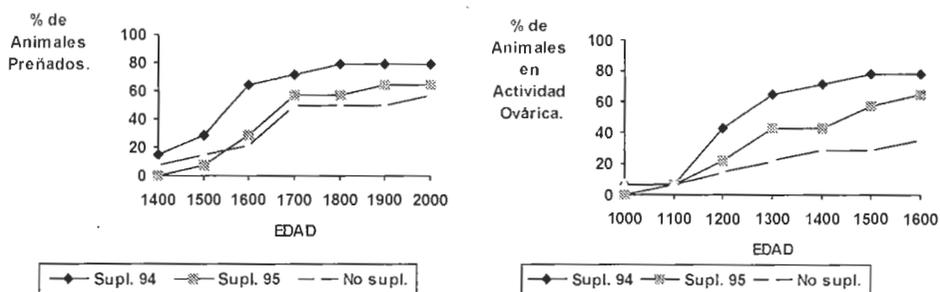


Figura 5. Respuesta reproductiva a la suplementación con bloques multinutricionales a distintas edades en novillas mestizas [41].

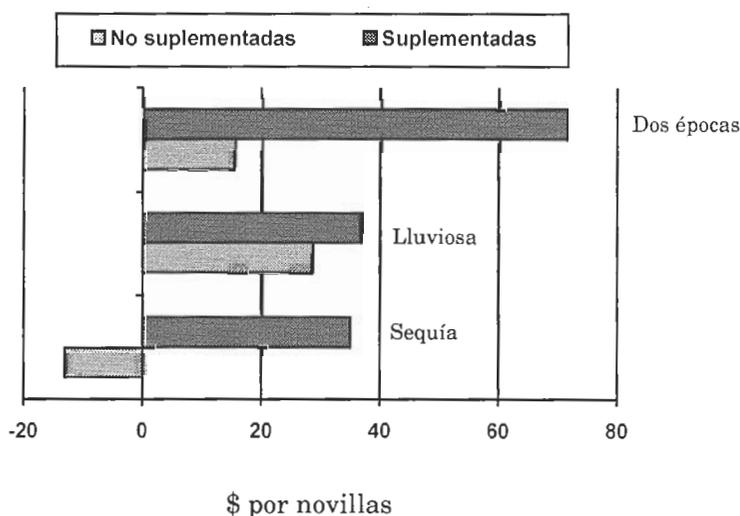


Figura 6. Efecto de la suplementación con bloques sobre la respuesta económica de novillas en Sabanas Naturales (Birbe *et al.*, 1997. Datos no publicados).

5. IMPACTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES EN LOS LLANOS CENTRALES

El impacto de un proyecto o de una actividad en una región debe ser visto necesariamente sobre las condiciones y descripciones realizadas de la zona y sobre la actividad económica prioritaria de ésta. Basados en los trabajos de investigación anteriormente descritos, se hicieron algunas inferencias hipotéticas para calcular los beneficios económicos de la suplementación estratégica

en la época crítica de sequía en el estado Guárico. Los datos señalados en este trabajo corresponden al año 1997.

El impacto económico que podría generar la utilización de la suplementación con bloques multinutricionales en vacas de doble propósito, ubicadas en las zonas de colina y sabanas bien drenadas del Estado Guárico se indican en el Cuadro 11. Estos datos están basados sobre una población de 1.502.634 cabezas bovinas, las cuales corresponden al 12% de la población nacional. Es importante indicar que el 70 % de los animales pueden ser considerados de doble propósito (cría) y de estos, el 40 % del rebaño son vacas. Se estima un incremento por becerros destetados de US\$ 7.525.638 para la zona de sabanas bien drenadas y de US\$ 677.365 para la zona de colinas (Martínez, 1997. Datos no publicados). Una estimación similar se hizo en novillas en condiciones de sabanas, observándose que se podría esperar un incremento por becerros destetados de US\$ 1.203.946 producidos por una población aproximada de 84.147 novillas.

CUADRO 11. IMPACTO ECONÓMICO DE LA UTILIZACIÓN DE SUPLEMENTACIÓN CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES EN VACAS DE DOBLE PROPÓSITO UBICADAS EN LAS ZONAS DE COLINA Y SABANAS BIEN DRENADAS DEL ESTADO GUÁRICO.(MARTÍNEZ,1997. NO PUBLICADO)

Zonas	Sabanas	Colinas
Vacas de doble propósito E. Guárico (%)	50	30
Vacas de doble propósito E. Guárico (nº)	210.368	126.211
Incremento en preñez por suplementación % ¹	40	6
Incremento de vacas preñadas (nº)	84.147	7.574
Incremento de becerros nacidos nº)	79.939	7.195
Incremento de becerros destetados (n) ²	71.945	6.476
Ganancia (USA\$) por becerros destetados	7.525.638	677.365

Población de vacas (DP) en el Estado Guárico: 420.737

¹ % de preñez ajustado a 365 días.

² Valor de becerro: 50.000 Bs (478 Bs/\$)= 104.60 \$/becerro

CUADRO 12. IMPACTO ECONÓMICO DE LA UTILIZACIÓN DE SUPLEMENTACIÓN CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES EN NOVILLAS DE DOBLE PROPÓSITO (DP) EN ZONA DE SABANA DEL ESTADO GUÁRICO (MARTÍNEZ, 1997. NO PUBLICADO)

Novillas del Estado Guárico (%)	50%
Población de novillas de Doble Propósito (DP) (nº)	42073
Tasa de incremento en preñez debido a la suplementación (%)	32%
Incremento de novillas preñadas (nº)	13462
Incremento de becerros nacidos (nº)	12789
Incremento en becerros destetados (nº)	11510
Incremento en US\$ por becerros destetados	1.203.946

Como se observa en los datos, cifras y descripciones anteriormente esbozadas, la potencialidad de un desarrollo autostenible de tecnologías que se transfieran al sector ganadero pudiera fortalecer la región, dada las condiciones, social, cultural y económicamente deprimidas de la región.

Con el apoyo de la AIEA y de investigadores de las Universidades Rómulo Gallegos, Simón Rodríguez, Central de Venezuela y del Fondo Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias se han conjugado esfuerzos para estudiar la suplementación alimenticia en la ganadería de doble propósito en la zona de los Llanos Centrales de Venezuela y para transferir las experiencias desarrolladas sobre bloques multinutricionales, a través de cursos y talleres solicitados por las comunidades y las asociaciones de productores (ver anexos), los cuales ya alcanzan la participación de más de 500 productores, cuya actividad se ha convertido en un motivador para la organización social.

Como consecuencia indirecta de estas actividades, se creó un Sistema de Información sobre Desarrollo Sostenible Agroambiental (SIDESA), apoyado por Conicit, cuyo objetivo principal es la Generación, Recopilación, Procesamiento y Difusión de Información Especializada y de Valor Agregado sobre Sistemas Agroambientales, con la finalidad de contribuir al desarrollo económico, social, educativo y cultural de los Llanos Centrales venezolanos. El Sistema de Información sobre Desarrollo Sostenible Agroambiental pretende elevar los niveles de productividad científica, a la vez que posibilitar la difusión de los resultados de investigación a través de Internet y/o mediante el empleo de una red telemática de Packet Radio.

VII. LITERATURA CITADA

- [1] Adesipe, Y., M.; Oyedipe, E.O. Economic analysis of three protein levels for growth and reproduction in indigenous Nigeria Zebu cattle. *World Review of Animal Production* XXI (1): 45-48. 1985.
- [2] Álvarez, R.; Combellas, J. Suplementación con bloques multinutricionales de bovinos postdestete pastoreando forrajes o rastrojos de Sorgo Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. 3 (1): 1-9. 1995.
- [3] Anzola, H.; Martínez, G.; Gómez, F.; Henández, Y.; Huertas, H. Strategig supplementation of bypass protein and fat to dual purpose cattle in the colombian tropics during the dry season. *Livestock Research for Rural Development* 2 (3): 1-9. 1990.
- [4] Arias, I.; Riera, A. Diagnóstico regional. Caracterización agroclimática de la Región Oriental del Guárico . Boletín No. 2. FONAIAP. Valle de La Pascua. 45 p. 1978.
- [5] Berroterán, J.:L. Paisajes ecológicos de sabanas en llanos altos centrales de Venezuela. *Sociedad Venezolana de Ecología Ecotrópicos* 1 (2): 92-107. 1988.
- [6] Bírbe, B.; Chacón, E.; Taylhardat, L.; Garmendia, J.; Mata, D. Aspectos físicos de importancia en la fabricación y utilización de bloques multinutricionales. En: Cardozo, A. y Bírbe, B. (Eds). Bloques multinutricionales. I Conferencia Internacional. Universidad Ezequiel Zamora. Guanare. Venezuela. pp.1-14. 1994a
- [7] Bírbe, B.; Chacón, E.; Taylhardat, L.; Garmendia, J.; Mata, D. Aceptabilidad de bloques multinutricionales con roca fosfórica Monte Fresco y *Gliricidia sepium* en bovinos. VIII Congreso Venezolano de Zootecnia. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales "Rómulo Gallegos". San Juan de Los Morros. Edo Guárico. Venezuela. p. R002. 1994b.
- [8] Botacio, T.; Martín R. Efecto de la suplementación mineral completa sobre parámetros productivos y reproductivos en bovinos a pastoreo. Tesis de Maestría. Postgrado en Producción Animal. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. 88 pp. 1995.
- [9] Campabadal, C.; Sánchez, J.; Echandi, O. Utilización de la semilla de algodón integral en la alimentación del ganado lechero durante la época seca. *Agronomía Costarricense* 11 (2) pp. 221-225. 1987.
- [10] Chacón, E. Principios de manejo y utilización de pasturas para la producción de leche. Depto. de Producción Animal. Fac. de Ciencias Veterinarias. UCV. Maracay. Mimeo. .57 pp. 1988..
- [11] Chacón, E. Estrategias para el mejoramiento de las sabanas. I Cursillo sobre Ganado de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay. X: 1-48. 1985.
- [12] Chacón, E. El potencial de las pasturas nativas e introducidas para la producción animal en Venezuela. En: I^o Curso sobre recursos alimenticios alternativos para rumiantes en el trópico. Universidad "Rómulo Gallegos", Guanare. 1996.
- [13] Chacón, E.; Arriojas, L. Producción de biomasa, valor nutritivo y valor alimenticio de pasturas naturales en Venezuela.. V Cursillo sobre Ganado de Carne.

- Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp. 197-230. 1989.
- [14] Chicco, C. Implicaciones nutricionales en el Síndrome Parapléjico. Programa de Desarrollo Tecnológico. CENIAP FONAIAP. 54 pp. 1988.
- [15] Chicco, C.; Marín, C.; Carnevalli, A. Investigaciones realizadas sobre el síndrome parapléjico. Valle de La Pascua. Mimeografiado. 30 p. 1985.
- [16] Cipaguata, M. Uso de técnicas radioinmunitarias en los Proyectos de Producción Animal.. En: 1era Reunión de coordinadores del Proyecto ARCAL XXVIII. Universidad de la Frontera. Temuco. Chile. 1997.
- [17] Combellas, J. The importance of urea molasse blocks and by-pass protein in animal production: Situation in tropical America. International Symposium on Nuclear and Related Techniques in Animal Production and Health.. Vienna, Austria. Mimeo, 24 p. 1991.
- [18] Combellas, J. Suplementación con bloques multinutricionales en bovinos de carne. En: D. Plasse, N. Peña de Borsootti y J. Arango. (Eds). IX Curso sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp 71-95. 1993.
- [19] Combellas, J.. Influencia de los bloques multinutrientes sobre la respuesta productiva de bovinos pastoreando forrajes cultivados. En: Multinutritional Blocks. International Conference. Eds. Adolfo F. Cardozo B. y Beatriz Birbe. pp. 67-70. Unellez-Unerg-Usr y Avpa. ISBN980-248-043-6. Guanare. Venezuela. 1994.
- [20] Cunha, E.; Cabello, P.; Chicco, C. Composición química y digestibilidad *in vitro* del *Trachypogon sp.* Agronomía Tropical 21. (3): 183-193. 1971.
- [21] De Moraes, A.; Ferreira de S.; Wanderley de Assis, H.; Goncalves, A. Diagnostico da situacao produtiva e reprodutiva em rebanhos bovinos leiteros da zona da Mata da Minas Gerais. Pesq. Agrop. Bras. 27 (1): :91-104. 1992.
- [22] Domínguez, C. Relación entre el comportamiento reproductivo del rebaño y las características de los patrones tecnológicos en sistemas de producción con bovinos. Micro región Nor-occidental del Estado Guárico. Trabajo de Ascenso a la categoría de Agregado. Universidad "Romulo Gallegos". San Juan de los Morros (Venezuela). 1991.
- [23] Domínguez, C. El uso de los bloques multinutricionales en el Estado Guárico. Efectos sobre la producción de leche, reproducción y crecimiento en ganado de doble propósito. En: Multinutritional Blocks. International Conference. Eds. Adolfo F. Cardozo B. y Beatriz Birbe. Unellez-Unerg-Usr y Avpa. ISBN980-248-043-6. Guanare. Venezuela. pp. 97-116. 1994.
- [24] Domínguez, C.; Peña, J.; Alvarez, G.; Pérez, P. Respuestas productivas y reproductivas a la suplementación con bloques multinutrientes en vacas primerizas de doble propósito. Memorias VII Congreso Venezolano de Zootecnia, San Juan de los Morros, Venezuela. (Abstr). 1994.
- [25] Domínguez, C.; Herrera, P.; Birbe, B.; González, A.; Martínez, N. Experiencias en la utilización de fracciones de árboles forrajeros en estrategias de suplementación en sistemas de producción con bovinos de doble propósitos, en el Estado Guárico. Taller "Los árboles en los sistemas de producción ganadera". Matanzas. Cuba. 1-11. 1996.

- [26] Dominguez, C; Martínez, N; Labrador, C; Risso, J.; Lopez, S. Effect of strategic feed supplementation with multinutrient blocks on productive and reproductive performance in dual purpose cows. Edit. O.I.E.A/FAO IAEA-Tecdoc-877.Viena. Austria. 1996.
- [27] Eggington, A.; McCosker, R. T. H.; Graham, C.A. Intake of lick block supplements by cattle grazing native monsoonal tallgrass pastures in the Northern Territory. *Austr. Rangeland J.* 1990. V.12 (1): 7. 1990.
- [28] Escobar, A. Estrategias para la suplementación alimenticia de rumiantes en el trópico. En: Clavero T. (editor) *Leguminosas forrajeras arbóreas en la agricultura tropical*. Universidad del Zulia. Maracaibo, pp: 49-66. 1996.
- [29] Ferreira, A. de Moraes; Ferreira de M., W.; Assis Villaca; Goncalvez de A., A. Diagnóstico da situacao produtiva e reprodutiva em rebanhos bovinos leiteiros da Zona da Mata da Minas Gerais. *Pesq. Agrop. Brasileira*, Brasilia 27 (1): 91-104. 1992.
- [30] Galina, C.; Orihuela, A.; Rubio, I. Behavioral characteristics of zebu cattle with emphasis on reproductive efficiency. In: Files M.J. and R. S. Sand (Ed.). *Factors Affecting Calf Crop*. CRC Press. 347-394. Boca Raton, Florida. USA. 1993.
- [31] Galina, C.; Arthur, G.H. Review of Cattle Reproduction in the Tropics. Part 1. Puberty and Age at First Calving. *Animal Breeding Abstracts*. 57 (8): 679-686. 1989a.
- [32] Galina, C.; Arthur, G.H. Review of Cattle Reproduction in the Tropics. Part 2. Parturition and Calving Intervals. *Animal Breeding Abstracts*. 57 (8): 679-686. 1989b.
- [33] Garmendia, J. C.; Godoy de L., S.; Chicco, C. Complementación y suplementación, estrategias alimenticias para bovinos a pastoreo. VII Cursillo sobre bovinos de carne. *Fac. de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela.. Maracay*. pp 141-167. 1991.
- [34] Ghosh, A.; Alam, M.; Akbar, M. Effects of urea-molasses mineral block supplementations on postpartum ovarian activity in zebu cows. *Animal Reprod. Sci* 31: 61-67. 1993.
- [35] González, C. Manejo reproductivo en las novillas mestizas de reemplazo. En: N. Madrid y E. Soto (Eds.). *Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito*. pp. 487-522. 1995.
- [36] González, C.; Soto, E.; Goicochea, J.; González, R.; Soto, G. Identificación de los factores causales y control del anestro, principal problema reproductivo en la ganadería mestiza de doble propósito. *Universidad del Zulia. Fac. Agronomía y Fac. Ciencias Veterinarias. Publ. Banco Consolidado 90 p*. 1988.
- [37] Grosserichter, J. Efecto de la suplementación en verano sobre la productividad de vacas de doble propósito. Proyecto Colombo-Alemán ICA-GTZ "Introducción de un sistema de Asistencia Integral Pecuaria". Instituto Colombiano Agropecuario ICA/Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GTZ. Santa Fé de Bogotá, D.C. 94 pp. 1993.
- [38] Gys, A.; Sansoucy, R.; Levieux, G. Guidelines for the manufacture and utilization of molasses-urea blocks. *Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. Italy. Mimeografiado*. 17 pp. 1990.

- [39] Haile-Mariam, H.; Banjaw, K.; Gebre-Meskel, T.; Ketema, H. Productivity of Boram cattle and their Friesian crosses at Abernossa ranch, Rift Valley of Ethiopia. I. Reproductive performance and pre-weaning mortality. *Trop. Animal and Health Prod.* 25:239-248. 10993.
- [40] Hansel, W.; Alila, H.W. Causes of postpartum anoestrus in cattle in the tropics. *Nuclear Techniques in Tropical Animal Diseases and Nutritional Disorders. Panel Proc..Series. Intern. Atomic Energy Agency. Vienna*, pp. 21-40. 1984.
- [41] Herrera, P.; Birbe, B.; Martínez, N. Bloques multinutricionales como estrategia alimenticia para hembras bovinas en crecimiento mantenidas en sabanas bien drenadas. En: XIII cursillo sobre bovinos de carne. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay. 77p. 1997.
- [42] Herrera, P. Efecto de la suplementación post-parto sobre parametros productivos y reproductivos de vacas doble propósito. Trabajo de ascenso a la categoría de de Profesor Agregado de la Universidad "Simón Rodríguez". Maracay. 84 pp. 1998.
- [43] Herrera, P.; Birbe, B.; Martínez, N. Suplementación estratégica con bloques nutricionales. En: D. Plasse, N. Peña de Borsotti, J. Arango (eds). XI Cursillo sobre Bovinos de Carne. UCV. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay-Venezuela, pp. 129-159. 1995.
- [44] Leng, R.A.; Preston, T.R. Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el Trópico. Consultorías para el Desarrollo Rural Integrado en el Trópico. Cali, Colombia. 1989.
- [45] López, G.; Faría, J. Algunos conocimientos sobre enfermedades parasitarias en los llanos del Guárico oriental: prevención y control. Estación Experimental Nororiente del Guárico. FONAIAP. Boletín Divulgativo No. 3. Valle de La Pascua. p. 25. 1981.
- [46] MAC-PDVSA. Síndrome Parapléjico de los bovinos y mejoramiento integral de la ganadería. 1989-1991. Resumen. Mimeografiado. p12. 1991.
- [47] Marín, A.; Medina de L., N.; León, A.; Martínez, A.; Castaños, H.; Palencia, L.; Sandoval, A.; Ramírez, M.; Hidalgo, M. Influencia del sistema de producción y de los ecosistemas en la alta mortalidad de bovinos en varias zonas de los llanos de Venezuela. Sociedad Venezolana de Ingenieros Agrónomos. XI Jornadas Agronómicas. Maracaibo. Mimeografiado. 20 p. 1984.
- [48] Martínez, N.; Hidalgo, M.; López, S. Efecto de la suplementación de la vaca pre y post-parto sobre el comportamiento productivo y reproductivo de un rebaño de doble propósito. VIII Congreso Venezolano de Zootecnia. San Juan de los Morros, Venezuela. Resumen I024. 1994.
- [49] Martínez, N.; Hernández, M.; Herrera, P.; Birbe, B.; Domínguez, C. Suplementación post-parto sobre los parámetros productivos en vacas de doble propósito. Jornadas Técnicas Instituto de Producción Animal (I.P.A). Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay-Venezuela. 1996.
- [50] Martínez, N.; Escobar, A.; López, S.; Combellas, J.; Gabaldón, L. Effect of strategic feed supplementation on productive and reproductive performance in dual purpose cows. En: IAEA/FAO, Tecdoc-877. Vienna, Austria. Pp. 135-144. 1996.

- [51] Martínez, N. Resultados técnicos de la actividad de la O.I.E.A. en el campo pecuario y el impacto socioeconómico en Venezuela. Informe Primera Reunión de Coordinadores del Proyecto ARCAL XXVIII, 3-7 Marzo, Temuco, Chile. LXIX-LXXV. 1997.
- [52] Mata, D.; Combellas, J. Influencia de los bloques multinutricionales sobre el consumo y la digestión ruminal de bovinos estabulados consumiendo heno de trachypogon. En: Informe Anual IPA 90-91. Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. pp 59-60. 1992b
- [53] Mata, D.; Combellas, J. Sistemas de suplementación estratégica. Convenio MAC-PDVSA. Informe Acumulado 1990-1991. Mimeo. p. 55. 1992a
- [54] Mata, D.; Herrera, P. Uso de bloques multinutricionales en pasturas naturales. En: A. Cardozo y B. Bírbe. (Eds.). Bloques Multinutricionales. I Conferencia Internacional. Guanare, Venezuela. pp. 43-55. 1994.
- [55] McSweeney, C.S; Kennedy, P.M.; Occhio, M.J.D.; Fitzpatrick, L.A.; Reid, D.; Entwistle, K.W. Reducing post-partum Anoestrus interval in first-calf *Bos indicus* crossbred beff heifers. II. Responses to weaning and supplementation *Aust. J.Agric.Res* 44: 1079-1092. 1993.
- [56] Meirelles, C. F.; Abdalla, A., L.; Vitti, D.M.S. The effects of feed supplementation on the onset of puberty in brazilian dairy heifers. Second Research Coordination Meeting of the FAO/IAEA Coordinated Research Programme on Development of Feed Supplementation Strategies for Improving Ruminant Productivity on Small-holders Farms in Latin América through the use of Radioimmunoassay Techniques. Mexico City, Mexico. 11 p. 1991.
- [57] Mukasa-Mugerwa, E.; Tegegne, A.; Teklu, T. Characterization of service intervals and frequency of short oestrus cycles in zebu (*Bos indicus*) cows in Ethiopia. *Reproduction, Nutrition, Development*. 31 (4): 361- 367. 1991.
- [58] Obispo, N.E.; Chicco, C. F. Evaluacion de la densidad de oferta de bloques multinutricionales en bovinos. *Zootecnia Tropical (Venezuela)*. 11 (2): 193-209. 1993.
- [59] Ocampo, A.; Peñuela, L.; Mejía, M. Desarrollo de sistemas sostenibles para los Llanos Orientales de Colombia. Proyecto Fundación Horizonte Verde-Fundación Yamato-Corporación Ecofondo. Puerto Gaitán. Meta, Colombia. 1995.
- [60] Oliver, J.; Richardson, F.D. Relationship between conception rate in beef cattle and body weight change. *Proc ,Beef Cattle Production in development countries, Edinburg, UK*, 154-157. 1976.
- [61] Ordoñez, J. Medidas para mejorar la eficiencia reproductiva de la vaca. *Rev. ASOCEBU*. pp 18-28. Marzo 1984.
- [62] Ortiz, P. Caracterización de Sistemas de Producción de Doble Propósito en el Municipio Tucupido del Dtto. Ribas, Edo. Guárico. Tesis de Maestría. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Post-grado en Producción Animal, U.C.V. Maracay, Venezuela. 118 p. 1993.
- [63] Plasse, D. La selección en la ganadería de carne. II. Selección de vacas. Mem. I. Cursillo sobre Ganado de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV. Maracay, Venezuela. Mem. VIII 1-23. 1985.
- [64] Preston, T. R.; Leng, R. Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutri-

- ción de rumiante en el trópico. (2da ed.) CONDRIT. Cali, Colombia. 312 pp. 1989.
- [65] Programa de Adecuación y Desarrollo Tecnológico en Ganadería Doble Propósito (Padt-Gdp) Convenio UNERG-Gobernación del Estado Guárico. Informe Técnico (mimeo 48p). 1995.
- [66] Quintero de Suárez, C. Síndrome parapléjico. En: Venezuela Bovina. 1 (2): 10-12. 1986.
- [67] Ramia, M. Tipos de sabanas en los Llanos de Venezuela. Bol. Soc. Ven. Cien. Nat. 112: 264-288. 1967.
- [68] Randel, R.,D. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. J. Animal Sci. 68: 853-862. 1990.
- [69] Rodríguez, I. Identificación y caracterización de sistemas de producción con bovinos de doble propósito en el Municipio Chaguaramas del Estado Guárico. Tesis de Maestría. Postgrado Producción Animal, Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias, U.C.V. Maracay, Venezuela. 1991.
- [70] Rojas, H.; Mata, D.; Combellas, J. Influencia de los bloques multinutricionales sobre la producción de leche de vacas de doble propósito pastoreando *Brachiaria brizantha*. En: Informe Anual IPA 90-91. Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. pp 66-67. 1992.
- [71] Rubio, I.; Corro, M.; Castillo, E.; Galindo, L.; Aluja, A.; Galina, C.S.; Murcia, C. Factors related to the onset of postpartum ovarian activity in dual purpose cattle in the tropics. En: XVIII Reunión Latinoam. Prod. Animal, Maracaibo, Venezuela. 1997.
- [72] San José, J.,J.; Montes, R. Evaluación de la productividad regional: las sabanas de traquipogon de los Llanos del Orinoco. UNESCO. La naturaleza y sus recursos. N° especial pp5-18. 1.989.
- [73] Sansoucy, R. Los bloques melaza-urea como suplemento para rumiantes. En: La melaza como recurso alimenticio para producción animal.. Serie Diversificación GEPLACEA/PNUD. pp. 227-239. 1989.
- [74] Sansoucy, R. Tropical Animal Feeding. A manual for research workers. FAO. Animal Production and Health. Paper 126. 283 pp. Rome. 1995.
- [75] Sarmiento y Monasterio. Ecología de las sabanas de América tropical. Análisis Macroecológico de los llanos de Calabozo, Venezuela. Cuadernos de Geografía 4: 1-126. 1971.
- [76] Serrano de, G.; Buitrago, J.; Sosa de, G. Reproductividad en las razas Nellore e Indubrasil en Venezuela. Revista Veterinaria Venezolana. XXXII (188): 147-157. 1972.
- [77] Sosa Fuentes, I. Algunos fenómenos reproductivos y su posición en el proceso de la intensificación de la producción pecuaria. Boletín de Reseñas. Centro de Información y Divulgación Agropecuario. La Habana. Cuba. 8.: 45. 1981.
- [78] Vaccaro, R.; Vaccaro, L.; Verde, O.; Mejías, H.; Ríos, L.; Romero, E. Factores que afectan a las características económicas de vacas de doble propósito. 1. Efectos no genéticos y de grupo racial. XIII Reunión Latinoam. Prod. Animal. Santiago de Chile. Ciencia e Investigación Agraria 20 (2): 55. 1993.
- [79] Vale, W.; Silva, J.; Sousa, J.; Leite, H.; Sousa, H.; Ribeiro, O. Ohashi, O. Factors affecting the reproductive performance in Nelore cattle raised under humid tro-

- pical Amazon. Centro de Ciencias Biológicas. Universidade Federal do Pará. Belém. Brazil. Mimeo 12p. 1993.
- [80] Verma, A., K.; Mehra, U. R.; Dass, R., S.; Singh., A. Nutrient utilization by Murrah buffaloes (*Bubalus bubalis*) from compressed complete feed blocks. *Animal Feed Sci. Tech.* 59: 255-263. 1996.
- [81] Vulich A. S.; Molinuevo, A. H.: Intervalo parto-concepción en bovinos. Caracteres que explican su longitud en 5 grupos genéticos. *Mem. Reunión Latinoam. Prod. Anim.* 16: 122. 1981.
- [82] Wetteman, R. P. Management of Nutritional Factors affecting the Prepartum and Postpartum cow. En: *Factors affecting calf crops* . Ed. Michael Fields. University of Florida. 1993.

ANEXO 1. RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS, LOGROS TÉCNICOS E IMPACTO SOCIOECONÓMICO EN ZONAS DE COLINAS Y SABANAS DE VENEZUELA

Diagnostico	Factores	Intervenciones	Logro Tecnico	Impacto
Falta de disponibilidad y baja calidad del alimento	Estacionalidad de las lluvias	Introducción de especies mejoradas Evaluación del recurso bos- que Leguminosas arbóreas Residuos agroindustriales	Identificación de especies promisorias Utilización de frutos y hojas Valor agregado, frecuencia.	Mejoramiento de la eficiencia de utilización de los recursos fibrosos de baja calidad. Uso de recursos locales en raciones alimenticias. Protección y utilización de áreas boscosas en las unidades de producción.
Retraso a la pubertad (4 a 5 años).	Nutrición Calidad genética de los rebaños. Tipo de manejo. Jerarquía o preferencias en los grupos.	Uso de la suplementación estratégica con bloques multinutricionales con: semilla de algodón entera, <i>Giricidia sepium</i> , <i>Cassia moschata</i> .	Ganancia de + de 300 g/an/d. Normalmente se pierden 180 g/an/d. en época seca. Edades al primer parto 300 días más temprano en los grupos suplementados.	1.176.000 \$USA extras en novillas en Guárico 1.000.000 \$USA en becerras extras Beneficios colaterales por las lactancias adicionales
Baja eficiencia reproductiva	Condiciones nutricionales Condición corporal al parto	Uso de bloques multinutricionales de semilla entera de algodón Uso de residuos de la agroindustria: Maiz, sorgo y tomate. Bloques multinutricionales, a base de saman, caro caro etc.	Disminución hasta de 100 días en el intervalo entre partos(Sabanas) Aumento en la ganancia de peso del becerro predestete. Aumento de Producción de leche hasta 600g. An/dia ¹ Reducción en 10 días en el intervalo parto- concepción	Beneficio sólo en Guárico de 210.360 vacas Ingresos extras en incremento de becerras destetados de 7.525.000 \$USA Incrementos adicionales por aumento en el número de lactancias. Mayor rendimiento leche/ha

ANEXO 2 EVENTOS REALIZADOS EN EL MARCO DE LOS PROYECTOS VEN 5/019 Y VEN 5/020, COMO MECANISMO DE DIFUSIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE BLOQUES MULTINUTRICIONALES

Temario	Localidad	Area de influencia	Instituciones patrocinantes
Suplementación estratégica	Zaraza (1994)	Estados Guárico y Anzoátegui	Asociación de ganaderos de Zaraza. USR- URG.
Suplementación estratégica con bloques multinutricionales	Estación experimental La Iguana. Santa María de Ipire. (1994).	Estado Guárico	Universidad Simón Rodríguez (USR). Alcaldía de Santa María de Ipire.
Suplementación estratégica con bloques multinutricionales	El Tigre. Mesa de Guanipa. (1995)	Estado Anzoátegui	Asociación de Productores Municip. Simón Rodríguez. USR.
Suplementación estratégica con bloques multinutricionales	El Socorro. 1996.	Estado Guárico	Asociación de Ganaderos de El Socorro. USR. FONAIAP
Manejo Integral en ganadería de doble propósito	Altagracia de Orituco. 1995.	Estado Guárico	Asociación de ganaderos de Altagracia de Orituco. URG. USR.
Bloques multinutricionales en ganadería de doble propósito	San Fernando de Apure. 1995.	Estado Apure	Fundación Paulo Llamozas. Gobierno del Estado Apure. USR.

Temario	Localidad	Area de influencia	Instituciones patrocinantes
Suplementación estratégica con bloques multinutricionales	Cursillo de Ganadería de carne. Facultad de Ciencias Veterinarias UCV. 1995.	Nacional	UCV. Facultad de Ciencias Veterinarias. USR.
Suplementación estratégica	Mantecal. 1996	Estado Apure	AGADEMA. Asociación de productores de Mantecal. FONAIAP- USR.
Suplementación estratégica	Ciudad Bolívar. 1996.	Estado Bolívar	Asociación de Ganaderos del Municip Heres. USR.
Suplementación en ganadería de doble propósito	Guayabal. 1996.	Estado Guárico	Asociación de Ganaderos de Guayabal. URG. USR. FONAIAP.
Suplementación estratégica con bloques multinutricionales	Upata. 1997.	Estado Bolívar	FUNDACITE. Gobierno del Estado Bolívar. Universidad de Guayana. USR.
Bloques multinutricionales como estrategia de suplementación en hembras en crecimiento en sabanas bien drenadas.	Cursillo de Ganadería de carne. Facultad de Ciencias Veterinarias UCV. 1995.	Nacional	UCV. Facultad de Ciencias Veterinarias. USR.
Suplementación estratégica con bloques multinutricionales.	Barbacoas. 1997.	Estados Aragua y Guárico.	Asociación de productores de Barbacoas. UCV. USR.