

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE ZOOTECNIA
MATURÍN**



**SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA DE MAUTES Y MAUTAS
CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES (BMN)
INCORPORANDO BORA (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms)
EN DIFERENTES PROPORCIONES**

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO POR

GUILLERMO SABU ROMERO MARCANO

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE

INGENIERO EN PRODUCCIÓN ANIMAL

MAYO, 2011

**SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA DE MAUTES Y MAUTAS
CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES (BMN)
INCORPORANDO BORA (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms)
EN DIFERENTES PROPORCIONES**

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO POR
GUILLERMO SABU ROMERO MARCANO

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO EN PRODUCCIÓN ANIMAL

APROBADO

Profa. Liseth Cárdenas
ASESOR

Profa. Blanca Somaroo
JURADO

Prof. Hugo Jiménez
JURADO

DEDICATORIA

Luego de los incontables sacrificios y el máximo esfuerzo aplicado para el logro de esta meta, quiero dedicar la misma a todos aquellos que participaron en forma directa o indirecta en este proceso de superación;

- *A Dios por sobre todas las cosas, creador y motor de cada actividad humana, ilumina siempre mi camino.*
- *A mi abuela Carmen López y a mi abuelo José Marcano (†) por su ejemplo de constancia e inteligencia ante las adversidades, superándolas con trabajo, amor y mucha unión.*
- *A mi madre Petra Marcano y a mi padre Taide Reinaldo Marcano, como expresarlo, máximos pilares en mi vida; sus consejos y apoyo incondicional han sido el mayor regalo para mí, espero corresponderles siempre.*
- *A mis hermanos María Gabriela Marcano, Lucmar Marcano y Diego Marcano y a mis sobrinos Junior y Jesús; juntos somos el mejor equipo.*
- *A ti princesita, por todo el amor que me ofreces día tras día y por ser pieza clave en mi vida.*

Dedicatoria especial a mi tío Wilfredo Marcano (†) fallecido injustamente en el mes de febrero de este año; que este triunfo mío sea alegría para ti hoy y siempre.

AGRADECIMIENTO

Existen personas que influyeron muy positivamente en la concreción de este trabajo, a ellos vaya mi profundo y sincero agradecimiento porque se que colaboraron de corazón;

- *Primeramente gracias a Dios, porque sin su colaboración nada es factible en este mundo.*
- *A mis familiares muchas gracias, valoró lo bonito de la vida cada vez que coincidimos.*
- *A mis compañeros de estudio, Alcibiades Carrera, Pedro Rodríguez, Fredy Díaz, Alex Urpín, Luis Torres, Alfredo Brito, José Sandoval, Roland Drescher, Sabino Romero, Robert Tovar, Nelsi Corales, Yineth Rojas, Carmen Mata, Janny González, Gonzalo Peña, Gerardo Navarro, Esteban Sánchez, Jesús Gutiérrez, Miguel Echezuria, Milagros Salazar, Miguel Laya, Miguel Carvajal, David Barcelo, Viurkys Caldera, Francisco Cieri, Oleidys Sanabria, muchas gracias por el apoyo hermanos, también cuentan conmigo.*
- *A los profesores gracias por ayudar en mi formación académica y mantener activa la primera Escuela de Zootecnia de nuestro país.*
- *A los trabajadores de la Unidad de Ganadería en Jusepín; gracias por su colaboración y buen ambiente de trabajo.*
- *A mis amigos del primer semestre, Corina Reyes, José Malave, Sebastian Palomo, Alejandra Dun, Arturo Madrid, Abraham Alcalá, Josmar Palacios, Hevins Ortiz, Izamar Aguilera, Vanessa Urbaéz, Alberto Palacios, José Lunar, Rítmery López, Minellys Medina, Yurdanielys, Flavio, Nataly, Andreina, gracias por creer en lo que hacen; un buen comienzo se traduce en un buen final.*
- *A la Sra. Mary Ramsai por permitir que la Universidad invadiera su unidad de producción con investigación y nuevos conocimientos, muchas gracias.*
- *A mi asesora prof. Liseth Cárdenas, por permitirme desarrollar este tema e involucrar la bora dentro de sus líneas de investigación.*
- *A mi dulce compañera, gracias, espero alcancemos juntos nuestras grandes metas.*

RESUMEN

La bora es un recurso vegetal abundante y en muchos casos ocasiona problemas en los cuerpos de agua; su uso como materia prima representa una alternativa alimenticia en los periodos de escasez. En base a esto se evaluó la suplementación alimenticia de mautes y mautas con bloques multinutricionales (BMN) incorporando bora (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms) en diferentes proporciones, a través de un experimento realizado en la Unidad de Ganadería “Luis Pérez Guillén” (UGLPG) de la Escuela de Zootecnia, Universidad de Oriente; utilizando 9 mautes y 6 mautas, mestizos recién destetados, distribuidos en 3 corrales, en grupos de 5 animales (3 mautes y 2 mautas). Se establecieron 3 tratamientos (T1 = BMN1 (0% bora); T2 = BMN2 (10% bora) y T3 = BMN3 (20% bora)) asignados al azar a cada corral. Se determinó el contenido porcentual de materia seca en la bora, el valor nutritivo de esta y de las fórmulas de BMN elaboradas; en los mautes y mautas se midió el consumo de BMN, la Variación de Peso Diaria (VPD) y la Variación absoluta del Perímetro Torácico (PT), Longitud Corporal (LC) y Altura Corporal (AC), adicionalmente se calculó la relación costo - beneficio de la suplementación. Se obtuvo un contenido de materia seca en la bora de 7,58%; la bromatología obtenida fue: 19,38% de Cnz, 10% de PC, 1,38% de EE, 25,91% de FC, 43,32% de ELN, 41,81% de DIVMS y 23,95% NDT. Los BMN que contenían bora (BMN2 y BMN3) mostraron los mayores valores para PC (24,81 y 25,81%) y DIVMS (76,49 y 75,91%) en comparación con el BMN1 (21,41 y 65,72% respectivamente) Se encontró diferencia estadística altamente significativa para el consumo de BMN ($P < 0,01$), donde el BMN2 fue el de mayor consumo (0,575 kg./animal/día); proporciones mayores o iguales al 20% de bora en el BMN, restringe el consumo del mismo. La proporción de bora en el BMN no influyó sobre la VPD de los animales ($P > 0,05$); los valores promedios obtenidos fueron bajos ($< 0,200$ kg./animal/día). La proporción de bora en el BMN y el sexo influyeron sobre la variación absoluta del PT ($P < 0,05$), siendo un efecto no definido. La variación absoluta de la LC y AC en los animales no estuvieron influenciadas por la proporción de bora en el BMN, ni por el sexo ($P > 0,05$). Según el cálculo del costo – beneficio, el bloque que no contenía bora (BMN1) fue la fórmula más rentable (51,96 Bs y 207,36 Bs), mientras que el bloque con 20% de bora (BMN3) solo fue rentable cuando se ajustó el costo por la cantidad de bloque consumido (-88,44 Bs y 371,88 Bs).

Palabras clave: Bloque multinutricional, bora, mautes y mautas.

SUMMARY

The bora is an abundant vegetable recourse and in alstof cases cause problems at runing water; it use as a raw material represents a nutritional alternative on the periods ok back. On base of this had been evaluated the nutritional supplement of young bulls and heifers with multinutritional blocks (MNB) adding bora (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms) on differents proportions, through an experiment realized at “Luis Perez Guillen” Unit of cattle (LPGUC) Zootech School from Orient University using 9 young bulls and 6 heifers, mixed parentage suckled, distributed among 3 corrals, an group of 5 animals (3 young bulls and 2 heifers). Had been established 3 treatments (T1 = MNB1 (0% bora); T2 = MNB2 (10% bora) y T3 = MNB3 (20% bora)) assigned at random to each corral. Was determined the percentual contained of dry matter in the bora, the nutritive value of it and the MNB formula manufactured; on the young bulls and heifers was messured the consume of MNB, the Daily Weight Variation (DWV) and the absolute Variation of the Thoracic Perimeter (TP), Corporal Length (CL) and Corporal Height (CH), additionally was calculated the cost – benefist relation of the supplementation. Was gotten a content of dry matter in the bora about of 7,58%; the nutritive value gotten was 19,38% of Ash, 10% of Raw Protein (RP), 1,38% of Ethereal Extract (EE), 25,91% of Raw Fiber (RF), 43,32% of Free Nitrogen Extract (FNE), 41,81% of *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) and 23,95% of Total Nutrients Digestible (TND). The MNB which contained bora (MNB2 y MNB3) showed the high value for RP (24,81% and 25,81%) and IVDMD (76,49% and 75,91%) in comparison with the MNB1 (21,41% and 65,72% respectively). Was found stadistic difference highly meanly for the consume of MNB ($P < 0,01$), where the MNB2 was the high consumed (0,575 kg./animal/day); high or same proportion to 20% of bora on the MNB, restrict the consume the same. The bora proportion on the MNB does not had influence about the DWV of the animals ($P > 0,05$); the average value gotten were down ($< 0,200$ kg./animal/day). The proportion of bora on the MNB and the sex had influence over the absolute variation of TP ($P < 0,05$), been a not defined effect. The absolute variation of CL and CH on the animal did not be influence by the bora proportion on the block, neather the sex ($P > 0,05$). According to the calcule of cost - benefist, the block which does not contained bora (MNB1) was the formula most profitable (51,96 Bs and 207,36 Bs), meanwhile the block with 20% of bora (MNB3) just was profitable when was tight the cost for the quantity of block consumed (- 88,44 Bs and 371,88 Bs).

Key words: Multinutritional Blocks, bora, young bulls and heifers

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN.....	v
SUMMARY	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS	3
GENERAL	3
ESPECÍFICOS.....	3
REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
PROBLEMÁTICA DEL PASTOREO EN EL TRÓPICO	4
ESTABULACIÓN DE BOVINOS.....	4
CRECIMIENTO Y REQUERIMIENTOS ALIMENTICIOS POST DESTETE EN BOVINOS	7
SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA ESTRATÉGICA.....	10
CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LOS BLOQUES MULTINUTRICIONALES (BMN).....	12
Definición.....	12
Componentes de los Bloques Multinutricionales (BMN).....	13
Proceso de Elaboración de los Bloques Multinutricionales (BMN)	15
Efectos del Bloque Multinutricional (BMN) sobre el Animal.....	17
Factores que Afectan el Consumo de los Bloques Multinutricionales (BMN).....	18
ASPECTOS GENERALES DE LA BORA (<i>Eichhornia crassipes</i> (MART) SOLMS).....	19
Sinonimia.....	19
Origen.....	19
Clasificación Taxonómica	19
Morfología	19
Reproducción	20
Hábitat.....	20
Crecimiento y Producción.....	21
Composición Bromatológica	21
Toxicidad	22
Usos	22
MATERIALES Y MÉTODOS	24
ETAPA I. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO PORCENTUAL DE MATERIA SECA EN LA BORA (<i>Eichhornia crassipes</i> (MART) SOLMS) .	24

ETAPA II. ELABORACIÓN DE LOS BMN Y VALORACIÓN NUTRITIVA	26
Elaboración de los BMN	26
Formulación de los BMN	27
Procesamiento de la Bora (<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart) Solms) Molida	28
Procesamiento del Malojo de Maíz Molido, la Pulpa Cítrica Molida y la Cama de Pollo	28
Procesamiento del heno de pasto aguja molido	28
Preparación de la Mezcla de Sal y Minerales.....	28
Pesaje de los Ingredientes	29
Mezclado de los Ingredientes	29
Moldeado, Compactación, Desmoldado y Secado de los BMN	31
Determinación del Valor Nutritivo de las Materias Primas, de los BMN Elaborados y de la Dieta Base	32
ETAPA III. MANEJO DE LOS MAUTES Y MAUTAS Y RECOLECCIÓN DE DATOS	33
Selección de los Animales y Alojamiento	33
Manejo Alimenticio de los Mautes y Mautas.....	34
Medición del Consumo de los BMN.....	35
Medición de la Variación de Peso Diaria (VPD) de los Mautes y Mautas	37
Medición de las Variables Antropométricas en los Mautes y Mautas...	39
CÁLCULO DE LA RELACIÓN COSTO – BENEFICIO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON BMN.....	42
ANÁLISIS DE RESULTADOS	43
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
CONTENIDO PORCENTUAL DE MATERIA SECA EN LA BORA.....	44
VALOR NUTRITIVO DE LAS MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA ELABORACIÓN DE LOS BMN.....	45
VALOR NUTRITIVO DE LOS BMN ELABORADOS.....	48
VALOR NUTRITIVO DE LA DIETA BASE	50
CONSUMO DE LOS BMN POR LOS MAUTES Y MAUTAS.....	51
VARIACIÓN DE PESO DIARIA (VPD) DE LOS MAUTES Y MAUTAS	54
VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS EN LOS MAUTES Y MAUTAS	57
Variación Absoluta del Perímetro Torácico (PT) en los Mautes y Mautas	57
Variación Absoluta de la Longitud Corporal (LC) en los Mautes y Mautas	59
Variación Absoluta de la Altura Corporal (AC) en los Mautes y Mautas	60
RELACIÓN COSTO - BENEFICIO DE SUPLEMENTACIÓN PARA CADA UNA DE LAS FÓRMULAS DE BMN EVALUADAS	61
CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES.....	66
BIBLIOGRAFÍA.....	67

APÉNDICE 78
HOJAS METADATOS..... 92



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Finca “La Milagrosa” en la parroquia La Pica del estado Monagas	24
Figura 2. Ensacado (Izquierda); troceado (Centro) y secado (Derecha) de la bora	25
Figura 3. Ubicación de la UGLPG en la parroquia Jusepín del estado Monagas (Izquierda) y Fachada de la Unidad (Derecha)	26
Figura 4. Preparación de la mezcla urea – melaza	29
Figura 5. Mezclado de los ingredientes sólidos.....	30
Figura 6. Mezcla final (Mezcla ingredientes sólidos + Mezcla urea – melaza).....	30
Figura 7. Moldeado (Superior Izquierda), Compactado (Superior Derecha), Desmoldado (Inferior Izquierda) y Secado de los BMN (Inferior Derecha).....	31
Figura 8. Portabloque (Izquierda) y dimensiones (Derecha).....	34
Figura 9. Alimentación con Maralfalfa (Izquierda) y Alimentación con Pangola (Derecha).....	35
Figura 10. Pesaje del BMN ofrecido (Izquierda) y del rechazado (Derecha).....	36
Figura 11. Pesaje de los mautes y mautas	37
Figura 12. Medición del Perímetro Torácico (PT) en los mautes y mautas.....	39
Figura 13. Medición de la Longitud corporal (LC) en los mautes y mautas.....	40
Figura 14. Medición de la altura corporal (AC) en los mautes y mautas	40
Figura 15. Consumo diario de BMN por animal según la proporción de bora en el BMN	52
Figura 16. Variación de Peso Diaria de los mautes y mautas según la proporción de bora en el BMN	55
Figura 17. Variación Absoluta del Perímetro Torácico en los mautes y mautas con respecto a la proporción de bora en el BMN	57
Figura 18. Variación Absoluta de la Longitud Corporal en los mautes y mautas con respecto a la proporción de bora en el BMN	59
Figura 19. Variación Absoluta de la Altura Corporal en los mautes y mautas con respecto a la proporción de bora en el BMN	60

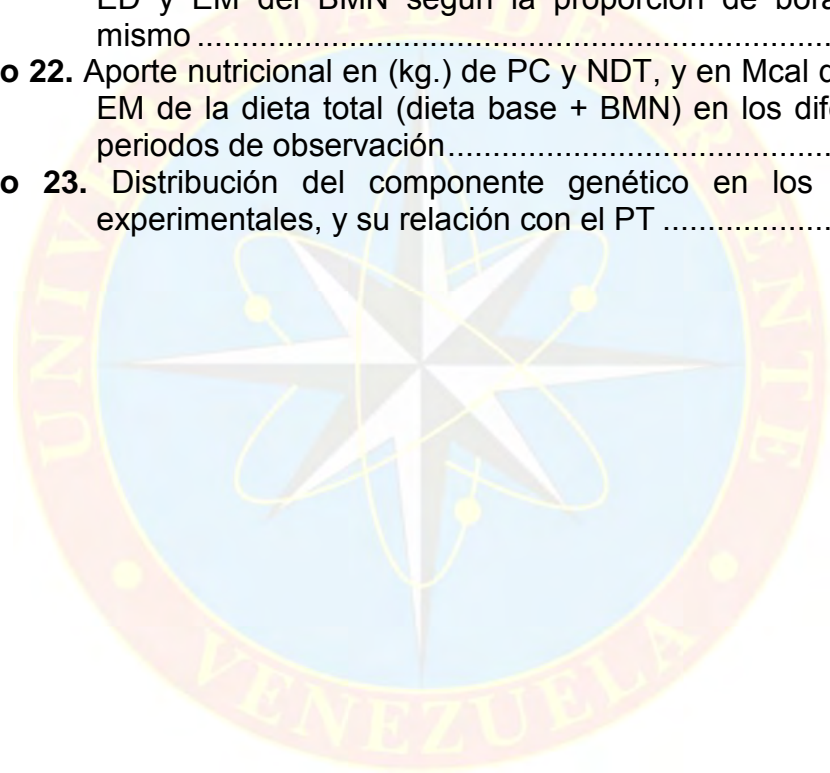
ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Fórmula clásica para elaborar bloques multinutricionales (BMN)	15
Cuadro 2. Caracterización bromatológica de diferentes secciones de la planta de bora (en base seca)	21
Cuadro 3. Composición porcentual de los bloques multinutricionales (BMN)	27
Cuadro 4. Registro de pesajes (kg.) y contenido porcentual de materia seca en la bora	44
Cuadro 5. Valor nutritivo de las materias primas utilizadas para la elaboración de los BMN (en base seca)	46
Cuadro 6. Valor nutritivo de las diferentes fórmulas de BMN utilizadas durante el experimento (en base seca).....	48
Cuadro 7. Valor nutritivo de las diferentes dietas base suministradas a los mautes y mautas durante el experimento (en base seca).....	50
Cuadro 8. Relación Costo-Beneficio de la suplementación aplicada a los mautes y mautas de acuerdo a la cantidad de BMN ofrecido.....	62
Cuadro 9. Relación Costo-Beneficio de la suplementación aplicada a los mautes y mautas de acuerdo a la cantidad de BMN consumido	63

ÍNDICE DE CUADROS DEL APÉNDICE

Cuadro 1. Análisis de Varianza para el peso inicial de los mautes y mautas, en función de la proporción de bora en el BMN (Trat) y el sexo.....	79
Cuadro 2. Análisis de Varianza del consumo de BMN por parte de los mautes y mautas, en función de la proporción de bora en el BMN (Trat) y del periodo de observación.....	79
Cuadro 3. Prueba de rangos múltiples de Duncan para el consumo de BMN por los mautes y mautas, de acuerdo a la proporción de bora en el BMN.....	80
Cuadro 4. Prueba de rangos múltiples de Duncan para el consumo de BMN por los mautes y mautas, de acuerdo a los periodos de observación	80
Cuadro 5. Análisis de Varianza para la Variación de Peso Diaria de los mautes y mautas, en función de la proporción de bora en el BMN (Trat), del sexo y del periodo de observación	80
Cuadro 6. Prueba de rangos múltiples de Duncan para la Variación de Peso Diaria de los mautes y mautas, según los periodos de observación	81
Cuadro 7. Análisis de Varianza para el Perímetro Torácico de los mautes y mautas, en función de la proporción de bora en el BMN (Trat), el sexo y la interacción	81
Cuadro 8. Prueba de mínima diferencia significativa para la interacción proporción de bora en el BMN (Trat) y Sexo	82
Cuadro 9. Comparación de medias para la interacción proporción de bora en el BMN y el sexo.....	82
Cuadro 10. Análisis de Varianza para la Longitud Corporal de los mautes y mautas, en función de la proporción de bora en el BMN (Trat), el sexo y la interacción	83
Cuadro 11. Análisis de Varianza para la Altura Corporal de los mautes y mautas, en función de la proporción de bora en el BMN (Trat), el sexo y la interacción.....	83
Cuadro 12. Composición bromatológica del heno de pasto aguja, dieta base durante el periodo de acostumbramiento.....	84
Cuadro 13. Descripción de los periodos de observación (Dieta base, Consumo de pasto y actividades de manejo adicionales)	85
Cuadro 14. Estimación del costo de la bora y el malojo de maíz en Bs/kg.....	85
Cuadro 15. Estimación del costo del BMN1 en Bs/kg.....	86
Cuadro 16. Estimación del costo del BMN2 en Bs/kg.....	86
Cuadro 17. Estimación del costo del BMN3 en Bs/kg.....	86

Cuadro 18. Cálculo de la relación Costo-Beneficio de la suplementación aplicada a los mautes y mautas de acuerdo al la cantidad de BMN ofrecida	87
Cuadro 19. Cálculo de la relación Costo-Beneficio de la suplementación aplicada a los mautes y mautas de acuerdo al la cantidad de BMN consumida	87
Cuadro 20. Aporte nutricional en kg. de MS, PC y NDT, y en Mcal de Energía Digestible (ED) y Metabolizable (EM) de la dieta base en los diferentes periodos de observación.....	89
Cuadro 21. Aporte nutricional en (kg.) de MS, PC y NDT, y en Mcal de ED y EM del BMN según la proporción de bora en el mismo	89
Cuadro 22. Aporte nutricional en (kg.) de PC y NDT, y en Mcal de ED y EM de la dieta total (dieta base + BMN) en los diferentes periodos de observación.....	90
Cuadro 23. Distribución del componente genético en los grupos experimentales, y su relación con el PT	90



ÍNDICE DE FIGURAS DEL APÉNDICE

Figura 1. Consumo diario de BMN por animal de acuerdo a los periodos de observación	88
Figura 2. Variación de Peso Diaria de los mautes y mautas según los Periodos de observación	89



INTRODUCCIÓN

El aumento acelerado de la población mundial y de sus exigencias nutricionales, son factores de gran influencia sobre la producción de alimentos; siendo necesario el estudio constante de métodos mas eficientes para producirlos. La ganadería bovina contiene un principio de eficiencia, el cual comparte con el resto de los rumiantes domésticos; la capacidad de producir a partir de recursos fibrosos, proteína de origen animal de alto valor biológico para la dieta humana.

Los bovinos tienen como dieta base los forrajes, los cuales además de baja calidad presentan una variación estacional en su oferta durante el año, influenciada por las condiciones climáticas propias del trópico donde se definen dos periodos bien marcados, uno de lluvia (invierno) en el que hay abundancia forrajera y uno seco (verano), donde existe menor o pobre producción.

Este periodo crítico limita la respuesta productiva del rebaño, y obliga al productor a implementar mecanismos de suplementación para solventar el déficit nutricional. Los elevados costos en los alimentos balanceados, demandan una suplementación que involucre el uso de materias primas disponibles en la zona, que sean accesibles, de bajo costo de utilización y que al incluirse en la dieta aporten nutrientes al animal.

Una estrategia de suplementación alimenticia sencilla que permite utilizar materias primas locales, es la elaboración de bloques multinutricionales, de fácil manipulación, almacenamiento y suministro. Su función en la dieta del bovino es mejorar el ambiente ruminal y el aprovechamiento de los forrajes consumidos. Dentro de sus componentes

destacan fuentes energéticas, fuentes de nitrógeno no proteico, aglomerantes, minerales y fuentes de fibra.

La bora (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms) es una planta acuática flotante, que habita comúnmente cuerpos de agua en varios estados del país. Representa una alternativa alimenticia debido a su potencial forrajero; puede, bajo cierto procesamiento previo (secado y molienda), incorporarse en la formulación de bloques multinutricionales como una fuente de fibra.

La iniciativa de uso de esta planta se fundamenta, en su abundante y extensa cobertura vegetal durante todo el año en cursos de agua, con rendimientos anuales superiores a las 4 ton/ha; por su acelerada tasa de crecimiento, esta planta es considerada una maleza, debido a que dificulta muchas veces el desarrollo de las diferentes actividades fluviales (pesca, navegación, balnearios, irrigación). Aunado a esto, la bora presenta características bromatológicas que pueden beneficiar el contenido nutritivo de la ración alimenticia, destacándose el componente proteico, fibroso y mineral.

Por tanto, la presente investigación pretende desarrollar una alternativa de suplementación alimenticia utilizando materias primas locales; que permita aprovechar la bora como forraje, incorporándola en la formulación de bloques multinutricionales para mautes, de manera que esta deje de ser considerada una planta perjudicial y se convierta en una planta beneficiosa y útil para la producción animal.

OBJETIVOS

GENERAL

Evaluar la suplementación alimenticia de mautes y mautas con bloques multinutricionales (BMN) incorporando bora (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms) en diferentes proporciones.

ESPECÍFICOS

Determinar el contenido porcentual de materia seca en la bora.

Determinar el valor nutritivo de las materias primas, de los BMN elaborados y de la dieta base.

Medir el consumo de los BMN por los mautes y mautas bajo estabulación.

Medir la variación de peso y variables antropométricas de los mautes y mautas, suplementados con BMN.

Calcular la relación Costo - Beneficio de la suplementación con BMN.

REVISIÓN DE LITERATURA

PROBLEMÁTICA DEL PASTOREO EN EL TRÓPICO

El forraje es el ingrediente básico en la alimentación de los rumiantes, por lo que en la época seca hay que asegurar varias fuentes de forrajes en la calidad y cantidad requerida, además de decidir como y cuando suplementar a cada grupo animal (Osuna *et al.*, 1995).

Preston y Leng (1989) señalan que la desnutrición es el factor que más influye en la productividad ganadera, especialmente en los países tropicales; debido a que los recursos forrajeros generalmente allí presentes contienen bajos porcentajes de proteína, limitados niveles de minerales, alta relación tallo – hoja y alto contenido de lignina, por lo que se hace necesario establecer programas de suplementación con adecuadas concentraciones de nutrientes críticos (Proteína, Energía y Minerales) en los rumiantes a pastoreo.

Garmendia *et al.* (1991), destacan que la utilización deficiente de los forrajes de baja calidad deriva del bajo crecimiento bacteriano en el rumen, por carencia o desbalance de nutrimentos esenciales; reportando pérdidas de peso de hasta 200 gr./animal/día en bovinos.

ESTABULACIÓN DE BOVINOS

La cría en estabulación presenta una diferencia principal con la cría a pastoreo: los animales dependen completamente de la acción del hombre. El éxito del sistema depende de un adecuado tratamiento del alojamiento, de la

atenuación del stress, del balance de la ración acorde a los requerimientos del animal y de la adecuada relación costo - producto (Martin, 2004).

En el sistema de estabulación los animales permanecen confinados todo el tiempo, por lo que es muy poco el ejercicio físico que realizan; toda la alimentación se les brinda en el comedero, por lo tanto se debe contar con mano de obra capacitada. Las instalaciones deben ser funcionales y prácticas con pisos de cemento para evitar encharcamiento (Arronis, 2003).

Martinot y Souty (1972) señalan que la estabulación libre como sistema de producción de bovinos coloca a los animales en condiciones semejantes a los de la vida en pastoreo, pero muy diferentes desde el punto de vista de las superficies de los patios y del espacio disponible para comer. Por tanto es fundamental conocer los elementos esenciales del comportamiento de los animales;

- En un grupo de bovinos existe siempre una jerarquía social; para un animal dominado, el tiempo de alimentación puede ser inferior en la mitad al de un animal colocado en la cabeza de la escala, y esto puede impedirle demostrar su potencial.
- Normalmente los animales manifiestan una actividad mayor en las primeras horas del día y en las últimas de la tarde; pero su actividad depende del sistema de alimentación utilizado. Cuando el alimento es distribuido dos o más veces por día, se observa un momento punta después de cada distribución en la ocupación de los comederos.
- La duración del descanso acostado varia de 8 a 12 horas por día, o sea, un promedio de 40% del tiempo.

- Los tiempos de alimentación varían entre 4 y 6 horas repartidas a lo largo del día, sin embargo se ha observado un periodo de actividad alimenticia bastante grande de medianoche a las 2 – 3 am.
- Las necesidades cuantitativas de agua para el ganado estabulado se estima en 9 Lts por cada 100 Kg. de peso vivo. Cualitativamente debe considerarse la calidad bacteriológica (presencia de microorganismos patógenos) y la calidad química (principalmente nitratos).

Arroyo y Rojas (2006) indican que la estabulación es un tipo de explotación que genera ganancias tales como alta rentabilidad, mejor calidad de la carne, un ahorro en el tiempo de producción así como la posibilidad de mantener una cantidad considerable de animales en un espacio reducido. Arronis (2003) señala que en un sistema estabulado con corral techado se puede alojar más animales en menos espacio, cada animal necesita de 4 a 6 m².

El objetivo de este sistema es proporcionar cantidades adecuadas de alimento de buen valor nutritivo, aproximándose lo máximo posible a la satisfacción de los requerimientos del animal, para que este muestre todo su potencial genético en la producción de carne (Elizondo, 1997; citado por Villalobos, 2001).

Pero también tiene sus limitaciones que muchas veces si no se consideran, la actividad podría convertirse en un verdadero fracaso económico. Entre los factores a evaluar están: 1. Alta inversión; 2. Instalaciones adecuadas; 3. Alimentación y 4. Animales adecuados para la estabulación (Arroyo y Rojas, 2006).

CRECIMIENTO Y REQUERIMIENTOS ALIMENTICIOS POST DESTETE EN BOVINOS

En el ganado de carne, tradicionalmente el becerro permanece con la madre hasta los 8 meses, y consume principalmente leche y cantidades crecientes de forraje, de tal manera que a esta edad, según sea la raza y disponibilidad de pastos, pesan entre 150 y 200 kg. (Shimada, 2003). Aunque los becerros están acostumbrados a comer forrajes antes del destete, ellos inicialmente pierden peso al ser separados de sus madres, debido posiblemente a que su capacidad digestiva no está completamente desarrollada, por lo que deben disponer de los mejores pastos (Chicco *et al.*, 1985)

La tasa de crecimiento posterior al destete depende primeramente de factores hereditarios, temperatura ambiente, capacidad del animal para adaptarse a su medio, estrés social y disponibilidad de alimento (Buxade, 1995). Los tres meses después del destete, constituyen un periodo difícil para los animales, por eso es conveniente suministrar un suplemento alimenticio en esa época (Goyes, 1984).

Los toretes deben aumentar más de un kg. de peso por día desde el destete hasta los 15 meses de edad, o sea, hasta alcanzar un peso de 350 kg., por lo tanto deben comer de 2 a 3 % de su peso vivo en materia seca por día, y casi la mitad de ésta debe ser en forma de suplemento (Manuales para Educación Agropecuaria, 1990).

Si en el periodo de levante (posterior al destete) los alimentos son de mejor calidad, se pueden obtener animales para matadero a una edad más temprana, y ahorrar costos en la producción (Goyes, 1984). Un becerro destetado de 8 meses y 200 kg. puede alcanzar un peso de 400 kg. hasta los

38 meses de edad si depende solo de pastos para su desarrollo. Sin embargo, si se evita que pierda peso con un complemento alimenticio durante la época seca, podrá alcanzar los 400 kg. a los 26 meses de edad, y si el complemento es tal que mantiene su ritmo de crecimiento, lo hará a los 20 meses de edad (Shimada, 2003).

Plasse (1978), indica que la baja ganancia de peso en la fase postdestete se debe principalmente a la falta de nutrientes en la temporada seca y a las enfermedades parasitarias y virales; siendo estos unos de los principales problemas de la ganadería tropical.

Sin embargo, los animales no solo crecen incrementando su peso corporal, sino también combinando las proporciones corporales. En la primera fase, el crecimiento procedente del cráneo fluye hacia la parte facial de la cabeza y hacia la región lumbar (aumento en longitud del cuerpo) y en la segunda fase se inicia por la porción distal de las extremidades avanzando hacia la región ventral del cuerpo para terminar proyectándose también en la región lumbar (aumento en altitud el cuerpo) (Álvarez, 2008).

Los animales en su proceso de crecimiento ganan altura rápidamente en las primeras etapas de su vida, y a medida que aumenta la edad, el desarrollo y el crecimiento se hace más lento, hasta que finalmente se detienen (Bavera, 2005).

La bovinometría permite dimensionar la conformación de la estructura física de un bovino por medio de la obtención de medidas métricas entre puntos anatómicos fijos (Inchausti y Tagle, 1982); es una herramienta importante en la evaluación del crecimiento y desarrollo corporal, entre y dentro de razas, en sistemas de producción semejantes; dando idea de la

variación de éste, a través del tiempo, verificando si ha aumentado, disminuido o se mantiene estable (Querenhi *et al.*, 1980)

Zalapa (2009) describe las variables antropométricas relacionadas con el peso del animal, entre las cuales destacan:

- Perímetro toraxico: Medida tomada alrededor del tórax
- Longitud corporal o distancia dorso – lumbar : Longitud desde la cruz hasta el nacimiento de la cola:
- Altura corporal: Altura desde el piso a la cruz.

Gómez y Jiménez (2009) afirman que son necesarios ciertos equipos para la medición de estas variables. El bovinometro (Reglilla de bovinometría) que se utiliza para las variables de talla, altura a la cruz y al sacro; la cinta métrica flexible para la toma de medidas de perímetro toraxico y longitud del cuerpo.

Para la medición del perímetro toraxico se coloca la cinta métrica rodeando el torax del animal inmediatamente por detrás de las extremidades anteriores, por detrás del codo (tuberosidad del olécranon) y detrás de las puntas de las paletas (Escápulas); sin tallarse tanto que arrugue la piel del animal, pero tampoco se debe estirar (Solis *et al.*, 1987).

Las medidas bovinométricas altura corporal, perímetro torácico y longitud corporal, son medidas que pueden presentar gran variación, debido a diversos factores que en un momento dado afectan su medición (García *et al.*, 1986).

Durante el crecimiento no solamente existe un orden anatómico de desarrollo sino que también existe un orden de prioridad en relación con la “colocación” de los nutrientes en los diferentes tejidos correspondiéndole el primer lugar a los sistemas nervioso (cerebro en particular) y digestivo lo que garantiza la vida de relación, el ajuste de las funciones corporales y el aporte de nutrientes al resto del cuerpo seguidos en orden por los huesos y músculos que aseguran el movimiento y la reacción del cuerpo y el tejido adiposo (grasa corporal) como fuente de reserva energética (Álvarez, 2008).

SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA ESTRATÉGICA

Para mejorar la respuesta productiva y reproductiva de los rebaños bovinos en condiciones tropicales se requiere suplir los nutrientes que se presenten deficientes en la dieta básica. La suplementación estratégica es una alternativa válida a implementar en una finca, y está enfocada a mejorar la actividad ruminal y a promover el metabolismo en los tejidos (Messa, 1999).

De acuerdo con Pasinato y Sevilla (2002), la suplementación se define como el agregado de un nutriente a la dieta base. Los objetivos principales que se persiguen con su uso son: Aumentar el nivel de producción individual a través del aporte de algún o algunos nutrientes que lo estén limitando; mejorar la eficiencia de utilización del alimento base; aumentar la capacidad de carga del sistema; prevenir enfermedades nutricionales, y transformar residuos de cosecha en producto animal.

Para establecer una ración se debe determinar inicialmente las necesidades y los aportes nutritivos de los alimentos, lo que implica determinar las concentraciones óptimas en energía, nitrógeno y minerales.

Además se debe considerar un costo mínimo, estableciendo las relaciones de precios entre alimentos y productos animales. Aunque este hecho puede implicar el no seguir estrictamente los aportes alimenticios recomendados y sobrealimentar o subalimentar ligeramente a los animales (Jarrige, 1990).

Existe una gran variedad de alimentos que pueden utilizarse como suplementos. Cada uno de ellos presenta características particulares en cuanto a los nutrientes que aportan, facilidades de suministro, distancia de traslado y/o precio. Estos factores ayudarán a decidir el empleo de un suplemento determinado (Pasinato y Sevilla, 2002).

En el suplemento se pueden presentar dos fracciones importantes: la fracción degradable en el rumen y la fracción sobrepasante. La primera aporta los nutrimentos para el crecimiento de los microorganismos del rumen; que se encargan de facilitar la digestión de la fibra, además de aportar proteína microbiana, energía y vitaminas al animal. La fracción sobrepasante, es la que escapa a la fermentación ruminal, y es digerida en el intestino delgado, sirviendo de fuente de proteína y energía, los cuales son aprovechados a nivel de los tejidos (Messa, 1999).

En relación a la suplementación de bovinos jóvenes un aporte particularmente rico en proteína resulta condición indispensable para el crecimiento intensivo, debido a que las bacterias del rumen se componen de proteína y solo pueden prosperar cuando existe un aporte proteico o de nitrógeno en la dieta. Las bacterias son esenciales para el aprovechamiento de los alimentos celulósicos, tan importantes para el rumiante; además contribuyen a mejorar el balance proteico del mismo y son productoras de la mayoría de las vitaminas hidrosolubles, así como de la vitamina K (Bergner, 1970).

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LOS BLOQUES MULTINUTRICIONALES (BMN)

Definición

Se ha denominado Bloque Multinutricional (BMN) a un material alimenticio balanceado, sólido, que provee constante y lentamente al animal, nitrógeno, proteína sobrepasante, energía y minerales (Instituto de Ciencia Animal, 1990 citado por Birbe *et al.*, 1994).

Los BMN constituyen una estrategia alterna y una tecnología para suplementar nutrimentos de alta concentración energética, proteica y mineral a los rumiantes, su elaboración a nivel de fincas es muy fácil y permite el uso de algunas materias primas locales. Contiene los nutrimentos básicos que necesita el animal para el óptimo funcionamiento de su organismo, estando mezclados, compactados y presentados en forma cúbica o cilíndrica, con un peso que varía entre 15 y 50 kg. (Araque, 1995).

Los BMN proporcionan al animal nitrógeno fermentable (amoníaco), en forma lenta y constante, mejorando notablemente el ecosistema ruminal, y el crecimiento microbiano en el rumen. También permiten suministrar urea de forma segura a los rumiantes sin riesgo de intoxicación; al presentarse en forma sólida se facilita el transporte, manipulación, almacenamiento y suministro a los animales, se les puede incorporar nutrientes no solubles como ciertos minerales y compuestos proteicos. La naturaleza sólida exige

que el animal tenga que morder o lamer el bloque lo que asegura que el consumo sea lento durante el día (Birbe *et al.*, 1994).

Además, el uso de los bloques multinutricionales incrementa el consumo de la dieta basal (pasto), mejorando la digestibilidad de las pajas (residuos de cosecha), aumentando la ganancia de peso diario y la producción láctea (Preston y Leng, 1989). Los BMN son un tipo de suplemento utilizado por pequeños productores, para incrementar la eficiencia en la utilización de la dieta basal a un costo aceptable (Sansoucy *et al.*, 1988).

Componentes de los Bloques Multinutricionales (BMN)

Los BMN pueden ser elaborados con una gran variedad de componentes, dependiendo de la disponibilidad local, valor nutritivo, precio, facilidad de uso e influencia en la calidad del bloque que se desea (Birbe *et al.*, 1994).

Los ingredientes del BMN de acuerdo con Messa (1999), se clasifican en los siguientes grupos:

- Fuente Energética: la fuente energética de mayor disponibilidad y uso en nuestro país es la melaza de caña de azúcar. También pueden ser utilizados la vinaza y el melote de trapiche, que son subproductos de la elaboración de alcohol etílico y panela, respectivamente. Otras fuentes importantes son la cachaza y el aceite crudo de palma africana.

- Fuente de Nitrógeno No Proteico (NNP): la fuente de NNP de mayor uso es la urea, la cual al ser consumida por el animal, e ingresar al rumen es transformada en amoníaco, favoreciendo el crecimiento de la flora ruminal. Su uso debe ser controlado, ya que niveles de consumo excesivo pueden ocasionar toxicidad. La gallinaza y cama de pollo, son de interés, ya que además de NNP, aportan minerales y estimulantes ruminales.
- Fuente Mineral: las sales, mezclas minerales y abonos comerciales, son las fuentes de mayor utilización. Aportan minerales, mejoran la aceptabilidad, además, en el caso de la sal actúa como preservante del alimento.
- Fuente de Aglutinantes: los aglutinantes son ingredientes que solidifican y endurecen los bloques multinutricionales. Los de mayor uso son la cal viva, la cal apagada, la cal agrícola, el yeso y el cemento. En el caso de la cal, actúa también como fuente de calcio.
- Fuente de Fibra: son ingredientes que aportan cantidades variables de energía, proteína, minerales y vitaminas. Permiten absorber la humedad de las fuentes energéticas utilizadas y además le dan firmeza y cohesión al bloque. Dentro de las fuentes de fibra se pueden diferenciar dos tipos: fuentes de fibra corta y fuentes de fibra larga. Dentro de las primeras se ubican la tusa de maíz molida; las cascarillas de café, cacao, soya, girasol y maní; afrechos de maíz, sorgo y trigo; cascarilla de arroz; las tortas de algodón, soya, girasol, maní, palmiste y ajonjolí. Las fuentes de fibra larga las constituyen el bagazo de caña, el heno de especies forrajeras, los vástagos y cáscaras de musáceas, cáscaras de coco, palmito y palma africana; todas deben usarse secas, picadas y molidas.

Birbe *et al.* (1994), consideran el agua como un ingrediente adicional. Dependiendo del tipo de ingrediente incluido, grado de finura en la molienda, proporciones (cantidades en la fórmula del bloque), y grados Brix de la melaza, se hace necesario adicionar agua. La cantidad de este componente puede variar entre 2 y 20 % según lo explicado. A mayor finura de los componentes (harinas), mayor proporción en la mezcla y alto porcentaje de grados Brix en la melaza, se debe agregar más agua a la preparación, para poder mezclar, compactar y moldear más cómodamente y lograr la resistencia del bloque más adecuada.

Proceso de Elaboración de los Bloques Multinutricionales (BMN)

Para elaborar los BMN inicialmente se debe realizar la selección de los componentes y definirse en qué proporción se incluirán. Existen rangos clásicos para cada componente en la fórmula del BMN (Cuadro 1), que permiten mantener las características físico – químicas del mismo (Sánchez, 2004).

Cuadro 1. Fórmula clásica para elaborar bloques multinutricionales (BMN)

Componente	%
Melaza	30 – 60
Urea	5 – 15
Minerales	5 – 10

Sal	5
Fibra energética predominante	15 – 30
Fibra proteica predominante	15 – 30
Elemento ligante	10 – 15

Fuente: Sánchez, 2004.

Araujo (2005), destaca que la elaboración de los bloques multinutricionales es fácil y rápida; y se realiza según las siguientes etapas:

- *Pesaje de los ingredientes.* Se pesan los ingredientes de acuerdo con la fórmula establecida previamente.
- *Mezclado de los ingredientes.* Se coloca la melaza en la batea y luego se añaden todas las sales: sal, minerales y urea y se mezcla uniformemente. Inmediatamente se añade las harinas (maíz, afrecho, entre otros) hasta obtener una mezcla uniforme.
- *Agregado del aglomerante.* A la mezcla anterior se le abre un surco por el medio, arrimando la mezcla hacia los bordes de la batea, en el surco se coloca el aglomerante, cuidando que no levante polvo, y comienza a mezclarse arrimando hacia un extremo de la batea. Luego con cortes transversales se va mezclando hacia el otro extremo de la batea, para lograr una máxima uniformidad de la mezcla.
- *Moldeado de los bloques multinutricionales.* Cuando la mezcla alcanza un punto de uniformidad y consistencia que se pueda apretar un poco en el puño y quede la pelota hecha sin desmoronarse, se procede añadir la mezcla en el molde. Luego se compacta dicha mezcla

utilizando un mazo, comenzando por la orillas del molde y luego hacia el centro, golpeando uniformemente. Se Repite la operación hasta llenar completamente el molde.

- *Secado de los bloques.* Una vez lleno el molde, se procede al desmoldado, volteando el molde sobre un papel o plástico, colocado al sol, de tal manera de acelerar el fraguado y secado del bloque. Después de 1 ó 2 horas al sol, el bloque puede ser almacenado.

Efectos del Bloque Multinutricional (BMN) sobre el Animal

El papel principal de los BMN al suministrar nitrógeno fermentable (NNP) es mejorar el ecosistema del rumen, ya que regula el nivel de amoníaco de éste, incrementando la población de microorganismos, lo cual permite ser más eficiente al incrementar la degradación o digestión de la fibra y lograr una menor degradación de la proteína que entra al rumen. Ambos procesos estimulan el consumo del alimento base con efecto beneficioso para el estado energético del animal (Preston y Leng, 1989).

De acuerdo con Thu *et al.* (1993), en rumiantes los BMN mejoran la condición corporal en: Explotaciones con tendencia a producción de leche: aumenta la producción desde 15 a 40 %, aumenta el porcentaje de grasa en la leche 0,5 %, hay una reducción de consumo de alimento concentrado para la misma producción y menor mortalidad de las crías. En las explotaciones con tendencia a producir carne: hay un efecto positivo para todas las especies de rumiantes alcanzando aumentos de ganancia de peso aproximadamente 150 g./animal/día en bovinos; en el buey: aumenta la fuerza de trabajo en 20 % al inicio y 40 % al mes de consumido el bloque. Los animales pierden menos peso, usualmente pueden perder 12 kg. en un

mes sin consumo de los BMN y sólo pierden 2 kg. cuando consumen los BMN.

Factores que Afectan el Consumo de los Bloques Multinutricionales (BMN)

Se han determinado diferentes factores que afectan el consumo del bloque multinutricional (BMN) en condiciones de pastoreo; unos externos al BMN y otros directamente relacionados con el bloque como alimento sólido. El consumo se ve afectado principalmente por la variable resistencia del BMN que viene dada por factores como: porcentaje de humedad, tipo y nivel de aglomerante, ingredientes, nivel de compactación, técnica de elaboración y tiempo y tipo de almacenamiento (Birbe *et al.*, 2006)

Otras variables internas del BMN que afectan su consumo son: tamaño y forma del bloque, aceptabilidad y olor del bloque. Los factores referentes al animal son: básicamente, especie, conducta, acostumbramiento, etapa fisiológica, raza, condición corporal, además de incorporar el efecto que el ambiente tiene sobre el animal e indirectamente sobre el consumo (Araque, 1995).

Factores de manejo como calidad de la dieta base, fuentes de agua, tamaño de los potreros, tamaño y distribución de los comederos y oferta del bloque pueden incidir también en el consumo de BMN por parte de un animal que se encuentra a pastoreo (Birbe *et al.*, 2006).

ASPECTOS GENERALES DE LA BORA (*Eichhornia crassipes* (MART) SOLMS)

Sinonimia

Es llamada Jacinto de agua, Camalote, Violeta de agua, Orquídea de agua, bora, lirio de agua, Choreja (Vibrans, 2009) y por las etnias indígenas del Delta del Orinoco es denominada mosure.

Origen

La bora, *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms, es una planta acuática originaria de Sudamérica, específicamente del Brasil (Werder *et al.*, 1981). Existen cerca de 7 especies de Eichhornias en América del Sur; entre ellas están: *E. azurea*, *E. diversifolius*, *E. paniculada* y *E. heterosperma* (Velásquez, 1994).

Clasificación Taxonómica

Se clasifica taxonómicamente dentro de la División: Magnoliophyta, Clase: Liliopsidae, Subclase: Lilidae, Orden: Liliales, Familia: Pontederiaceae, Genero: *Eichhornia*, Especie: *E. crassipes* (Vibrans, 2009). Fisionómicamente la bora es clasificada dentro de las plantas acuáticas vasculares del grupo de los hidrofitos, como un pleustofito (flotante), y aun más específico, como flotantes en la superficie (Velásquez, 1994).

Morfología

Es una planta acuática flotante con tallo vegetativo muy corto (Rizoma), de raíces plumosas, que puede alcanzar hasta 1 m de altura; las hojas son ovales, con láminas de hasta 15 cm de ancho, ligeramente cordadas en la base (Ita, 1994). Los pecíolos normalmente cortos, hinchados, llenos de

tejido aerenquimatoso; cuando crecen en poblaciones densamente agrupadas, entonces las hojas son fuertemente ascendentes y los pecíolos más elongados y menos hinchados; las flores son grandes y llamativas, con 6 pétalos de márgenes enteros, y entre 16 a 37 mm de ancho; son de color violeta, azul o azul claro, con una mancha amarilla en el lóbulo superior del perianto; se insertan sobre una espiga vertical; los frutos miden alrededor de 1,5 cm. (Crow, 2000).

Reproducción

Se reproduce principalmente por medios vegetativos. Las plantas hijas son producidas por estolones que crecen lateralmente bajo la superficie del agua desde el rizoma central y las plantas interconectadas forman enormes coberturas de vegetación (Institute of Food and Agricultural Sciences, 2008). Las semillas pueden contribuir a la extensión de la planta, como fuente de reinfestación, tienen un largo periodo de latencia, pudiendo tolerar la inmersión o desecación por 15 años y todavía germinar (Werder *et al.*, 1981). En Venezuela, existe una marcada estacionalidad de la floración de la bora, siendo más frecuente encontrar plantas florecidas en los meses de época seca y ocasionalmente en la época lluviosa (Rodríguez *et al.*, 2007)

Hábitat

Por ser la única especie estrictamente flotante de su género, requiere un hábitat acuático (Crow, 2000). Invade lagos, estanques, ríos, pantanos, canales de irrigación, formando densas poblaciones (Institute of Food and Agricultural Sciences, 2008). Crece muy rápidamente en aguas con temperaturas de 28 a 30°C y a un pH de 4 a 8; cesa su crecimiento cuando la temperatura del agua está por encima de 40°C y por debajo de 10°C; y el rango de pH para crecimiento está entre 4 y 10 (Lareo y Bressani, 1982). La

planta no tolera el agua salobre y la salinidad puede limitar o modificar su distribución (Holm *et al.*, 1977).

Crecimiento y Producción

Tiene una capacidad de producción neta anual de 4,20 ton/ha de biomasa seca, debido a su rápida tasa de duplicación cada siete días, a un ritmo de crecimiento promedio de 9,24%/día (equivalente a 18 g./m²/día) (Rodríguez, 2003). El número de plantas por m² varía entre 150 a 200, la producción de hojas se encuentra entre 600 y 900 unidades por m² y el rendimiento de biomasa seca varía de 0,45 - 1 kg./m² (Rueda, 2006).

Composición Bromatológica

La planta de bora contiene entre 92 – 96% de agua (Rodríguez, 2003). En base seca presenta contenidos proteicos de 11 – 15%, Sodio 0,2%, Potasio 4,3%, Magnesio 0,5%, Calcio 2,2%, Fósforo 0,2% (Velásquez, 1994). En un estudio realizado por Rodríguez (1997), donde estratificó la planta (Raíz y Hojas), logró caracterizar bromatológicamente las diferentes secciones (Cuadro 2).

Cuadro 2. Caracterización bromatológica de diferentes secciones de la planta de bora (en base seca)

Parte de la planta	PC (%)	EE (%)	FC (%)	ELN (%)	Ca (%)	P (%)	Ca/P
Hojas Tiernas	10,46	1,00	23,0	42,13	1,84	0,18	10,22
Raíz Tierna	8,54	0,60	17,1	30,14	0,48	0,23	2,09
Hojas Maduras	6,64	1,06	24,8	44,85	1,19	0,15	7,93
Raíz madura	7,58	0,46	17,0	38,97	0,70	0,22	3,18

Fuente: Rodríguez, 1997.

Toxicidad

Se destaca un solo aspecto negativo en la bora, esta planta es una excelente filtradora de aguas residuales domésticas. En estudios donde se evaluó la habilidad de la planta para remover plomo, cadmio y mercurio, la misma logro remover aproximadamente 65% del plomo, 50% del Cadmio y 65% de mercurio, de un sustrato preparado con 10ppm de Plomo, y 1ppm de Cadmio y mercurio; es capaz de filtrar trazas de químicos tóxicos, metales pesados y materiales carcinógenos (Lareo y Bressani, 1982).

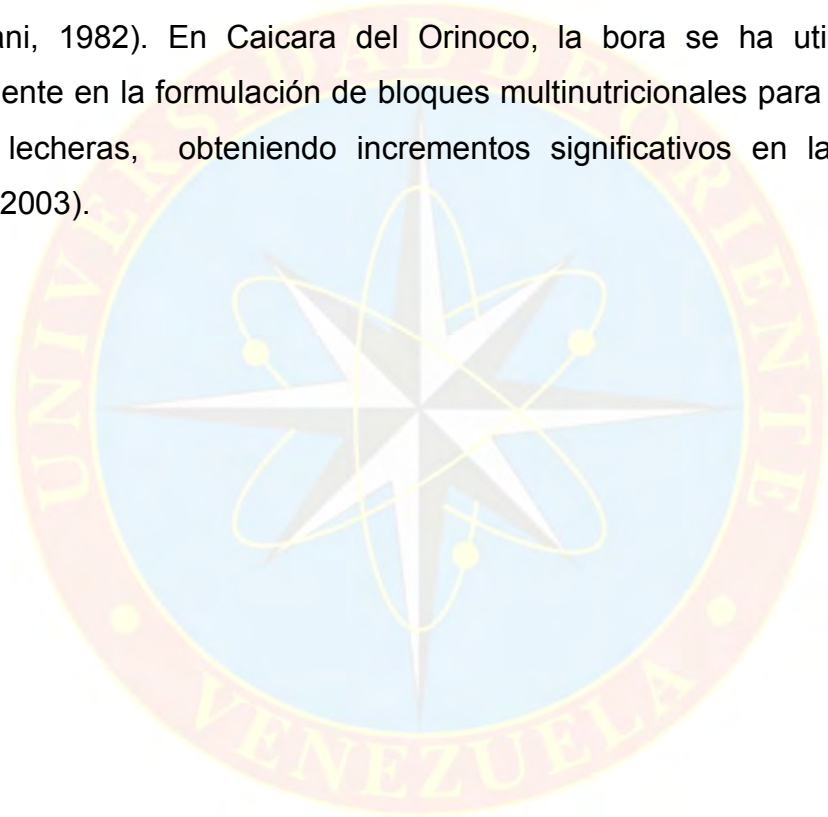
Usos

La bora es un recurso vegetal que presenta diversos usos, determinados por experiencias a nivel mundial. En China y la India, la planta es utilizada a través de biodigestores, para producir biogás que sirve como fuente de energía barata en comunidades rurales (Ita, 1994).

Otra posibilidad para utilizar la bora es como fuente de fibra para artesanías y para la fabricación de papel, siendo un material resistente y económico (Gómez, 2003). Como alimento animal, se ha utilizado la planta

fresca, en experimentos con cerdos en el suroeste de Colombia, sin problemas toxicológicos o efectos negativos sobre el crecimiento (Ita, 1994).

El ensilado compuesto por bora puede ser utilizado para dietas de rumiantes con excelentes resultados de aceptabilidad y digestibilidad proteica. Este alimento fue probado satisfactoriamente en bovinos y ovinos, siendo potencialmente utilizable en cabras por su rusticidad (Lareo y Bressani, 1982). En Caicara del Orinoco, la bora se ha utilizado como ingrediente en la formulación de bloques multinutricionales para suplementar vacas lecheras, obteniendo incrementos significativos en la producción (Brito, 2003).



MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se desarrolló en el periodo comprendido entre los meses de Enero y Noviembre de 2010; contemplando tres etapas.

ETAPA I. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO PORCENTUAL DE MATERIA SECA EN LA BORA (*Eichhornia crassipes* (MART) SOLMS)

Esta etapa se ejecutó entre los meses de Enero y Mayo de 2010, en la Finca “La Milagrosa”, ubicada en el sector El Barril, parroquia La Pica del municipio Maturín – estado Monagas (Figura 1).



Figura 1. Ubicación de la Finca “La Milagrosa” en la parroquia La Pica del estado Monagas

Las plantas de bora fueron cosechadas directamente de su medio natural, en tres sectores de Laguna Grande (Parque Laguna Grande, Puente entrada a El Barril y Finca “San Gregorio”) ubicados en la parroquia La Pica.

Las mismas fueron ensacadas (Figura 2) y llevadas a la Finca “La milagrosa” para su pesaje en fresco (Materia Verde), utilizando un peso reloj “CAZ” con capacidad para 100 kg. y lectura mínima de 200 g.; posteriormente las plantas fueron troceadas y secadas al sol en lonas plásticas (Figura 2) por un periodo de 7 días, luego se pesó el material deshidratado (Materia seca), siendo ensacado y almacenado para su posterior procesamiento. Este procedimiento de pesaje se realizó 10 veces (10 repeticiones) distribuidas en las diferentes cosechas.



Figura 2. Ensacado (Izquierda); troceado (Centro) y secado (Derecha) de la bora

El contenido porcentual de materia seca por cada repetición se obtuvo a través de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ MS} = \frac{\text{MS}}{\text{MV}} \times 100$$

MS = Materia Seca

MV = Materia Verde

Se promediaron los valores porcentuales de cada repetición, obteniendo un valor general para el contenido porcentual de materia seca en la bora.

ETAPA II. ELABORACIÓN DE LOS BMN Y VALORACIÓN NUTRITIVA

Elaboración de los BMN

La elaboración de los BMN se realizó entre los meses de Mayo y Octubre de 2010, en la Unidad de Ganadería “Luis Pérez Guillén” (UGLPG) de la Escuela de Zootecnia, ubicada en la parroquia Jusepín del municipio Maturín – estado Monagas (Figura 3), localizada a $9^{\circ}45'$ LN y $63^{\circ}27'$ LO, a una altitud de 140 m.s.n.m. (INAMEH, 2009), con temperatura media anual de $26,37^{\circ}\text{C}$ y precipitación media anual de 1237,63 mm (INE, 2009).



Figura 3. Ubicación de la UGLPG en la parroquia Jusepín del estado Monagas (Izquierda) y Fachada de la Unidad (Derecha)

La zona corresponde al paisaje fisiográfico de mesa llana, con suelos del orden ultisol, de textura franco arenosa y clasificada según Holdridge (1978) dentro de la zona de vida de Bosque seco tropical.

Los BMN fueron elaborados cada 15 días, con un periodo de secado de 5 días, luego de los cuales eran suministrados a los mautes y mautas. El proceso de elaboración de los BMN se dividió en ocho fases; las cuales fueron:

Formulación de los BMN

De acuerdo a las materias primas disponibles para el ensayo y al tipo de animal a suplementar, se plantearon tres fórmulas de BMN considerando porcentajes de inclusión de bora de 0, 10 y 20 % (Cuadro 3).

Cuadro 3. **Composición porcentual de los bloques multinutricionales (BMN)**

Ingredientes	BMN 1	BMN 2	BMN 3
Melaza	35	35	35
Cemento	10	10	10
Sal y Minerales	13	13	13
Bora molida	0	10	20
Malojo de maíz molido	20	10	0
Pulpa cítrica molida	7	7	7
Heno de pasto aguja molido	5	5	5
Urea	7	7	7
Cama de pollo	3	3	3
Total	100	100	100

Procesamiento de la Bora (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms) Molida

La bora seca almacenada en la Finca “La milagrosa” fue llevada a la UGLPG, donde se realizó la molienda del material.

Procesamiento del Malojo de Maíz Molido, la Pulpa Cítrica Molida y la Cama de Pollo

Tanto el malojo de maíz como la pulpa cítrica y la cama de pollo se encontraban disponibles y almacenadas en el depósito de la UGLPG; el material fue sometido a molienda. A la pulpa cítrica molida que se utilizó en la elaboración de los BMN, se le agregó 0,5% de su peso en cal, para mitigar la acidez del material.

Procesamiento del heno de pasto aguja molido

Se utilizaron pacas de heno de pasto Aguja (*Brachiaria humidicola*) disponibles en el depósito de la UGLPG para el momento del ensayo.

Para la molienda de las materias primas se utilizó un molino de martillo Nogueira DPM - 4, con un tamiz de 3 mm.

Preparación de la Mezcla de Sal y Minerales

Se utilizó una mezcla de sal y minerales preparada tradicionalmente en la UGLPG, en la proporción 2:1 (2 sacos de sal por cada saco de minerales).

Pesaje de los Ingredientes

Los ingredientes utilizados para la elaboración de los BMN fueron pesados individualmente, en su equivalente en kg. de acuerdo al porcentaje de inclusión de cada uno en las formulas; para lo cual se utilizó un peso reloj “La Precisa” con capacidad para 20 kg. y lectura mínima de 25 g..

Mezclado de los Ingredientes

Para el mezclado de los ingredientes, se utilizó el siguiente orden:

- 1- Se mezcló la urea con la melaza, dos días previos a la jornada de elaboración de los BMN (Figura 4) para asegurar la completa dilución de la urea en la melaza. La melaza utilizada tenía una concentración de 79° Brix.



Figura 4. Preparación de la mezcla urea – melaza

- 2- Se mezclaron los materiales sólidos previamente procesados (bora, malojo de maíz, pulpa cítrica, cama de pollo, heno, minerales y cemento) hasta obtener una mezcla homogénea (Figura 5).



Figura 5. Mezclado de los ingredientes sólidos

3- Al obtenerse mezclas homogéneas, tanto de los ingredientes sólidos, como de los líquidos, se procedió al mezclado, hasta obtenerse una mezcla final de textura y color homogéneo (Figura 6).



Figura 6. Mezcla final (Mezcla ingredientes sólidos + Mezcla urea – melaza)

Moldeado, Compactación, Desmoldado y Secado de los BMN

Una vez obtenida la mezcla final se pesaban porciones de 3 kg. utilizando un peso reloj “La Precisa”, el molde metálico (25 cm x 25 cm) previamente engrasado, utilizando melaza diluida, se llenaba con dos porciones, separadas por una lámina metálica. Posteriormente se procedía al compactado de la mezcla con la ayuda de una prensa y un gato hidráulico tipo botella de 20 ton. Inmediatamente los dos BMN se desmoldaban y se colocaban en un estante de secado, por un periodo de 5 días (Figura 7); tiempo a partir del cual podían ser suministrados a los animales.



Figura 7. Moldeado (Superior Izquierda), Compactado (Superior Derecha), Desmoldado (Inferior Izquierda) y Secado de los BMN (Inferior Derecha)

Determinación del Valor Nutritivo de las Materias Primas, de los BMN Elaborados y de la Dieta Base

La valoración nutritiva se realizó entre los meses de Octubre y Noviembre de 2010, en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Escuela de Zootecnia, ubicado en el Campus Los Guaritos de la Universidad de Oriente – Núcleo Monagas. Para ello se colectaron durante el experimento, muestras representativas de cada una de las materias primas utilizadas en la fórmula, de los BMN elaborados y de la dieta base (Pastos), colocadas en bolsas de papel, siendo identificadas y trasladadas al Laboratorio de Nutrición Animal. Todas las muestras fueron deshidratadas en estufa a 65°C, molidas en un molino Willie con malla fina (1x1 mm) y almacenadas en frascos de vidrio.

Los análisis bromatológicos determinados fueron: Materia seca, Ceniza y Materia Orgánica (A.O.A.C., 1980). Proteína cruda, por método Microkjeldhal (García *et al.*, 1977). Extracto Etéreo, según método de Goldfisch (García *et al.*, 1977). Fibra cruda, por metodología descrita por Harris (1970). Extracto Libre de Nitrógeno, se calculó por diferencia, mediante la fórmula:

$$\% \text{ELN} = 100 - (\% \text{PC} + \% \text{FC} + \% \text{EE} + \% \text{Cnz})$$

El Coeficiente de Digestibilidad *in Vitro* de la materia seca, se determinó por el método de dos etapas de Tilley y Terry (1963) y los Nutrientes Digestibles Totales, según la fórmula de Lofgreen (1953):

$$\% \text{NDT} = \% \text{DIVMO} \times \text{F}$$

$$\% \text{DIVMO} = \text{Coeficiente de digestibilidad in vitro de la Materia Orgánica } \%$$

$$\% \text{F} = \% \text{MO} \times 0,01 + (0,000125 \times \% \text{EE})$$

ETAPA III. MANEJO DE LOS MAUTES Y MAUTAS Y RECOLECCIÓN DE DATOS

Esta etapa se ejecutó en la UGLPG entre los meses de Mayo y Octubre, y comprendió:

Selección de los Animales y Alojamiento

Los animales utilizados para el experimento fueron 9 mautes y 6 mautas, mestizos Cebú y Carora, recién destetados (3 mautes y 2 mautas por tratamiento) distribuidos al azar, y agrupados tratando de mantener homogeneidad en el peso (Cuadro 1 del Apéndice). Los mismos fueron vacunados y desparasitados al inicio del ensayo en igualdad de condiciones con los fármacos correspondientes al plan sanitario de la unidad.

Estos se alojaron en locales de estabulación de dimensiones similares 37,44 m² (7,80 m x 4,80 m), con piso de concreto, techo de acerolit y comedero de concreto. Se colocaron bebederos plásticos (Baldes) para el experimento. Se instaló en cada local de estabulación un portabloque (Figura 8) para colocar los BMN al momento de la suplementación y evitar pérdidas del BMN por pisoteo. Se utilizaron en total 3 locales, con 5 animales por local.

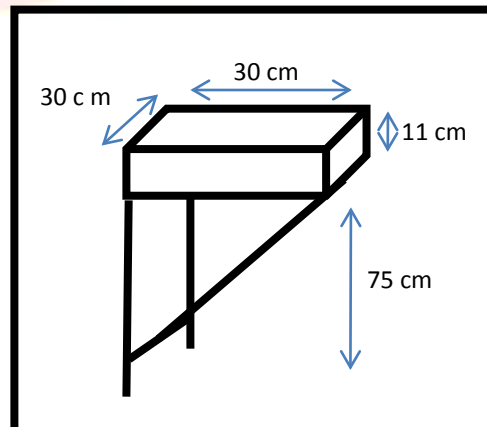


Figura 8. Portabloque (Izquierda) y dimensiones (Derecha)**Manejo Alimenticio de los Mautes y Mautas**

Los mautes y mautas se mantuvieron bajo estabulación durante todo el periodo de experimentación, su alimentación estuvo basada en el suministro de pasto repicado ofrecido en el comedero y agua limpia *ad libitum*; se utilizaron diferentes especies de pasto debido a su disponibilidad y al manejo llevado en la finca (Cuadro 13 del Apéndice), las especies de pasto utilizadas fueron: Maralfalfa (*Pennisetum purpureum*) para los primeros 28 días de alimentación, King grass morado (*Pennisetum purpureum*) para los siguientes 14 días de alimentación y Pangola (*Digitaria decumbens*) para los últimos 42 días (Figura 9), todas a razón de 8 carretillas diarias (15 kg./carretilla para Maralfalfa y King Grass Morado y 7 kg./carretilla para Pangola), divididas en dos raciones (mañana y tarde) de 4 carretillas cada una.

Se ofreció adicionalmente una suplementación con BMN, estableciéndose 3 tratamientos distintos;

T1 = BMN1 con 0 % de bora + pasto repicado + agua

T2 = BMN2 con 10 % de bora+ pasto repicado + agua

T3 = BMN3 con 20% de bora + pasto repicado + agua

A cada grupo se le ofreció diariamente un BMN de 3 kg., estimando un consumo diario por animal de 0,600 kg. (5 animales por grupo).



Figura 9. Alimentación con Maralfalfa (Izquierda) y Alimentación con Pangola (Derecha)

El experimento tuvo una duración de 84 días (12 semanas), con suministro diario de BMN a cada grupo y un periodo de acostumbramiento de 25 días, para lograr la adaptación de los animales al nuevo régimen alimenticio, tomando en cuenta que los mautes y mautas fueron seleccionados inmediatamente después del destete.

Medición del Consumo de los BMN

Los BMN fueron suministrados a las 9 am, previamente pesados en un peso reloj “La precisa”; los animales tuvieron acceso al BMN durante todo el día y el residuo fue recogido y pesado al día siguiente a la misma hora (9 am) (Figura 10).



Figura 10. Pesaje del BMN ofrecido (Izquierda) y del rechazado (Derecha)

Para el cálculo del consumo de BMN se utilizó una fórmula que relaciona por diferencia ambos valores;

$$\text{Consumo de BMN} = \text{BMN ofrecido} - \text{BMN rechazado a las 24 hrs}$$

Para el análisis estadístico de la variable consumo de BMN se utilizó un diseño en bloques al azar, con tres tratamientos, representados por las diferentes proporciones de bora en el BMN (T1 = BMN1 con 0% de bora, T2 = BMN2 con 10% de bora y T3 = BMN3 con 20% de bora). El factor bloque fueron los periodos de observación (6 periodos); se utilizaron 3 mautas y 2 mautas por tratamiento, para un total de 15 unidades experimentales. El factor sexo no pudo ser controlado para esta variable respuesta, debido a la insuficiencia de instalaciones adecuadas para tal fin.

El modelo aditivo lineal utilizado fue:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Observación i – ésima proporción de bora en el BMN, del j – ésimo periodo de observación.

μ = Media general

α_i = Efecto del i – ésima proporción de bora en el BMN (i : 1, 2 y 3).

β_j = Efecto del j – ésimo periodo de observación (j : 1, 2, 3, 4, 5 y 6).

E_{ijk} = Error Experimental con media cero y varianza común

Medición de la Variación de Peso Diaria (VPD) de los Mautes y Mautas

Los animales en experimentación fueron pesados al inicio del ensayo, utilizando una romana Marca Pesacoa, con capacidad de 2500 kg.; luego se realizaron pesajes cada 14 días, en las primeras horas de la mañana, registrando el peso de cada animal (Figura 11).



Figura 11. Pesaje de los mautes y mautas

Para calcular la Variación de Peso Diaria, se relacionaron por diferencia dos pesos sucesivos. La fórmula utilizada para calcular esta variación fue;

$$\text{Variación de peso diaria} = \frac{\text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}}{14 \text{ días}}$$

Para la VPD se utilizó un Diseño en Bloques al azar con arreglo factorial (3x2), donde el factor A estuvo representado por las diferentes proporciones de bora en el BMN, con tres niveles, (BMN1 con 0 % de bora, BMN2 con 10% de bora y BMN3 con 20% de bora), y el factor B representado por el sexo, con dos niveles (Mautas y Mautas). El bloque estuvo representado por los periodos de observación (6 periodos). Se utilizaron 3 mautas y 2 mautas por grupo, para un total de 15 unidades experimentales.

El modelo aditivo lineal para esta variable fue:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \delta_j + \alpha\delta_{ij} + \beta_k + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Observación i – ésima proporción de bora en el BMN, del j – ésimo Sexo del k – ésimo periodo de observación.

μ = Media general

α_i = Efecto del i – ésimo nivel del factor proporción de bora en el BMN (i: 1, 2 y 3).

δ_j = Efecto del j – ésimo nivel del factor Sexo (j: 1 y 2).

$\alpha\delta_{ij}$ = Efecto de la interacción de primer orden entre niveles del factor proporción de bora en el BMN y el factor Sexo

β_j = Efecto del k – ésimo periodo de observación (j: 1, 2, 3, 4, 5 y 6).

E_{ijk} = Error Experimental con media cero y varianza común

Medición de las Variables Antropométricas en los Mautes y Mautas

La medición de las variables antropométricas en los mautes y mautas se realizó al principio y al final del experimento, siguiendo la metodología descrita por Gómez y Jiménez (2009); las variables medidas fueron:

- **Perimetro toraxico (PT)**; para la medición de este parámetro se utilizó una cinta pesadora “OVNY”, la cual se hizo pasar alrededor de la cavidad toraxica del animal, a nivel del esternón, ajustando la cinta a la parte posterior de la inserción de las extremidades delanteras (Figura 12), tomando la lectura en cm. y registrando el valor.



Figura 12. Medición del Perímetro Torácico (PT) en los mautes y mautas

- **Longitud corporal (LC)**; para la medición de esta variable se utilizó una cinta métrica metálica, registrando la medida en cm. desde la cruz hasta la base de la cola en cada animal (Figura 13).



Figura 13. Medición de la Longitud corporal (LC) en los mautes y mautas

- **Altura corporal (AC);** esta variable se midió utilizando una cinta métrica metálica, registrando la lectura en cm. desde la base de la pezuña delantera hasta la cruz, en cada animal (Figura 14).



Figura 14. Medición de la altura corporal (AC) en los mautes y mautas

La fórmula utilizada para calcular la variación absoluta de los diferentes parámetros fue:

$$\text{Variación absoluta para AC; LC y PT} = \text{Medida Final} - \text{Medida Inicial}$$

Para las variables antropométricas (AC; LC y PT) se utilizó un Diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial (3x2), donde el factor A estuvo representado por las diferentes proporciones de bora en el BMN, con tres niveles, (BMN1 con 0 % de bora, BMN2 con 10% de bora y BMN3 con 20% de bora), y el factor B representado por el sexo, con dos niveles (Mautes y Mautas); se utilizaron 3 mautes y 2 mautas por cada grupo, para un total de 15 unidades experimentales.

El modelo aditivo lineal establecido fue:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Observación i – ésima proporción de bora en el BMN, del j – ésimo Sexo.

μ = Media general

α_i = Efecto del i – ésimo nivel del factor proporción de bora en el BMN (i : 1, 2 y 3).

β_j = Efecto del j – ésimo nivel del factor Sexo (j : 1 y 2).

$\alpha\beta_{ij}$ = Efecto de la interacción de primer orden entre los niveles del factor proporción de bora en el BMN y del factor Sexo.

E_{ijk} = Error Experimental con media cero y varianza común

CÁLCULO DE LA RELACIÓN COSTO – BENEFICIO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON BMN

Los costos de suplementación para cada tratamiento, se calcularon considerando previamente los costos de cada materia prima (Precio comercial/kg.); para la bora y el malojo de maíz, se calculó tomando en cuenta las diferentes variables involucradas en su obtención, para ello se consideró la mano de obra utilizada para la recolección, secado y molienda; más el flete por transporte. La bora fue recolectada en formaciones naturales por lo que se descartaron los costos de siembra, fertilización y demás labores de cultivo; al igual que para el malojo de maíz, por ser un residuo de cosecha. Posteriormente se incluyó el costo de mano de obra necesaria para la elaboración de los BMN, y las pérdidas (4%) durante el proceso.

Para el cálculo del costo de suplementación por tratamiento, se multiplicó el costo del BMN por los kg. de BMN ofrecidos a cada tratamiento; posteriormente se ajustaron de acuerdo a los kg. de BMN consumidos en cada tratamiento.

El producto de la ganancia absoluta de peso lograda por los mautes suplementados en cada tratamiento y el precio de venta (Bs) del animal en pie para el momento del experimento, permitió obtener el beneficio total (Bs) por tratamiento.

El beneficio neto (Bs) de cada tratamiento se calculó por diferencia, entre el beneficio total (Bs) de cada tratamiento y el costo de suplementación en cada tratamiento.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos para cada uno de las variables medidas (Consumo de BMN, Variación de Peso Diaria y Variables Antropométricas) fueron analizados a través de un ANAVA utilizando el paquete estadístico SAS (1998). Al existir diferencia significativa entre los tratamientos se aplicó una prueba de rangos múltiples de Duncan al 5% de significancia, para conocer la jerarquía entre los tratamientos; para las variables antropométricas fue necesario realizar una prueba de mínima diferencia significativa (MDS) (Steell y Torrie, 1992).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CONTENIDO PORCENTUAL DE MATERIA SECA EN LA BORA

En el Cuadro 4, se presentan los registros de peso (kg. en Materia Verde y en Materia Seca) y el contenido porcentual de materia seca en la bora cosechada en Laguna Grande; observándose un contenido promedio de materia seca de 7,58%, es decir, la planta de bora presentó un contenido de humedad promedio de 92,42%.

Cuadro 4. Registro de pesajes (kg.) y contenido porcentual de materia seca en la bora

Materia verde (kg.)	Materia Seca (kg.)	Contenido de Materia Seca (%)
25	1,9	7,60
21	1,5	7,14
31	2,3	7,42
29	2,6	8,97
54	4,0	7,41
25	2,0	8,00
170	11,0	6,47
204	16,5	8,08
188	13,0	6,91
115	9,0	7,83
	\bar{X}	7,58

El contenido de materia seca obtenido para la planta de bora (7,58%) se corresponde con el criterio señalado por Chara (1994), quien afirma que en la composición de las plantas acuáticas predomina la cantidad de agua y su contenido de materia seca varía entre el 5% y 15%.

Febrero *et al.* (2005), Banerjee y Matai (1990), Garcés *et al.* (2006) y Konyeme *et al.* (2006) reportan contenidos de materia seca en la bora superiores al obtenido en este trabajo (7,80%, 8,40%, 10% y 10,50% respectivamente); esta diferencia puede atribuirse a la edad del material vegetativo, ya que según Mayer (1983) el contenido de materia seca es menor en plantas más jóvenes y aumenta con la edad; lo que permite inferir que las plantas recolectadas para este experimento eran plantas jóvenes.

VALOR NUTRITIVO DE LAS MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA ELABORACIÓN DE LOS BMN

Para la elaboración de los BMN se utilizaron diversas materias primas fibrosas, las cuales fueron analizadas bromatológicamente; los valores porcentuales obtenidos se presentan en el Cuadro 5.

Se obtuvo mayor contenido de ceniza para la cama de pollo y para la bora (20,20% y 19,38%) en comparación con el malajo de maíz y la pulpa cítrica (8,81% y 5,18%), debido posiblemente a las características y el manejo de ambas materias primas.

La bora mostró un contenido de ceniza superior al reportado por Banerjee y Matai (1990); Vásquez *et al.* (1998) y Dada (2002) (13,2%; 12,64% y 14,06% respectivamente); pero inferior al obtenido por Zerpa (1998) (42,57%), siendo esta variación determinada por la cantidad de

minerales que absorbe la planta en su medio natural y por las partículas de tierra que contaminan el material durante su procesamiento.

Cuadro 5. Valor nutritivo de las materias primas utilizadas para la elaboración de los BMN (en base seca)

Materia fibrosa	Promedios en base seca (%)					DIVMS (%)	NDT (%)
	CNZ	PC	EE	FC	ELN		
Bora (<i>Eichhornia crassipes</i>)	19,38	10,00	1,38	25,91	43,32	41,82	23,95
Malojo de Maíz	8,81	7,37	1,20	39,31	43,31	38,07	17,43
Pulpa cítrica	5,18	6,36	1,97	18,62	67,87	59,93	50,38
Cama de pollo	20,20	12,03	1,44	42,39	23,95	32,52	12,03

Se observó el mismo orden entre las materias primas para el contenido porcentual de PC; justificando la mayor concentración de PC en la cama de pollo por ser una fuente de NNP.

La bora utilizada en esta investigación mostró un contenido de PC de 10%, similar al reportado por Lareo y Bressani (1982); Vásquez *et al.* (1998) y Dada (2002). Banerjee y Matai (1990), Febrero *et al.* (2005) y Garcés *et al.* (2006) encontraron contenidos superiores (14,5%, 13,10% y 26% respectivamente); mientras que Zerpa (1998) y Guzmán (2010) obtuvieron valores inferiores (7,27% y 8,79% respectivamente).

Esta variabilidad en el contenido de PC de la bora se debe a la concentración de nutrientes (Nitrógeno, Fosforo) en el agua donde crece la planta, la cual es particular en cada localidad (Wolverton y McDonald, 1978).

Los contenidos de EE fueron inferiores al 2% en todas las materias primas; siendo superior en la Pulpa cítrica (1,97%), similar para la bora y la cama de pollo (1,38% y 1,44% respectivamente), e inferior para el Malojo de maíz (1,20%).

Banerjee y Matai (1990) y Konyeme *et al.* (2006) presentan porcentajes de EE para la bora superiores al 4%, mientras que Dada (2002) reporta 2,3%. Guzmán (2010) obtuvo 1,84% de EE, siendo el valor más cercano al obtenido en este trabajo.

La pulpa cítrica presentó el valor más bajo en contenido de FC (18,62%), seguido por la bora con 25,91%, siendo el Malojo de maíz y la cama de pollo las materias primas con mayor contenido de FC (39,31% y 42,39% respectivamente). Estos valores están muy relacionados con los %DIVMS obtenidos para cada materia prima, donde se observa que a medida que aumenta el contenido de FC, disminuye la Digestibilidad de la materia seca del material.

El valor de FC obtenido para la bora (25,91%) es superior a los encontrados por Banerjee y Matai (1990); Vásquez *et al.* (1998); Dada (2002) y Konyeme *et al.* (2006), siendo estos de 20,8%; 19,35%; 18,05% y 21,6% respectivamente; un valor superior (28,33%) es presentado por Guzmán (2010).

El valor de NDT encontrado en la bora (23,95%) es inferior al reportado por Guzmán (2010) para esta planta (29,28%).

VALOR NUTRITIVO DE LOS BMN ELABORADOS

Los resultados porcentuales obtenidos para los componentes nutricionales de las diferentes fórmulas de BMN utilizadas en la suplementación de los mautes tratados en la UGLPG en Jusepín, se muestran en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Valor nutritivo de las diferentes fórmulas de BMN utilizadas durante el experimento (en base seca)

Tipo de alimento	Promedios en base seca (%)					DIVMS (%)	NDT (%)
	CNZ	PC	EE	FC	ELN		
BMN 1 (0% de bora)	34,23	21,41	0,93	10,58	32,86	65,72	41,79
BMN 2 (10% de bora)	31,91	24,81	0,73	9,36	33,19	76,49	47,27
BMN 3 (20% de bora)	35,31	25,81	0,79	9,01	29,08	75,91	44,49

Los valores obtenidos para el componente ceniza en las diferentes fórmulas de BMN son superiores a los reportados por Obispo y Chicco (1993); Araque *et al.* (2000) y Guzmán (2010) (21,43%; 24,5% y 22,09% respectivamente); estos valores elevados pueden atribuirse al contenido de ceniza de los ingredientes utilizados (principalmente la cama de pollo y la bora), al porcentaje de minerales de la fórmula y/o a partículas de tierra o arena que pudieron adicionarse durante su preparación.

La fracción proteica en el BMN se incrementó al aumentar la proporción de bora en la fórmula; esto debido a la superioridad en el contenido de PC de la bora con respecto a la materia prima que era sustituida en la fórmula (malojo de maíz).

Los valores obtenidos para esta fracción nutritiva en las diferentes fórmulas de BMN son superiores al reportado por Guzmán (2010) en un BMN con 10% bora y 3,6% de urea (18,56% de PC), pero inferiores al presentado por Rodríguez (2005) (26,74%) quien formuló un BMN con 23% bora y 8% urea. Esto demuestra que el contenido de PC en el BMN está muy relacionado con la cantidad de urea presente en el mismo.

Los contenidos porcentuales de EE en las diferentes fórmulas de BMN fueron muy bajos (< 1%), contrario a los valores obtenidos por Rodríguez (2005) y Guzmán (2010) (1,75% y 2,64% respectivamente); esto se debe a que ambos investigadores utilizaron además de la bora, otras fuentes de fibra con alto contenido de EE (Semillas de algodón y residuo de palma africana respectivamente).

Los contenidos de FC para todas las fórmulas fueron inferiores a 11%. Rodríguez (2005) obtuvo un contenido de FC similar, en un BMN con 23% de bora (11,48%) y Guzmán (2010) un contenido de FC de 27,46% en su BMN con 10% de bora. Estos valores se atribuyen a la proporción de fuente fibrosa presente en la fórmula del BMN; Guzmán (2010) dispuso un 40% de la fórmula para fuentes fibrosas, Rodríguez (2005) un 35% y en este trabajo los BMN presentaron un 32% de fuentes fibrosas.

Los valores de ELN en los BMN fueron similares al reportado por Guzmán (2010) en su BMN con 10% de bora (29,25%), pero inferiores al obtenido por Rodríguez (2005) en un BMN con 23% de bora (47,93%). La principal fuente de ELN o carbohidratos solubles en el BMN es la melaza; debido a que el BMN con 23% de bora elaborado por Rodríguez (2005) contenía mayor cantidad de melaza (37,5%) reportó el mayor nivel de ELN.

La DIVMS fue elevada para todas las fórmulas utilizadas, superior a 65%; siendo el BMN2 el de mayor digestibilidad con 76,49%, seguido por el BMN3 con 75,91% y el BMN1 con 65,72%. Esto puede atribuirse a la diferencia de más de 10% en el contenido de FC existente entre el malajo de maíz y la bora (Cuadro 6), que hace menos digerible los BMN que contengan mayores niveles de malajo (BMN1).

El contenido porcentual de NDT fue mayor en el BMN 2 con 47,27%, seguido del BMN 3 con 44,49% y el BMN 1 ligeramente menor con 41,79%; este parámetro está muy relacionado con la DIVMS, y de acuerdo a los resultados obtenidos los BMN con mayor proporción de bora presentaron los mejores resultados.

Guzmán (2010) en su BMN con 10% de bora, obtuvo valores porcentuales para DIVMS y NDT muy inferiores a los obtenidos en este estudio (54,87% y 30,21% respectivamente), debido posiblemente a que la bora utilizada por dicha investigador presentó alto % de FC.

VALOR NUTRITIVO DE LA DIETA BASE

Durante el experimento se utilizaron diferentes dietas bases; las cuales fueron analizadas bromatológicamente, obteniéndose los valores porcentuales que se presentan en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Valor nutritivo de las diferentes dietas base suministradas a los mautes y mautas durante el experimento (en base seca)

Tipo de alimento	Promedios en base seca (%)	DIVMS	NDT
------------------	----------------------------	-------	-----

	CNZ	PC	EE	FC	ELN	(%)	(%)
Maralfalfa (<i>Pennisetum purpureum</i>)	7,51	7,39	2,69	36,53	45,88	37,17	28,15
King Grass (<i>Pennisetum purpureum</i>)	7,42	5,36	1,20	44,58	41,44	20,19	15,20
Pangola (<i>Digitaria decumbens</i>)	7,89	3,61	1,46	37,79	49,24	31,19	23,43

En el Cuadro 5, destacan el valor de PC de los pastos Maralfalfa y King grass Morado (7.39% y 5,36% respectivamente) en comparación con el del pasto Pangola (3,61%). El % de FC fue de 44,58 para el pasto King grass Morado, mientras que para los pastos Pangola y maralfalfa fue de 37,79 y 36,53 respectivamente.

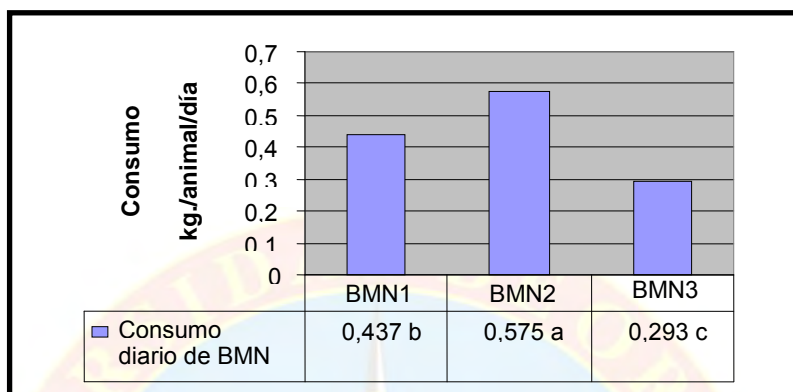
El % de DIVMS fue de 37,17 para el pasto Maralfalfa, seguido del pasto Pangola (31,19) y muy por debajo el pasto King grass Morado (20,19), observándose claramente la relación funcional inversa entre el % FC y el % DIVMS (a > %FC, < %DIVMS y viceversa).

El bajo valor nutritivo de los pastos de corte (Maralfalfa y King Grass) utilizados como dieta base, puede atribuirse a su avanzado estado de maduración al momento de la cosecha, con vástagos de más de 2 m y una baja proporción hoja - tallo. El pasto Pangola también presentó un valor nutritivo deficiente, ocasionado posiblemente por la alta población de malezas existente en el potrero donde se cosechó.

CONSUMO DE LOS BMN POR LOS MAUTES Y MAUTAS

El análisis de varianza (ANAVA) para el consumo de BMN según la proporción de bora en el BMN se muestra en el Cuadro 2 del Apéndice,

observándose diferencia estadística altamente significativa ($P < 0,01$) entre tratamientos.



BMN1 (0% bora): BMN2 (10% bora) v BMN3 (20% bora)

Figura 15. Consumo diario de BMN por animal según la proporción de bora en el BMN

En la Figura 15 se observa el consumo promedio de BMN con distintas proporciones de bora, destacando que el BMN2 (con 10% de bora) fue el más consumido (0,575 kg./animal/día) por los animales, seguido del BMN1 (con 0% de bora) con 0,437 kg./animal/día, mientras que el BMN3 (con 20% de bora) fue el menos consumido (0,293 kg./animal/día). Estos resultados permiten inferir que una proporción de bora igual o superior al 20% en el BMN restringe el consumo del bloque por parte de los mautes.

En tal sentido, los valores de consumo de BMN encontrados para bovinos en crecimiento en la literatura son muy variables. Herrera *et al.* (2001) utilizando BMN con 53% de fuente fibrosa, en mautes, obtuvieron un consumo de 0,267 kg./animal/día; Mancilla (2002) y Malo y Ac (2005) reportaron en mautes consumos de BMN de 0,320 kg./animal/día y 0,290 kg./animal/día respectivamente; mientras que Villagra *et al.* (2006) muestran un consumo de BMN en mautes de 0,380 kg./animal/día.

La superioridad de los valores de consumo obtenidos en esta investigación con respecto a la literatura citada, es atribuible a la baja resistencia de los BMN elaborados, los cuales se distinguen en la categoría de bloques blandos, según la clasificación descrita por Becerra e Hinestroza (1990). Esta característica puede estar relacionada con el tamaño de las partículas de fibra (Echemendia, 1990) y/o el nivel de compactación (Birbe *et al.*, 2006) Esto hace que dichos BMN tiendan a comportarse como mezclas semisólidas o blandas moldeadas, las cuales según Araque *et al.* (1995) presentan altos valores de consumo ($>0,700$ kg./animal/día).

El comportamiento del consumo de BMN por los mautes y mautas, según los periodos de observación mostró diferencia significativa ($P<0,05$) (Cuadro 2 del Apéndice), debido posiblemente al cambio de dieta base durante la experimentación.

El aumento en el consumo de BMN observado en los periodos 2 y 6 (Figura 1 del Apéndice), puede atribuirse a la adaptación de la flora ruminal de los animales a la dieta basal (pasto), que permitió un mejor aprovechamiento del alimento e implicó un aumento en el consumo del mismo (Church, 1993).

El periodo 1 presentó un comportamiento estadístico igual al resto de los periodos (2, 3, 4, 5, 6) (Figura 1 del Apéndice) debido posiblemente a que los animales se encontraban en un proceso de acostumbramiento a la nueva dieta basal (Maralfalfa), ya que en el periodo de acostumbramiento propiamente dicho (previo al periodo 1), la dieta base fue heno de pasto Aguja (*Brachiaria humidicola*) de menor calidad nutricional ($<2\%$ PC) (Cuadro 12 del Apéndice).

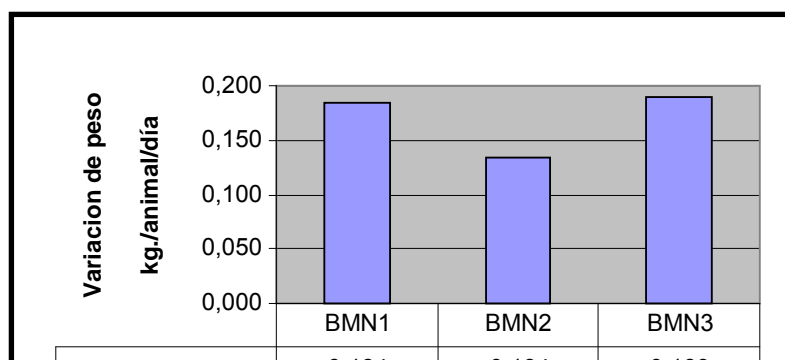
Los demás periodos (3, 4, 5) presentaron un comportamiento de consumo de BMN estadísticamente similar entre ellos (Figura 1 del Apéndice), señalando un consumo mínimo promedio de BMN para mautes y mautas en estabulación.

Cabe destacar que el periodo 3, donde se utilizó King grass morado de baja calidad nutricional ($> \%FC$ y $< \%DIVMS$) como dieta base, presentó el promedio de consumo más bajo; ocasionado posiblemente por la acumulación de material fibroso en el rumen (distensión ruminal) que reguló mecánicamente el consumo de BMN (Church y Pond, 1987 y González, 1990).

VARIACIÓN DE PESO DIARIA (VPD) DE LOS MAUTES Y MAUTAS

En el Cuadro 5 del Apéndice se presenta el ANAVA para la VPD de los mautes y mautas según la proporción de bora en el BMN consumido, observándose la inexistencia de diferencia estadística significativa ($P>0,05$) entre los tratamientos; lo que evidencia que las proporciones de bora en el BMN no afectaron este parámetro productivo.

La VPD promedio obtenida por los mautes y mautas según la proporción de bora en el BMN, se presenta en la Figura 16.



BMN1 (0% bora); BMN2 (10% bora) y BMN3 (20% bora)

Figura 16. Variación de Peso Diaria de los mautes y mautas según la proporción de bora en el BMN

Esta baja VPD (< 0,200 kg.) alcanzada por los mautes y mautas, puede atribuirse al déficit nutricional observado luego de relacionar el aporte nutritivo de la dieta (Cuadros 20, 21 y 22 del Apéndice) con los requerimientos de bovinos en crecimiento presentados por Combellas (1998). La dieta total (pasto + suplemento) aportó en promedio 0,517 kg. de PC y 7,22 Mcal de EM por animal (Cuadro 22 del Apéndice); siendo los valores requeridos por los bovinos, para una ganancia diaria de 0,400 kg., 0,579 kg. de PC y 9,98 Mcal de EM; mostrándose un déficit nutritivo en el experimento de 0,062 kg de PC y 2,76 Mcal de EM; adicional a esto se puede observar en el cuadro de valor nutritivo de los forrajes (Cuadro 7) la baja digestibilidad que presentaron estos.

Los valores obtenidos son inferiores a los encontrados en trabajos similares con BMN; Seijas *et al.* (1994) utilizando becerros destetados obtuvieron 0,280 kg./animal/día; Pirela *et al.* (1996) alcanzaron 0,197 kg./animal/día en mautas a pastoreo. Araujo y Romero (1996) lograron una VPD de 0,404 kg./animal/día, en mautas estabuladas. Mientras que Araque

et al. (2000) encontraron en mautes ganancias diarias de 0,519 kg./animal/día.

Sin embargo los valores obtenidos en este estudio son superiores a los reportados por Obispo *et al.* (2001) para mautes en estabulación alimentados solo con pasto (0,130 kg./animal/día) y Araque *et al.* (2003) en mautas suplementadas con caña de azúcar y urea (0,091 kg./animal/día).

La VPD de los mautes y mautas según los periodos de observación presentó diferencia estadística altamente significativa ($P < 0,01$) (Cuadro 5 del Apéndice). En la Figura 2 del apéndice se muestra la evolución de la VPD durante el ensayo. La superioridad del valor obtenido para esta variable en el periodo 5 puede atribuirse a las labores de manejo realizadas antes y durante este periodo (Cuadro 13 del Apéndice); La administración de modificador orgánico Omega 9 vía IM a todos los animales posiblemente mejoró su condición fisiológica y su respuesta productiva.

El periodo con VPD negativa que se muestra en la Figura 2 del Apéndice (Periodo 3) posiblemente estuvo influenciado por el avanzado estado de maduración de la dieta base (King grass morado) suministrada en ese momento.

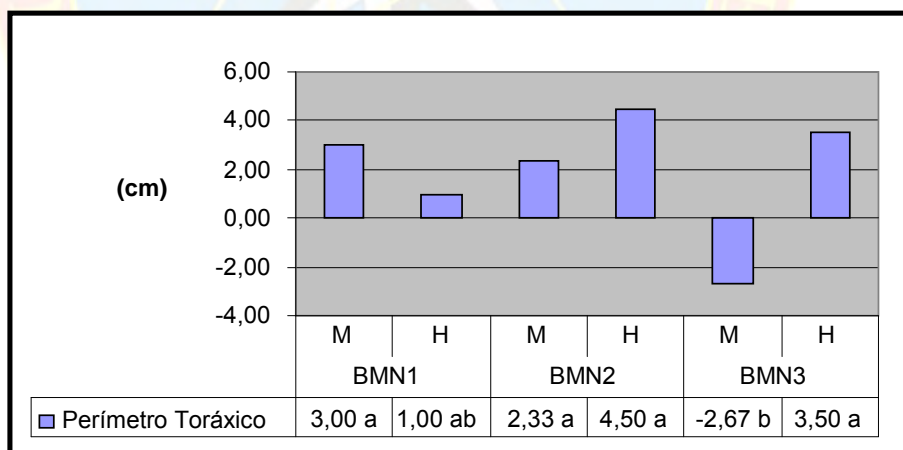
Con excepción del periodo 5, todos los periodos mostraron VPD inferiores a los valores reportados por algunos investigadores dentro de la UGLPG; González-Crespo (1979) estudiando el comportamiento del rebaño de dicha unidad, con animales a pastoreo, encontró una ganancia diaria de peso postdestete promedio de 0,355 kg./animal/día, y Marcano (1996) suplementando becerros destetados a pastoreo, con harina de mataratón y alimento concentrado obtuvo una ganancia diaria de peso de 0,360 kg./animal/día. Esta inferioridad numérica pudo estar influenciada por las

condiciones de confinamiento (Estabulación) en la cual se manejaron los animales; que quizás limitó el consumo y la selección del pasto, y pudo aumentar el nivel de competencia por alimento y espacio entre los animales.

VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS EN LOS MAUTES Y MAUTAS

Variación Absoluta del Perímetro Torácico (PT) en los Mautes y Mautas

El análisis estadístico mostró diferencia significativa ($P < 0,05$) para la Variación Absoluta del PT, para la interacción proporción de bora en el BMN*Sexo (Cuadro 7 del Apéndice). Los valores promedio de Variación Absoluta del PT en los mautes y mautas se presentan en la Figura 17.



M= Mautes; H= Mautas; BMN1 (0% bora); BMN2 (10% bora) y BMN3 (20% bora)

Figura 17. Variación Absoluta del Perímetro Torácico en los mautes y mautas con respecto a la proporción de bora en el BMN

Los mejores comportamientos fueron logrados por las interacciones BMN2*H, BMN3*H, BMN1*M y BMN2*M, mientras que la interacción BMN1*H tuvo un comportamiento estadísticamente similar a todas las interacciones. La interacción BMN3*M presentó reducción en el PT.

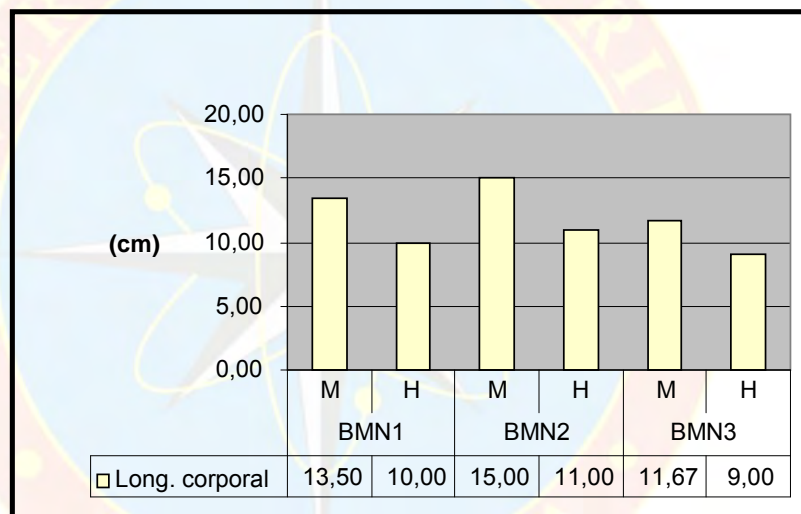
Esta variación puede atribuirse a un efecto del componente genético en los grupos experimentales; se observa superioridad en aquellos grupos con mayor número de animales mestizos Carora en comparación con los grupos con mayor número de animales mestizos Cebú (Cuadro 23 del Apéndice). Los mestizos Carora por poseer genética *Bos indicus* por *Bos taurus* presentan mayor grado de heterosis o vigor híbrido, que les permite mostrar mejores comportamientos de crecimiento si se comparan con animales *Bos indicus* (Guerra *et al.*, 2009).

Debido a la alta correlación existente entre el perímetro torácico y el peso corporal (0,92) determinada por Sotillo (2004), es posible relacionar la variación del perímetro torácico con la variación del peso corporal, como variables de crecimiento susceptibles al efecto de la genética.

Plasse *et al.* (1992) obtuvieron en animales F1 *Bos indicus* x *Bos taurus* un crecimiento en función del peso 12% superior al crecimiento registrado por animales Brahman. Del mismo modo Bastidas *et al.* (1993) comparando pesos a los 18 meses en becerros de diferentes cruces, encontraron superioridad en animales F1 *Bos indicus* x *Bos taurus*, de 50 kg. por encima del peso reportado por animales Brahman.

Variación Absoluta de la Longitud Corporal (LC) en los Mautes y Mautas

En el Cuadro 10 del Apéndice se muestra el ANAVA para la variación absoluta de la LC, donde se observa la no significancia ($P>0,05$) de la proporción de bora en el BMN, el sexo y su interacción. Sin embargo, se observó dentro de cada grupo, que los machos lograron mayores incrementos en la longitud corporal, en comparación con las hembras. Los promedios obtenidos para la Variación Absoluta de la Longitud Corporal en los mautes y mautas, se presentan en la Figura 18.



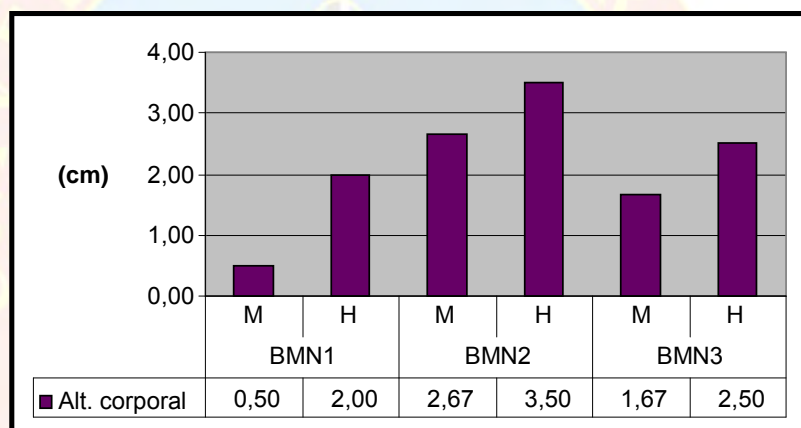
M= Macho; H= Hembra; BMN1 (0% bora); BMN2 (10% bora) y BMN3 (20% bora)

Figura 18. Variación Absoluta de la Longitud Corporal en los mautes y mautas con respecto a la proporción de bora en el BMN

Existe muy poca referencia sobre la variación de la longitud corporal (LC) en bovinos en crecimiento, sin embargo, Bracho *et al.* (1995) obtuvieron en becerros Criollo Limonero una variación absoluta de la LC de 6,84 cm; mientras que Quintero *et al.* (1997) encontraron una variación superior (26,46 cm) en becerras predestete.

Variación Absoluta de la Altura Corporal (AC) en los Mautes y Mautas

Al aplicar el análisis estadístico, no se encontró diferencia significativa ($P>0,05$) entre las proporciones de bora en el BMN, el Sexo y la interacción, para la Variación Absoluta de la Altura Corporal de los mautes y mautas (Cuadro 11 del Apéndice). Se observó una tendencia, en las hembras de todos los grupos a presentar un mayor aumento en la altura corporal que los machos. En la Figura 19 se presentan los valores promedio obtenidos para la Variación Absoluta de la Altura Corporal en los mautes y mautas.



M= Macho; H= Hembra; BMN1 (0% bora); BMN2 (10% bora) y BMN3 (20% bora)

Figura 19. Variación Absoluta de la Altura Corporal en los mautes y mautas con respecto a la proporción de bora en el BMN

En otras investigaciones se han encontrado valores superiores a los obtenidos en este trabajo para la variación de la altura corporal (AC) para bovinos en crecimiento; Romero *et al.* (1995) encontraron 6,48 cm de variación absoluta de la AC en novillas, mientras que Bracho *et al.* (1995) consiguieron 7,68 cm en becerros Criollo Limonero; Balbuena *et al.* (2010)

alcanzaron en mautes 6,25 cm, y Mora *et al.* (2010) en mautes Brahmán hallaron 4,38 cm de variación.

RELACIÓN COSTO - BENEFICIO DE SUPLEMENTACIÓN PARA CADA UNA DE LAS FÓRMULAS DE BMN EVALUADAS

El costo en Bs de la bora y del malojo de maíz se presenta en el cuadro 14 del Apéndice; se aprecia un costo por kg. superior para la bora (6,54 Bs) en comparación con el malojo de maíz (0,31 Bs) debido a que el periodo de secado de la bora es más largo (7 días contra 3 días) y el rendimiento en materia seca es menor (7,58% contra 70%).

Se calculó el aporte porcentual de las variables (Transporte y secado) en el costo de la bora; el transporte o pago de flete representó el 30% del costo, de manera que si la unidad de producción cuenta con transporte propio puede disminuir considerablemente su costo (6,54 Bs/kg. a 4,62 Bs/kg.). El secado de la bora comprendió el 41% del costo neto de la misma; es importante destacar que existen planes gubernamentales de limpieza de cuerpos y canales fluviales que colocan la bora a las orillas y exponen el material vegetativo al sol, lo que pudiera ser una alternativa para obtener la bora seca y disminuir aun más los costos (4,62 Bs/kg. de bora sin flete a 1,92 Bs/kg. de bora sin flete y con secado natural).

En los cuadros 15, 16 y 17, del Apéndice se muestran los costos de los BMN evaluados (BMN1, BMN2 y BMN3 respectivamente). Es importante resaltar que para la fecha del experimento la melaza se encontraba escasa y su precio estaba aumentado (500 Bs/Tambor de 220 L.); esto aunado al costo de obtención de la bora, explica los altos costos de suplementación

obtenidos y la superioridad en costo de las fórmulas de BMN que contenían bora (BMN2 y BMN3).

Los beneficios netos (Bs) conseguidos por grupo experimental de acuerdo al suplemento ofrecido se aprecian en forma resumida en el cuadro 8. En el cuadro 18 del Apéndice se presenta detalladamente el cálculo de dichos beneficios.

Cuadro 8. Relación Costo-Beneficio de la suplementación aplicada a los mautes y mautas de acuerdo a la cantidad de BMN ofrecido

Suplemento	Costo de suplementación (Bs)	Total Beneficio (Bs)	Beneficio neto (Bs)
BMN1	572,04	624	51,96
BMN2	735,84	613,6	- 122,24
BMN3	899,64	811,2	- 88,44

A pesar de que el grupo con BMN3 presentó la mayor ganancia de peso absoluta, obtuvo un beneficio neto negativo (-88,44 Bs) justificado por el alto costo del BMN3. El grupo con BMN2 mostró el beneficio neto más bajo (-122,24 Bs) debido a que los mautes de este grupo reportaron la menor ganancia de peso absoluta y al elevado costo del BMN2. El grupo con BMN1 logró el mejor comportamiento económico con un beneficio neto de 51,96 Bs, influenciado principalmente por el menor costo del BMN1.

Se realizó adicionalmente un ajuste de los beneficios netos (Bs) obtenidos por grupo experimental, tomando como referencia la cantidad de BMN consumido por grupo durante el periodo de experimentación, los

beneficios ajustados al consumo se observan en forma resumida en el cuadro 9. En el cuadro 19 del Apéndice se detallan las variables y el cálculo realizado.

Cuadro 9. Relación Costo-Beneficio de la suplementación aplicada a los mautes y mautas de acuerdo a la cantidad de BMN consumido

Suplemento	Costo de suplementación (Bs)	Total Beneficio (Bs)	Beneficio neto (Bs)
BMN1	416,64	624	207,36
BMN2	705,18	613,6	- 91,58
BMN3	439,32	811,2	371,88

Se observa luego del ajuste, que el BMN3 presentó el mayor beneficio neto (371,88 Bs) debido a que este grupo registró el menor consumo de BMN y las mayores ganancias de peso. El BMN1 también obtuvo beneficios positivos (207,36 Bs) justificados principalmente por el menor costo del BMN; el BMN2 luego del ajuste reportó pérdidas económicas (-91,58 Bs) atribuibles al elevado consumo de BMN y a la baja ganancia de peso registrada para este tratamiento.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de experimentación trabajadas se concluye que:

- El contenido porcentual de materia seca en la bora fue bajo (7,58%).
- El valor nutritivo de la bora molida es aceptable (10% de PC, 25,91% de FC, 41,81% de DIVMS), para ser utilizada como materia prima en la alimentación de rumiantes.
- Los BMN que contenían bora (BMN2 y BMN3) mostraron los mayores valores para PC (24,81 y 25,81%) y DIVMS (76,49 y 75,91%) en comparación con el BMN1 (21,41 y 65,72% respectivamente).
- El BMN2 con 10% de bora fue el de mayor consumo (0,575 kg./animal/día); una proporción mayor o igual al 20% de bora en el BMN, restringe el consumo del mismo.
- La proporción de bora en el BMN no influyó sobre la VPD de los mautes ($P>0,05$); los valores promedios obtenidos para esta variable fueron bajos ($< 0,200$ kg./animal/día).
- La proporción de bora en el BMN y el sexo influyeron sobre la variación absoluta del PT ($P<0,05$), siendo un efecto no definido. Las mejores respuestas se observaron en las interacciones BMN2*H, BMN3*H, BMN1*M y BMN2*M.
- La variación absoluta de la LC y AC en los mautes no estuvieron influenciadas por la proporción de bora en el BMN, ni por el sexo de los animales ($P>0,05$).

- El bloque que no contenía bora (BMN1) fue la fórmula más rentable (51,96 Bs y 207,36 Bs), mientras que el bloque con 20% de bora (BMN3) solo fue rentable cuando se ajustó el costo por la cantidad de bloque consumido (-88,44 Bs y 371,88 Bs).



RECOMENDACIONES

- Utilizar la bora fresca o deshidratada naturalmente, para disminuir los costos de procesamiento de esta materia prima, y en zonas donde su cosecha sea realizada por entes del gobierno.
- Ajustar la cantidad de BMN ofrecido a lo consumido para obtener un rendimiento económico positivo en caso de que sean utilizadas estas fórmulas por productores.
- Evaluar científicamente la suplementación con bora fresca y seca, en dietas para cerdos, conejos, caballos y búfalos, ya que es utilizada en forma empírica por los productores.
- Optimizar el proceso de elaboración de BMN en la UGLPG, mediante el acondicionamiento de un equipo mezclador.
- Mejorar las condiciones de estabulación del ganado en la UGLPG, específicamente construcción de bebederos.
- Para ensayos de estabulación debe utilizarse dieta base (Pasto) homogénea y de calidad, de manera que puedan obtenerse mejores resultados, en cuanto a ganancias de peso.
- Integrar al personal de la UGLPG a los temas y labores de investigación, para romper el formato de finca comercial que posee la unidad actualmente.

BIBLIOGRAFÍA

- AOAC Association of Official Analytical Chemist. 1980. Official methods of Analysis. 11th. Washington, D.C. USA. 132p.
- ÁLVAREZ, A. 2008. Fisiología del crecimiento. [Documento en línea]. Disponible en: <http://biblioteca.ihatuey.cu/links/veterinaria/fc.pdf>. [Consulta: 20-04-11].
- ARAQUE, C. 1995. Los bloques multinutricionales en la alimentación bovina. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd47/bloques.htm>. [Consulta: 26-06-09].
- ARAQUE, C.; ARRIETA, G. y SANDOVAL, E. 2000. Evaluación del efecto de los bloques multinutricionales con y sin implante sobre la ganancia de peso en mautes. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 17: 335-341.
- ARAQUE, C.; ESPINOZA, F.; FUENMAYOR, A.; CAMPOS, D. y SANDOVAL, E. 2003. Efecto de la suplementación con caña de azúcar – urea en la ganancia de peso en mautas a pastoreo. Revista científica, FCV-LUZ, 8 (5): 352-355.
- ARAQUE, C.; QUINTERO, F. y ESCALONA, M. 1995. Utilización de mezclas semisólidas en la alimentación de bovinos. Zootecnia tropical. 13 (2): 225-232.
- ARAUJO, O. 2005. Los bloques multinutricionales: una estrategia para la época seca. En: Manual de Ganadería Doble Propósito. González, C. y Soto, E. (eds). Astra data. Maracaibo, Venezuela. 8 (1): 176-182.
- ARAUJO, O. y ROMERO, M. 1996. Alimentación estratégica con bloques multinutricionales. I. Suplementación de mautas en confinamiento. Revista científica, FCV-LUZ. 6 (1): 45-52.
- ARRONIS, V. 2003. Recomendaciones sobre sistemas intensivos de carne: Estabulación, semi estabulación y suplementación estratégica en pastoreo. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. 70p.

- ARROYO, C. y ROJAS, A. 2006. Experiencias con ganado estabulado utilizando pejibaye (*Bactris gasipaes*) y frutas tropicales en Costa Rica. [Documento en línea]. Disponible en: http://www.corfoga.org/images/public/documentos/pdf/experiencias_con_ganado_estabulado_utilizando_pejibaye.pdf. [Consulta: 26-02-11].
- BALBUENA, O.; ROCHINOTTI, D.; FLORES, J.; SOMMA DE FERRE, G.; KUCSEVA, C.; SLANAC, A.; CARDOZO, S.; KUDO, H. y ARAKAKI, C. 2010. Suplementación con soja en recia de bovinos para carne en pasturas tropicales. [Documento en línea]. Disponible en: www.agrositio.com/vertext.asp?id=50356&se=6. [Consulta: 06-01-11].
- BANERJEE, A. y MATAI, S. 1990. Composition of indian aquatic plants in relation to utilization as animal forage. *J. Aquat. Plant Manage.* 28: 69-73.
- BASTIDAS, P.; BELTRAN, J. y RODRÍGUEZ, R. 1993. Peso al destete y a los 18 meses de becerros cruzados criados bajo condiciones del llano venezolano. *Ciencia e Investigación Agraria.* 20 (2): 53.
- BAVERA, G. 2005. Escala de tamaño, estructura corporal o frame score. *Cursos de Producción Bovina de Carne.* FAV UNRC. 9p.
- BECERRA, M. e HINESTROZA, A. 1990. Observaciones sobre la elaboración y consumo de bloques de urea/melaza. Departamento de Zootecnia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba, Colombia. 12p.
- BERGNER, H. 1970. *Elementos de Nutrición Animal.* Acribia. Zaragoza, España. 163p.
- BIRBE, B.; CHACÓN, E.; TAYLHARDAT, A.; GARMENDIA, J. y MATA, D. 1994. Aspectos físicos de importancia en la fabricación y utilización de Bloques Multinutricionales. En Cardozo, A. y Birbe, B. eds. *I Conferencia Internacional Bloques Multinutricionales (UNELLEZ).* Guanare, Venezuela. p. 1-14.
- BIRBE, B.; HERRERA, P.; COLMENARES, O. y MARTÍNEZ, N. 2006. El Consumo como Variable en el Uso de Bloques Multinutricionales. En: *X Seminario de Pastos y Forrajes.* Universidad del Zulia. Venezuela. p. 43-61.

- BRACHO, I.; LABBE, S.; VENTURA, M. y CASANOVA, A. 1995. Efecto del toro, niveles de suplementación y sus interacciones sobre el crecimiento de becerros criollo limonero. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 12: 221-231.
- BRITO, I. 2003. Informe sobre pasantías realizadas en el Instituto Limnológico de Oriente, Caicara del Orinoco, Edo. Bolívar. Instituto Universitario de Tecnología de los Llanos, Valle de la pascua, Venezuela. 38p.
- BUXADE, C. 1995. Zootecnia Bases de Producción Animal. Tomo I Estructura, Etnología, Anatomía y Fisiología. Mundi – Prensa. Madrid, España. p. 295.
- CHARA, J. 1994. La acuicultura: una alternativa para descontaminar y producir. MDSSA CIPAV. Memorias del III Seminario Internacional: Desarrollo Sostenible y Sistemas Agrarios. Cali, Colombia. p. 165-178.
- CHICCO, C.; SHULTZ, A. y MONTILLA, J. 1985. Nutrición y Alimentación. En: Ganadería de carne en Venezuela. Plasse, D. y Salom, R. (eds). Caracas, Venezuela. p. 61-98.
- CHURCH, D. 1993. El Rumiante, Fisiología digestiva y nutrición. Acribia. Zaragoza, España. 625p.
- CHURCH, D. y POND, W. 1987. Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales. Limusa. México. p. 300.
- COMBELLAS, J. 1998. Alimentación de la vaca de doble propósito y de sus crías. Fundación INLACA. Venezuela. p. 180.
- CROW, G. 2000. Plantas acuáticas del Parque Nacional Palo Verde y Valle del Tempisque, Costa Rica. [Documento en línea]. Disponible en: <http://darnis.inbio.ac.cr/FMPPro?-DB=UBIpub.fp3&-lay=WebAll&-Format=/ubi/detail.html&-Op=bw&id=1844&-Find>. [Consulta: 05-10-09]
- DADA, A. 2002. The utilization of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) by West African Dwarf (WAD) growing goats. Afr. J. Biomed Res. 4: 147-149.
- ECHEMENDIA, M. 1990. Metodología para la elaboración de bloques multinutricionales. Tesis Maestría. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. 49p.

- FEBRERO, I.; ROMERO, O.; RUIZ, L. y GONZÁLEZ, R. 2005. Jacinto de Agua (*Eichhornia crassipes*) una alternativa para la alimentación de cerdos en ceba. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050505.html> [Consulta: 06-12-10].
- GARCÉS, K.; GUTIERREZ, R.; KOHLMANN, B.; YEOMARS, J. y BOTERO, R. 2006. Características del sistema de descontaminación productivo de aguas servidas en la finca pecuaria integrada de la Universidad Earth: I. Las plantas acuáticas. *Tierra Tropical* 2 (2): 129-140.
- GARCÍA, A.; BUSTILLOS, C. y AGUIAR, O. 1977. Trabajos de Nutrición Animal. Análisis Bromatológicos. UCLA Barquisimeto. Venezuela. 46p.
- GARCÍA, R.; ACOSTA, Z. y MOLINA, E. 1986. Reporte sobre la predicción del peso vivo a través del perímetro torácico en algunas edades del cebú cubano. *Revista de Producción Animal*. 2 (3):275-280.
- GARMENDIA, J.; CHICCO, C. y GODOY, S. 1991. Complementación y suplementación, estrategias alimenticias para bovinos a pastoreo. En: Plasse, D.; Peña, N. y Arango, J. (Eds). VII Cursillo sobre Bovinos de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. p. 141-167.
- GÓMEZ, G. y JIMÉNEZ, A. 2009. Genética y Mejoramiento, el biotipo funcional Brahman. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.sitioagroganado.com/bovinos/2252-genica-y-mejoramiento-el-biotipo-funcional-brahman>. Consulta: 20-04-11.
- GÓMEZ, R. 2003. Descripción del proceso de aprovechamiento de la bora, Proyecto para la Escuela Integral Bolivariana "Morichalito" Caicara del Orinoco – Estado Bolívar. Trabajo de grado. Universidad Nacional Abierta. Centro Local Bolívar, Venezuela. 50p.
- GONZÁLEZ, W. 1990. Alimentación animal. América. Caracas, Venezuela. p. 357.
- GONZÁLEZ-CRESPO, J. 1979. Fertilidad, Mortalidad de becerros y rata de crecimiento en un rebaño bovino de carne en Monagas. Trabajo de Ascenso. Escuela de Zootecnia. Universidad de Oriente. Jusepín, Venezuela. p. 42-46.

- GOYES, B. 1984. Nutrición Animal. Universidad Santo Tomas. Bogotá, Colombia. p. 313-314.
- GUERRA, P.; QUIEL, R. y VARGAS, A. 2009. Cruzamiento entre *Bos taurus* x *Bos indicus* para la producción de carne. IDIAP. Informe Técnico Pecuario 2009. CIA Occidental. Panamá. 12p.
- GUZMÁN, D. 2010. Evaluación de bloques multinutricionales para ovinos elaborados a partir de desechos agroindustriales de *Euterpe oleracea* y follaje de *Gliricidia sepium*, *Erythrina fusca* y *Eichhornia crassipes*. Tesis de Grado. Departamento de Biología. Escuela de Ciencias. Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela. 45p.
- HARRIS, E. 1970. Recopilación de datos analíticos y biológicos en la preparación de cuadros de composición de alimentos para uso en los trópicos de América Latina. University of Florida, Institute of food and agriculture Science. Department of Animal Science. p. 1401-1801.
- HERRERA, P.; BARAZARTE, R.; BIRBE, B.; COLMENARES, O.; HERNÁNDEZ, M. y MARTÍNEZ, N. 2001. Bloques multinutricionales con urea fosfato 3. Prueba de aceptabilidad en becerros. Revista UNELLEZ de Ciencia y Tecnología. Volumen Especial: 18-22.
- HOLM, L.; PLUCKNETT, D.; PANCHO, J. y HERBERGER, J. 1977. The world's worst weeds: Distribution and biology. Honolulu: University Press of Hawaii. 609p.
- HOLDRIGE, L. 1978. Ecología basada en zonas de vida. IICA. San José, Costa Rica. 216p.
- INCHAUSTI, D. y TAGLE, C. 1982. Bovinotecnia: Exterior y razas. El Ateneo. Buenos Aires, Argentina. 172p.
- INSTITUTE OF FOOD AND AGRICULTURAL SCIENCES. 2008. Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*), Florida Forest Plants. University of Florida. [Documento en línea]. Disponible en: <http://aquat1.ifas.ufl.edu/node/141>. [Consulta: 26-06-09].
- INE Instituto Nacional de Estadística. 2009. Datos meteorológicos, Estación Meteorológica 80435: Maturín, estado Monagas. [Documento en línea]. Disponible en: www.ine.gov.ve/sintesisestadistica2009/estados/monagas/cuadros/EM1Maturin.xls. [Consulta: 28-04-11].

- INAMEH Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. 2009. Estación Jusepín – UDO, Datos mensuales de precipitación (mm) (1982 – 1987). [Documento en línea]. Disponible en: www.inameh.gov.ve/datos_precipitación/monagas/Jusepin-UDO.pdf. [Consulta: 28-04-11].
- ITA, E. 1994. Aquatic plants and wetland wildlife resources of Nigeria. CIFA Occasional Paper. FAO. Rome. 21: 52.
- JARRIGE, J. 1990. Alimentación de Bovinos, Ovinos y Caprinos. INRA - Mundi-Prensa. Madrid, España. 432p.
- KONYEME, J.; SOGBESAN, A. y UGWUMBA, A. 2006. Nutritive value and utilization of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) meal as plant protein supplement in the diet of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) (Pisces: Clariidae) fingerlings. African Scientist. 7 (3): 84-90.
- LAREO, L. y BRESSANI, R. 1982. Possible utilization of the water hyacinth in nutrition and industry. (Institute of Nutrition of Central America and Panama, Guatemala City. Div. of Agricultural and Food Sciences) In: Food and Nutrition Bulletin (UNU). 4 (4): 60-64.
- LOFGREEN, G. 1953. The stimation of total digestible organic matter. J Anim. Sci. 12: 359.
- MALO, F. y AC, C. 2005. Efecto de la sustitución de concentrado por bloques multinutricionales sobre el crecimiento de vaquillas de razas lecheras en Zamorano. Proyecto especial del programa de ingenieros agrónomos. Zamorano, Honduras. 18p.
- MANCILLA, L. 2002. La agricultura forrajera sustentable. ASOGABA. Asociación Regional de Ganaderos del estado Barinas. Lara. Venezuela. 268p.
- MANUALES PARA EDUCACIÓN AGROPECUARIA. 1990. Bovinos de Carne. 2^{da} ed. Trillas. México. p. 70.
- MARCANO, Y. 1996. Rendimiento, Valor Nutritivo y Uso en Becerros Post-Destete; del Mataratón (*Gliricidia sepium* Jacq.). Trabajo de Grado. Escuela de Zootecnia. Universidad de Oriente. Maturín, Venezuela. p. 109-115.

- MARTIN, P. 2004. Engorda de machos en estabulación. Instituto de Ciencia Animal. Universidad de Granma. Cuba. 13p.
- MARTINOT, R. y SOUTY, J. 1972. Estabulación libre de bovinos. Mundi – Prensa. Madrid, España. p. 63-72.
- MAYER, H. 1983. Utilización de la *Lemna minor* (Lenteja de agua) como fuente de alimento. Trabajo Especial de Postgrado. Escuela de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 79p.
- MESSA, H. 1999. Suplementación de la alimentación de bovinos doble propósito con bloques multinutricionales. [Documento en línea]. Disponible en: http://www.danac.org.ve/boletin_informativo/files_pdf/IV3.pdf. [Consulta: 26-06-09].
- MORA, R.; HERRERA, A.; GARCÍA, M.; CHICCO, C. y PÉREZ, R. 2010. Suplementación parenteral con cobre y zinc en bovinos brahmán en crecimiento en la región Sur Occidental de Venezuela. Revista Científica, FCV-LUZ. 20 (5): 519-528.
- OBISPO, N.; PARES, P.; HIDALGO, C.; PALMA, J. y GODOY, S. 2001. Consumo de forraje y ganancia diaria de peso de bovinos de carne en crecimiento suplementados con fuentes proteicas. Zootecnia tropical, 19 (3): 423-442.
- OSUNA, D.; VENTURA, M. y CASANOVA, A. 1995. Alternativa de suplementación para mejorar la utilización de los forrajes conservados. Rev. Fac. Agron. (LUZ). Maracaibo, Venezuela. 13 (1): 95-102.
- PASINATO, A. y SEVILLA, G. 2002. Suplementación de rumiantes. [Documento en línea]. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/suplementacion/31-suplementacion_de_rumiantes.htm. [Consulta: 14-09-09].
- PIRELA, G.; ROMERO, M. y ARAUJO, O. 1996. Alimentación estratégica con bloques multinutricionales. II. Suplementación de mautas a pastoreo. Revista científica, FCV-LUZ, 6 (2): 95-98.
- PLASSE, D. 1978. Aspectos de crecimiento del *Bos indicus* en el Trópico Americano (Primera parte). World Review of Animal Production. 14 (4): 29-48.

- PLASSE, D.; FOSSI, H. y VERDE, O. 1992. Crecimiento de animales F1 *Bos taurus* x *Bos indicus* hasta la edad de servicio (Hembras) o sacrificio (Machos). En: Plasse, D.; Peña de Borsotti, F. y Arango, J. (eds). VIII Cursillo sobre bovinos de carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. p. 239-272.
- PRESTON, T. y LENG, R. 1989. 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 (CONDRIT). Cali, Colombia. p. 207-208.
- QUERENHI, M.; TAYLOR, C. y SINGH, B. 1980. On correlation studies between different body measurements and body weight in Gir cows. *Indian Journal Animal Science*. 50 (10): 877-878.
- QUINTERO, A.; ROJAS, N.; ARANGUREN, J.; CASTILLO, G. y DURAN, D. 1997. Efecto de la suplementación y la época de nacimiento sobre el crecimiento predestete de becerras mestizas. *Revista Científica, FCV-LUZ*. 7 (2): 75-82.
- RODRÍGUEZ, J. 2005. Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales de *Eichhornia crassipes* sobre la producción de leche de vacas cebu x criollo. *PASTOS, Revista de la sociedad española para el estudio de los pastos*. 35 (2): 180-189.
- RODRÍGUEZ, J. 2003. Manual de Métodos para la Conversión de la bora en Productos Aprovechables. Parte I. Producción Intensiva de Abono Orgánico y su Utilización en la Horticultura. Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela. p. 19-21.
- RODRÍGUEZ, J. 1997. Valor nutritivo de la bora *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, en relación a su utilización como forraje. *Zootecnia Tropical*, 15 (1): 51-65.
- RODRÍGUEZ, J.; CHIRE, M.; RODRÍGUEZ, S. y BETANCOURT, J. 2007. Variación estacional de la floración de bora (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) en rebalses del tramo medio, Rio Orinoco, Venezuela. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 24 (1): 220-224.

- ROMERO, M.; ARAUJO, O.; GOICOCHEA, J. y ESPARZA, D. 1995. Efecto del plano de nutrición y del predominio racial sobre el crecimiento y aparición de la pubertad en novillas mestizas. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 12: 233-246.
- RUEDA, M. 2006. Aspectos cualitativos de *Eichhornia crassipes* (Lirio de agua), localizado en el ribera sur del humedal de Tisma, Masaya. Departamento de Biología. UNAN-MANAGUA. 61p.
- SÁNCHEZ, C. 2004. Bloques Multinutricionales (BM) como suplemento alimenticio en caprinos II. Experiencias del uso de BM en caprinos. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.fonaiap.gov.ve/publica/divulga/fd59/blomul.html>. [Consulta: 26-06-09].
- SANSOUCY, R.; AARTS, G. and LENG, R. 1988. Molasses – urea blocks as a multinutrient supplement for ruminants. In: Sugar Cereals Feeds. FAO. Animal Production and Health Paper No 72, Rome.
- SAS (Statistical Analysis System). 1998. User's Guide Statistics (Version 6.01.Ed). SAS. Int. Inc. Cary. NC.
- SEIJAS, J.; ARREDONDO, B.; TORREALBA, H. y COMBELLAS, J. 1994. Influence of *Gliricidia sepium* multinutritional blocks and fish meal on live-weight gain and rumen fermentation of growing cattle in grazing conditions. Livestock Research for rural Development. 6 (1): 90-100.
- SHIMADA, A. 2003. Nutrición Animal. Trillas. México. p. 319-320.
- SOLIS, G.; ECHANDI, O. y ARCE, C. 1987. Estimación del peso corporal de ganado cebuino y sus cruces por medición del perímetro torácico. Agronomía Costarricense 11 (2): 131-140.
- SOTILLO, N. 2004. Efecto del implante hormonal (Zeranol) sobre el crecimiento y la ganancia de peso en toretes mestizos cebú a pastoreo. Tesis de Grado. Escuela de Zootecnia. Universidad de Oriente. Maturín, Venezuela. p. 35.
- STEELL, R. y TORRIE, J. 1992. Bioestadística. Principios y Procedimientos. Mc Graw Hill. 2^{da} ed. México. p. 179-180.

- THU, N.; DONG, N.; HON, H., y QUAC, V. 1993. Effect of molasses-urea cake on performance of growing and working local buffaloes and cattle. *Livestock Research for Rural Development*. 5: 1.
- TILLEY, J. y TERRY, R. 1963. A two. Stage: Technique for in Vitro digestión of forage crops. *J. Brit Grass. Id. Soc.* (18): 104-111.
- VÁSQUEZ, L.; NEWMAN, C.; URDANETA, M.; ZABALETA, F. y VALBUENA, A. 1998. Plantas acuáticas vasculares como fuente de proteínas para consumo humano. En: XXVI Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Lima, Perú. p. 1-28.
- VELÁSQUEZ, J. 1994. Plantas acuáticas vasculares de Venezuela. Universidad Central de Venezuela, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Caracas, Venezuela. p. 17-31.
- VIBRANS, H. 2009. *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, Lirio acuático. Ficha Informativa. Malezas de México. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/pontederiaceae/eichhornia-crassipes/fichas/ficha.htm>. [Consulta: 05-10-09].
- VILLAGRA, C.; BOTERO, R. y QUIROGA, V. 2006. Evaluación del efecto que tienen los microorganismos eficaces (EM) sobre la composición nutritiva y el consumo de los bloques multinutricionales (BMN). Universidad de Earth. Costa Rica. *Tierra Tropical*. 2 (2): 105-112.
- VILLALOBOS, M. 2001. Estabulación y Semiestabulación de Ganado de Carne: Análisis económico e impacto ambiental. Curso de aspectos socioeconómicos del desarrollo sostenible. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 53p.
- WERDER, U.; SAINT-PAUL, U. and TEXEIRA, A. 1981. Use of waterhyacinth in feeding trials with Matrincha (*Brycon* sp.). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia (INPA), Manaus/Am, Brasil. *J. Aquat. Plant Manage.* 19: 18-22.
- WOLVERTON, B. y MCDONALD, R. 1978. Nutritional composition of wáter hyacinths grown on domestic sewage. *Economic Botany*. 32 (4): 363-370.

- ZALAPA, A. 2009. Estimación del peso vivo de los bovinos en el Municipio de Nocupetaro, a través del perímetro toraxico, abdominal y la longitud corporal. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/frigorifico/articulos/378-p0.htm>. [Consulta: 20-04-11].
- ZERPA, A. 1998. Caracterización bromatológica de *Eichhornia crassipes* (BORA) que crece en el sistema lagunar Unare-Píritu. Tesis de Grado. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 73p.





APÉNDICE

Cuadro 1. Análisis de Varianza para el peso inicial de los mautes y mautas, en función de la proporción de bora en el BMN (Trat) y el sexo

FV	GI	SC	CM	F	Pr > F
Trat	2	3724,933333	1862,466667	0,85	0,4582
Sexo	1	2667,777778	2667,777778	1,22	0,2979
Trat*Sexo	2	1662,288889	831,144444	0,38	0,6941
Error	9	19668,33333	2185,37037		
Total	14	27723,33333			

R²: 0,290549

CV: 25,45260

Cuadro 2. Análisis de Varianza del consumo de BMN por parte de los mautes y mautas, en función de la proporción de bora en el BMN (Trat) y del periodo de observación

FV	GI	SC	CM	F	Pr > F
Trat	2	3,34088317	1,67044158	117,91	<0,0001
Periodo	5	0,16978231	0,03395646	2,40	0,0381
Error	244	3,45673995	0,01416697		
Total	251	6,96740543			

R²: 0,503870

CV: 27,36508

Cuadro 3. Prueba de rangos múltiples de Duncan para el consumo de BMN por los mautes y mautas, de acuerdo a la proporción de bora en el BMN

Duncan Agrupamiento	Media	n	Trat
A	0,57518	84	2
B	0,43652	84	1
C	0,29315	84	3

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Cuadro 4. Prueba de rangos múltiples de Duncan para el consumo de BMN por los mautes y mautas, de acuerdo a los periodos de observación

Duncan Agrupamiento	Media	n	Periodo
A	0,47600	30	2
B A	0,46517	42	6
B A C	0,44204	54	1
B A C	0,42455	42	5
B C	0,41119	42	4
C	0,40048	42	3

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Cuadro 5. Análisis de Varianza para la Variación de Peso Diaria de los mautes y mautas, en función de la proporción de bora en el BMN (Trat), del sexo y del periodo de observación

FV	GI	SC	CM	F	Pr > F
Trat	2	0,05439593	0,02719796	0,40	0,6703
Sexo	1	0,06411442	0,06411442	0,95	0,3333
Trat*Sexo	2	0,11038520	0,05519260	0,82	0,4460
Periodo	5	3,84673385	0,76934677	11,37	<0,0001
Error	77	5,20849422	0,06764278		
Total	87	9,28412362			

R²: 0,438989

CV: 154,0087

Cuadro 6. Prueba de rangos múltiples de Duncan para la Variación de Peso Diaria de los mautes y mautas, según los períodos de observación

Duncan Agrupamiento	Media	n	Periodo
A	0,45907	14	5
B	0,23736	14	6
B	0,22769	15	2
B	0,20747	15	1
B	0,14029	14	4
C	-0,24053	15	3

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Cuadro 7. Análisis de Varianza para el Perímetro Torácico de los mautes y mautas, en función de la proporción de bora en el BMN (Trat), el sexo y la interacción

FV	GI	SC	CM	F	Pr > F
----	----	----	----	---	--------

Trat	2	29,61428571	14,80714286	4,18	0,0572
Sexo	1	18,82352941	18,82352941	5,31	0,0500
Trat*Sexo	2	36,44313725	18,22156863	5,14	0,0366
Error	8	28,33333333	3,5416667		
Total	13	113,2142857			

R²: 0,749737

CV: 114,5524

Cuadro 8. Prueba de mínima diferencia significativa para la interacción proporción de bora en el BMN (Trat) y Sexo

Trat	Sexo	PT LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Numero LS MEAN
1	1	3,00000000	1,33072662	0,0542	1
1	2	1,00000000	1,33072662	0,4739	2
2	1	2,33333333	1,08653373	0,0640	3
2	2	4,50000000	1,33072662	0,0096	4
3	1	-2,66666667	1,08653373	0,0397	5
3	2	3,50000000	1,33072662	0,0302	6

Cuadro 9. Comparación de medias para la interacción proporción de bora en el BMN y el sexo

i/j	1	2	3	4	5	6
1		0,3189	0,7081	0,4484	0,0109	0,7972
2	0,3189		0,4600	0,1000	0,0654	0,2207

3	0,7081	0,4600		0,2428	0,0116	0,5162
4	0,4484	0,1000	0,2428		0,0031	0,6096
5	0,0109	0,0654	0,0116	0,0031		0,0071
6	0,7972	0,2207	0,5162	0,6096	0,0071	

Cuadro 10. Análisis de Varianza para la Longitud Corporal de los mautes y mautas, en función de la proporción de bora en el BMN (Trat), el sexo y la interacción

FV	GI	SC	CM	F	Pr > F
Trat	2	19,77857143	9,88928571	0,57	0,5877
Sexo	1	38,89705882	38,89705882	2,24	0,1732
Trat*Sexo	2	1,08627451	0,54313725	0,03	0,9694
Error	8	139,1666667	17,3958333		
Total	13	198,9285714			

R²: 0,300419

CV: 34,96505

Cuadro 11. Análisis de Varianza para la Altura Corporal de los mautes y mautas, en función de la proporción de bora en el BMN (Trat), el sexo y la interacción

FV	GI	SC	CM	F	Pr > F
Trat	2	6,96428571	3,48214286	1,22	0,3448
Sexo	1	3,60294118	3,60294118	1,26	0,2938
Trat*Sexo	2	0,31372549	0,15686275	0,05	0,9469

Error	8	22,83333333	2,85416667
Total	13	33,71428571	

R²: 0,322740

CV: 78,83997

Cuadro 12. Composición bromatológica del heno de pasto aguja, dieta base durante el periodo de acostumbramiento

Tipo de alimento	Promedios en base seca (%)					DIVMS (%)	NDT (%)
	CNZ	PC	EE	FC	ELN		
Heno de Pasto Aguja (<i>Brachiaria humidicola</i>)	6,43	1,98	1,80	38,94	50,84	26,32	17,96

Cuadro 13. Descripción de los periodos de observación (Dieta base, Consumo de pasto y actividades de manejo adicionales)

Período	Duración (Días)	Dieta base	Grupo (Puesto)		kg. MS/Animal	Consumo MS/animal (%PV)			Actividades
			kg. TCO/día	kg. MS/día		T1	T2	T3	
1	1 – 14	Maralfalfa (<i>Pennisetum purpureum</i>)	60	33	6,6	3,81	3,20	3,18	
2	15 – 28	Maralfalfa (<i>Pennisetum purpureum</i>)	90	49,5	9,9	5,37	4,76	4,64	Hematofost; Butox
3	29 – 42	King Grass (<i>Pennisetum purpureum</i>)	105	57,75	11,55	6,23	5,52	5,32	Hematofost
4	43 – 56	Pangola (<i>Digitaria decumbens</i>)	55	35,75	7,15	3,96	3,46	3,33	Desparasitación
5	57 – 70	Pangola (<i>Digitaria decumbens</i>)	56	36,4	7,28	3,98	3,50	3,34	Modificador Orgánico
6	71 – 84	Pangola (<i>Digitaria decumbens</i>)	45	29,25	5,85	3,21	2,92	2,85	

Cuadro 14. Estimación del costo de la bora y el malajo de maíz en Bs/kg.

Materias primas	Variables consideradas (Bs)				Total (Bs)	Ms colectada (kg.)	Costo (Bs/kg.)
	Recolección	Transporte	Secado	Molienda			
Bora	80	100	140	20	340	52	6,54
Malajo de maíz	80	100	60	20	260	840	0,31

Cuadro 15. Estimación del costo del BMN1 en Bs/kg.

Materias primas	%	Cantidad (1 kg. de mezcla)	Bs./kg.	Total (Bs)
Melaza	35	0,35	2,5	0,875
Urea	7	0,07	0,92	0,0644
Cama de pollo	3	0,03	0,16	0,0048
Cemento	10	0,1	0,59	0,059
Sal/Minerales	13	0,13	3,34	0,4342
Heno	5	0,05	1,43	0,0715
Pulpa cítrica	7	0,07	0,2	0,014
Bora	0	0	6,54	0
Malojo de maíz	20	0,2	0,31	0,062
Mano de obra			0,6	0,6
			Subtotal (Bs)	2,1849
Perdida (4%)		0,04		0,087396
			Total (Bs)	2,27

Cuadro 16. Estimación del costo del BMN2 en Bs/kg.

Materias primas	%	Cantidad (1 kg. de mezcla)	Bs./kg.	Total (Bs)
Melaza	35	0,35	2,5	0,875
Urea	7	0,07	0,92	0,0644
Cama de pollo	3	0,03	0,16	0,0048
Cemento	10	0,1	0,59	0,059
Sal/Minerales	13	0,13	3,34	0,4342
Heno	5	0,05	1,43	0,0715
Pulpa cítrica	7	0,07	0,2	0,014
Bora	10	0	6,54	0,654
Malojo de maíz	10	0,2	0,31	0,031
Mano de obra			0,6	0,6
			Subtotal (Bs)	2,8079
Perdida (4%)		0,04		0,112316
			Total (Bs)	2,92

Cuadro 17. Estimación del costo del BMN3 en Bs/kg.

Materias primas	%	Cantidad (1 kg. de mezcla)	Bs./kg.	Total (Bs)
Melaza	35	0,35	2,5	0,875
Urea	7	0,07	0,92	0,0644
Cama de pollo	3	0,03	0,16	0,0048
Cemento	10	0,1	0,59	0,059
Sal/Minerales	13	0,13	3,34	0,4342
Heno	5	0,05	1,43	0,0715
Pulpa cítrica	7	0,07	0,2	0,014
Bora	20	0	6,54	1,308
Malojo de maíz	0	0,2	0,31	0
Mano de obra			0,6	0,6
			Subtotal (Bs)	3,4309
Perdida (4%)		0,04		0,137236
			Total (Bs)	3,57

Cuadro 18. Cálculo de la relación Costo-Beneficio de la suplementación aplicada a los mautes y mautas de acuerdo al la cantidad de BMN ofrecida

Suplemento	Cantidad ofrecida (kg.)	Costo (Bs/kg.)	Costo de suplementación (Bs)	Ganancia de peso obtenida (kg.)	Precio de venta en pie (kg.)	Total Beneficio (Bs)	Beneficio neto (Bs)
BMN1	252	2,27	572,04	120	5,2	624	51,96
BMN2	252	2,92	735,84	118	5,2	613,6	- 122,24
BMN3	252	3,57	899,64	156	5,2	811,2	- 88,44

Cuadro 19. Cálculo de la relación Costo-Beneficio de la suplementación aplicada a los mautes y mautas de acuerdo al la cantidad de BMN consumida

Suplemento	Cantidad consumida (kg.)	Costo (Bs/kg.)	Costo de suplementación (Bs)	Ganancia de peso obtenida (kg.)	Precio de venta en pie (kg.)	Total Beneficio (Bs)	Beneficio neto (Bs)
BMN1	183,54	2,27	416,64	120	5,2	624	207,36
BMN2	241,5	2,92	705,18	118	5,2	613,6	- 91,58
BMN3	123,06	3,57	439,32	156	5,2	811,2	371,88

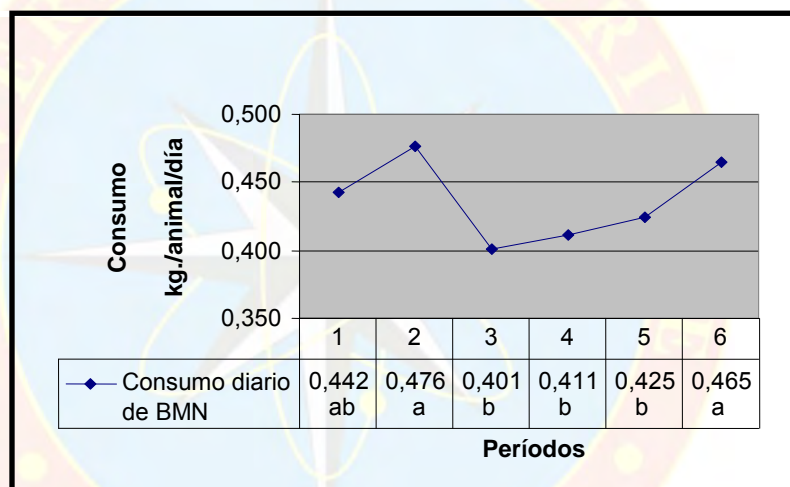


Figura 1. Consumo diario de BMN por animal de acuerdo a los periodos de observación

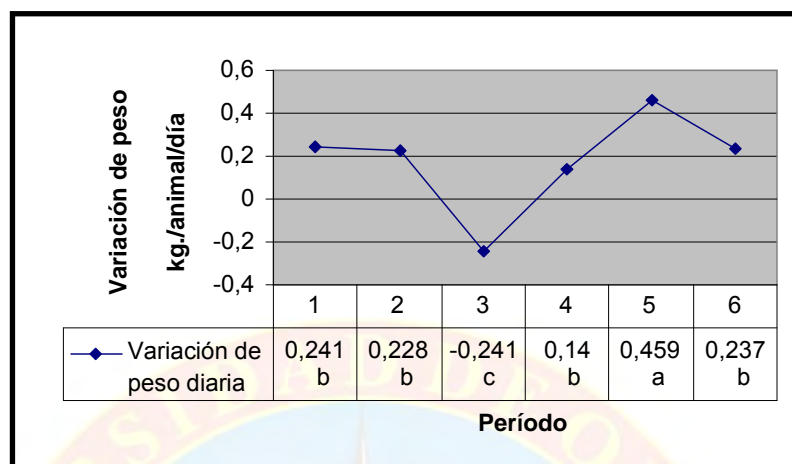


Figura 2. Variación de Peso Diaria de los mautes y mautas según los Periodos de observación

Cuadro 20. Aporte nutricional en kg. de MS, PC y NDT, y en Mcal de Energía Digestible (ED) y Metabolizable (EM) de la dieta base en los diferentes periodos de observación

Periodo	Tipo de dieta base	Consumo (kg./animal/día)			Mcal/animal/día	
		MS	PC	NDT	ED	EM
1	Maralfalfa	6,6	0,488	1,86	8,18	6,62
2	Maralfalfa	9,9	0,732	2,79	12,28	9,93
3	King Grass Morado	11,55	0,619	1,76	7,74	6,27
4	Pangola	7,15	0,258	1,68	7,39	5,98
5	Pangola	7,28	0,263	1,71	7,52	6,09
6	Pangola	5,85	0,211	1,37	6,03	4,88

Mcal ED = kg. NDT x 4,4 Mcal/kg. NDT

Mcal EM = kg. NDT x 3,56 Mcal/kg. NDT

Cuadro 21. Aporte nutricional en (kg.) de MS, PC y NDT, y en Mcal de ED y EM del BMN según la proporción de bora en el mismo

Proporción de bora en el BMN	Consumo (kg./animal/día)			Mcal/animal/día	
	MS	PC	NDT	ED	EM
BMN1 (0% bora)	0,371	0,079	0,155	0,68	0,55
BMN2 (10% bora)	0,489	0,121	0,231	1,02	0,82
BMN3 (20% bora)	0,249	0,064	0,111	0,49	0,39

Mcal ED = kg. NDT x 4,4 Mcal/kg. NDT

Mcal EM = kg. NDT x 3,56 Mcal/kg. NDT

Cuadro 22. Aporte nutricional en (kg.) de PC y NDT, y en Mcal de ED y EM de la dieta total (dieta base + BMN) en los diferentes periodos de observación

Periodo	kg. /animal/día		Mcal/animal /día		kg. /animal/día		Mcal/animal /día		kg. /animal/día		Mcal/animal /día	
	BMN1				BMN2				BMN3			
	PC	NDT	ED	EM	PC	NDT	ED	EM	PC	NDT	ED	EM
1	0,567	2,02	8,89	7,19	0,609	2,09	9,20	7,44	0,552	1,97	8,67	7,01
2	0,811	2,95	12,98	10,50	0,853	3,02	13,29	10,75	0,796	2,90	12,76	10,32
3	0,698	1,92	8,45	6,84	0,74	1,99	8,76	7,08	0,683	1,87	8,23	6,66
4	0,337	1,84	8,10	6,55	0,379	1,91	8,40	6,80	0,322	1,79	7,88	6,37
5	0,342	1,87	8,23	6,66	0,384	1,94	8,54	6,91	0,327	1,82	8,01	6,48
6	0,29	1,53	6,73	5,45	0,332	1,60	7,04	5,70	0,275	1,48	6,51	5,27
\bar{X}	0,508	2,02	8,90	7,20	0,550	2,09	9,21	7,45	0,493	1,97	8,68	7,02

Mcal ED = kg. NDT x 4,4 Mcal/kg. NDT

Mcal EM = kg. NDT x 3,56 Mcal/kg. NDT

Cuadro 23. Distribución del componente genético en los grupos experimentales, y su relación con el PT

Tratamiento	Sexo	Mestizaje	PT
-------------	------	-----------	----

BMN 1	Machos	2 MC y 1 MB	3,00 a
	Hembras	1 MC y 1 MB	1,00 ab
BMN 2	Machos	1 MC y 2 MB	2,33 a
	Hembras	2 MC	4,50 a
BMN 3	Machos	1 MC y 2 MB	-2,67 b
	Hembras	2 MC	3,50 a

MC = Mestizos Carora

MB = Mestizos Brahman



HOJAS METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 1/6

Título	SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA DE MAUTES Y MAUTAS CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES (BMN) INCORPORANDO BORA (<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart) Solms) EN DIFERENTES PROPORCIONES
Subtítulo	

El Título es requerido. El subtítulo o título alternativo es opcional.

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Romero M. Guillermo S.	CVLAC	16.202.657
	e-mail	guillermoro80@hotmail.com
	e-mail	

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres de un autor. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores.

Palabras o frases claves:

Bloques multinutricionales
Bora
Mautes y mautas

El representante de la subcomisión de tesis solicitará a los miembros del jurado la lista de las palabras claves. Deben indicarse por lo menos cuatro (4) palabras clave.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 2/6
Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
TECNOLOGIA Y CIENCIAS APLICADAS	Ingeniería en Producción Animal

Debe indicarse por lo menos una línea o área de investigación y por cada área por lo menos un subárea. El representante de la subcomisión solicitará esta información a los miembros del jurado.

Resumen (Abstract):

La bora es un recurso vegetal abundante y en muchos casos ocasiona problemas en los cuerpos de agua; su uso como materia prima representa una alternativa alimenticia en los periodos de escasez. En base a esto se evaluó la suplementación alimenticia de mautes y mautas con bloques multinutricionales (BMN) incorporando bora (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms) en diferentes proporciones, a través de un experimento realizado en la Unidad de Ganadería “Luis Pérez Guillén” (UGLPG) de la Escuela de Zootecnia, Universidad de Oriente; utilizando 9 mautes y 6 mautas, mestizos recién destetados, distribuidos en 3 corrales, en grupos de 5 animales (3 mautes y 2 mautas). Se establecieron 3 tratamientos (T1 = BMN1 (0% bora); T2 = BMN2 (10% bora) y T3 = BMN3 (20% bora)) asignados al azar a cada corral. Se determinó el contenido porcentual de materia seca en la bora, el valor nutritivo de esta y de las fórmulas de BMN elaboradas; en los mautes y mautas se midió el consumo de BMN, la Variación de Peso Diaria (VPD) y la Variación absoluta del Perímetro Torácico (PT), Longitud Corporal (LC) y Altura Corporal (AC), adicionalmente se calculó la relación costo - beneficio de la suplementación. Se obtuvo un contenido de materia seca en la bora de 7,58%; la bromatología obtenida fue: 19,38% de Cnz, 10% de PC, 1,38% de EE, 25,91% de FC, 43,32% de ELN, 41,81% de DIVMS y 23,95% NDT. Los BMN que contenían bora (BMN2 y BMN3) mostraron los mayores valores para PC (24,81 y 25,81%) y DIVMS (76,49 y 75,91%) en comparación con el BMN1 (21,41 y 65,72% respectivamente) Se encontró diferencia estadística altamente significativa para el consumo de BMN ($P < 0,01$), donde el BMN2 fue el de mayor consumo (0,575 kg./animal/día); proporciones mayores o iguales al 20% de bora en el BMN, restringe el consumo del mismo. La proporción de bora en el BMN no influyó sobre la VPD de los animales ($P > 0,05$); los valores promedios obtenidos fueron bajos ($< 0,200$ kg./animal/día). La proporción de bora en el BMN y el sexo influyeron sobre la variación absoluta del PT ($P < 0,05$), siendo un efecto no definido. La variación absoluta de la LC y AC en los animales no estuvieron influenciadas por la proporción de bora en el BMN, ni por el sexo ($P > 0,05$). Según el cálculo del costo – beneficio, el bloque que no contenía bora (BMN1) fue la fórmula más rentable (51,96 Bs y 207,36 Bs), mientras que el bloque con 20% de bora (BMN3) solo fue rentable cuando se ajustó el costo por la cantidad de bloque consumido (-88,44 Bs y 371,88 Bs).

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Prof(a). Cárdenas, Liseth	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	10.307.266
	e-mail	apiudo@gmail.com
	e-mail	
Prof(a). Somaroo, Blanca	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	4.216.572
	e-mail	bsomaroodf@hotmail.com
	e-mail	
Prof. Jiménez, Hugo	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	8.367.047
	e-mail	xlr_999@yahoo.es
	e-mail	

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres del tutor y los otros dos (2) jurados. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores. La codificación del Rol es: CA = Coautor, AS = Asesor, TU = Tutor, JU = Jurado.

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2011	05	09

Fecha en formato ISO (AAAA-MM-DD). Ej: 2005-03-18. El dato fecha es requerido.

Lenguaje: spa Requerido. Lenguaje del texto discutido y aprobado, codificado usando ISO 639-2. El código para español o castellano es spa. El código para ingles en. Si el lenguaje se especifica, se asume que es el inglés (en).

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 4/6**Archivo(s):**

Nombre de archivo	Tipo MIME
ROMERO GUILLERMO.DOCX	(Word) 2003-2007

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ - .**

Alcance:

Espacial: _____ (opcional)

Temporal: _____ (opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Ingeniero en Producción Animal

Dato requerido. Ejemplo: Licenciado en Matemáticas, Magister Scientiarum en Biología Pesquera, Profesor Asociado, Administrativo III, etc

Nivel Asociado con el trabajo: Ingeniería

Dato requerido. Ejs: Licenciatura, Magister, Doctorado, Postdoctorado, etc.

Área de Estudio:

TECNOLOGIA Y CIENCIAS APLICADAS

Usualmente es el nombre del programa o departamento.

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente Núcleo Monagas

Si como producto de convenciones, otras instituciones además de la Universidad de Oriente, avalan el título o grado obtenido, el nombre de estas instituciones debe incluirse aquí.

Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CU N° 0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda "SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009".

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLANOS CUNVELO
Secretario





C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/manuja

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 6/6**Derechos:**

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicado CU-034-2009): "Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad, y solo podrán ser utilizados a otros fines, con el consentimiento del Consejo de Núcleo Respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización."

	 Br. Romero M. Guillermo S. C.I.: 16.202.657 AUTOR	
	 Prof(a). Cárdenas Liseth ASESORA	

