

## PRODUCCIÓN Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE CUATRO VARIEDADES DE PASTO DE CORTE DEL GÉNERO *Pennisetum*, EN TRINIDAD, BOLIVIA

Hinojosa Y.L.A.<sup>1\*</sup>, Yépez N.D.<sup>1</sup>, Rodal C.F.<sup>2</sup>, Ríos O.A.<sup>3</sup>,  
Claros B.R.<sup>3</sup>, Suárez N.T.<sup>3</sup>, Jiménez L.E.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Nacional de Mejoramiento de Ganado Bovino del Beni (CNMGB - BENI), Docente de la Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad Autónoma del Beni, Trinidad, Bolivia. \*Correo de contacto: alberto.hinojosa@hotmail.com

<sup>2</sup>Docente de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma del Beni, Trinidad, Bolivia.

<sup>3</sup>Tesistas de la Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma del Beni, Trinidad, Bolivia.

### RESUMEN

Para determinar la producción de cuatro pastos de corte del género *Pennisetum* y sus características agronómicas en el periodo de tres años (octubre 2007 a octubre 2010), se evaluaron cuatro variedades, Camerún Panameño o Liso cv. C-22, Camerún Verde, Camerún Morado y Maralfalfa, organizados en bloques al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, en Trinidad, Bolivia. Durante ese periodo se registraron promedios anuales de 26,2°C de temperatura y 2260,3 mm de precipitación. Los pastos de corte crecieron en un suelo de textura franco limoso, pH débilmente ácido (6,10) y baja cantidad de materia orgánica (2,44%). La mayor producción la reportó Camerún Panameño con 164,80 toneladas de materia verde por hectárea por año (t MV/ha/año); 30,01 toneladas de materia seca por hectárea por año (t MS/ha/año) y 18,27% de materia seca, mientras que Maralfalfa presentó los valores más bajos ( $p < 0,05$ ). Luego, todas las variedades mostraron un contenido de nutrientes similar, sobresaliendo Camerún Morado con 11,5% de Proteína Bruta. Se recomienda la siembra de Camerún Panameño o liso por ser el pasto más productivo durante el año entero, poseer un aceptable contenido de proteína y tener la ventaja adicional de carecer de vellosidades lo cual facilita el corte.

**Palabras clave:** Pasto elefante, cultivo de pastos, materia verde, materia seca.

### ABSTRACT

Four varieties of forage crops from genus *Pennisetum* were evaluated in order to determine productivity and agronomic characteristics during three years (October 2007 - October 2010). The forage crops were *P. purpureum* cv. C-22, *P. purpureum* cv. Camerún, *P. purpureum* cv. Morado y *P. sp.* (Maralfalfa). They were organized in a randomized block design with four treatments and four repetitions, in Trinidad, Bolivia. During the research period, the annual average temperature was 26,2°C and 2260,3 mm of rainfall. The forage crops were cultivated in silt-loam soils, pH slightly acidic (6,10) and poor in organic matter (2,44%). The best production was for *P. purpureum* cv. C-22 with 164,80 tons wet matter per hectare per year (t MV/ha/año); 30,01 tons dry matter per hectare per year (t MS/ha/año) and 18,27% of dry matter. Meanwhile, Maralfalfa showed the lowest values ( $p < 0,05$ ). Then, all varieties exhibited a similar nutrient content, although *P. purpureum* cv. Morado showed a Gross Protein Value 11,5%, higher than the rest. It is recommended *P. purpureum* cv. C-22 for being the most productive during the whole year, having an average content of protein and also for lacking steam and leaf hair which is an advantage for cutting.

**Key words:** King grass, forage crop, dry matter, wet matter.

## INTRODUCCIÓN

La ganadería en el país y principalmente en el Departamento del Beni se ha caracterizado por ser extensiva y con un nivel tecnológico bajo, además son muy pocos los ganaderos que realizan manejo de pasturas. También hay variaciones en la producción forrajera por el efecto de dos épocas bien marcadas, la época lluviosa que se caracteriza por precipitaciones abundantes (octubre a marzo) y la época seca con déficit hídrico (abril a septiembre), siendo los meses más críticos los de agosto y septiembre. Según Enríquez *et al.* (1999), la estacionalidad puede afectar el rendimiento de los forrajes y su calidad nutritiva. En relación, Martín (1998) indica que uno de los factores que limita la producción animal en los trópicos de América Latina es la escasa disponibilidad y la pobre calidad de los forrajes, sobre todo en áreas de suelos con baja fertilidad natural y con sequías estacionales. León *et al.*, (2000) afirma que es necesario buscar alternativas que ayuden a los productores ganaderos a mejorar su producción cárnica y lechera, una de las alternativas es la utilización de los pastos de corte en épocas de déficit forrajero, como complemento de la alimentación y su utilización diaria en cabañas de ganado élite.

El pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) conocido como King Grass, es una de las principales gramíneas de corte utilizadas para la alimentación animal en las explotaciones intensivas (Betancourt, 1982). La introducción de estas variedades mejoradas, amerita que se realicen evaluaciones de tipo agronómico para determinar su adaptación al medio, expresada en términos de producción, contenido nutricional, capacidad de rebrote, resistencia a plagas y enfermedades, y así poder recomendar a los productores las mejores variedades de pasto de corte. Estos pastos se caracterizan por ser forrajes de porte alto y presentan cualidades en cuanto a la producción de materia verde y seca, buenos contenidos nutricionales con proteína cruda superiores a las especies de *Brachiaria*, alta velocidad de crecimiento entre otras. En la actualidad, el uso intensivo de pastos para corte debe considerarse como una herramienta de

bajo costo para incrementar la producción de los animales. Así, se minimiza el desperdicio de forraje eliminado por el pisoteo, se evita el gasto de energía durante el pastoreo y de alguna forma se disminuye la selección del animal que deja un residuo considerable en los potreros (Dávila *et al.*, 2005).

Por estas razones, el objetivo del trabajo de investigación fue determinar la producción de cuatro pastos de corte y sus características agronómicas durante un periodo de tres años, de octubre 2007 a octubre 2010, en Trinidad, Bolivia.

## MATERIALES Y METODOS

**Localización.** El trabajo de investigación se realizó en las parcelas experimentales del Centro Nacional de Mejoramiento de Ganado Bovino del Beni (CNMGB-Beni) ubicado a 2,5 kilómetros al noreste de la ciudad de Trinidad, en el Campus Universitario Hernán Melgar de la Universidad Autónoma del Beni 'José Ballivián', cuya posición geográfica es de 64° 53' 53" de longitud occidental del meridiano de Greenwich, 14° 49' 59" de latitud sur, 158 msnm, temperatura media anual de 27,6°C, humedad relativa de 80% y precipitación pluvial anual promedio de 1800 a 1900 mm (AASANA, 2011).

**Material vegetal.** Se evaluaron cuatro variedades de pasto de corte del género *Pennisetum* las cuales fueron: Camerún Panameño, Camerún Verde, Camerún Morado y Maralfalfa (Tabla 1). Los tallos maduros se obtuvieron del semillero de pastos de corte del CNMGB-Beni y del jardín de pastos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Autónoma del Beni, Trinidad, Bolivia. Mientras que Maralfalfa fue adquirida de la empresa 'Todo Forrajes', Santa Cruz, Bolivia.

**Siembra.** Se seleccionó un terreno elevado para evitar encharcamientos, allí se realizó la preparación del terreno mecanizado con una pasada de *rome plow* a profundidad de 25-30 cm y dos pasadas de rastra de 20-25 cm. El 14.Jul.07 se realizó la siembra en tres surcos, cada surco con una longitud de cuatro metros y separados entre sí por un metro. La siembra fue manual,

enterrando el material vegetal (tallos maduros) a profundidad de 5-10 cm, según recomendaciones de Nava (2005).

**Atenciones culturales.** Como la siembra se realizó en época seca, fueron necesarios riegos periódicos hasta el corte de igualación para asegurar el buen establecimiento del cultivo. Durante los 94 días de la siembra hasta el corte de igualación (14.Jul.07 a 16.Oct.07), la precipitación fue de 204 mm y el riego de 420 mm, haciendo un total de 624 mm de agua para aprovechamiento del cultivo en esa etapa. Después, hasta el final de la investigación no se realizó ninguna otra aplicación de riego.

El control de malezas fue realizado en forma manual (carpida), una vez en la etapa de establecimiento, dos durante las épocas de lluvia y una en las épocas secas. Para el control del gusano militar (*Spodoptera spp.*) se aplicó Nurelle (Cipermetrina) en dosis de 50 mL/20 L de agua, una vez al año, generalmente en los meses de noviembre a diciembre (época lluviosa).

El corte de igualación se hizo a 94 días de la siembra, el 16.Oct.07 momento en el que comenzaba la época lluviosa, se realizó con ayuda de una hoz y a una altura de 5-10 cm desde la base del suelo.

**Diseño experimental y tratamientos.** El diseño fue de bloques al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, según la información descrita en la tabla 1. Cada tratamiento correspondió a cada una de las variedades de pasto y cada bloque tuvo un área de 3x4 m.

**Recolección de los datos.** Durante los tres años del estudio, se realizaron evaluaciones periódicas de campo cada 45 a 50 días en la época lluviosa y 60 a 75 días en la época seca. Se midió la altura y densidad (plantas/m<sup>2</sup>); además se realizaron cortes a los pastos de 5-10 cm del suelo para luego secarlos y tamizarlos para su análisis bromatológico. También se calculó la relación hoja/tallo en algunas muestras elegidas al azar, donde las hojas eran retiradas de los tallos y luego se pesaban por separado.

**Tabla 1.** Tratamientos para evaluar la producción y características agronómicas de cuatro variedades de pasto de corte del género *Pennisetum*. Trinidad, Bolivia. Octubre 2007 a octubre 2010.

Tratamiento	Pasto de corte	Nombre científico
1	Camerún Panameño o liso	<i>P. purpureum</i> cv. C-22
2	Camerún Verde	<i>P. purpureum</i> cv. Camerún
3	Camerún Morado	<i>P. purpureum</i> cv. Morado
4	Maralfalfa	<i>P. sp</i>

**Análisis bromatológico y producción de los pastos.** Para la determinación del contenido nutricional de cada variedad de pasto de corte, inmediatamente después del corte (dos cortes en época seca y cuatro cortes en época de lluvias) se llevaron las muestras al laboratorio de forrajes del CNMGB-Beni y se pesó la materia verde (MV) en balanza de precisión, luego se secaron las muestras en estufa de ventilación forzada a 65°C por un periodo de 72 a 120 horas debido al alto contenido de humedad de estos pastos y así se obtuvo el peso y porcentaje de materia seca (MS). Posteriormente se pesaron y se molieron en molino especializado de pastos donde se tamizaban a un mm. Por último, muestras de 100-150 g de pasto tamizado y seco se enviaron al laboratorio de bromatología de Fundación CETABOL (Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia) Okinawa, Santa Cruz, Bolivia, para su análisis.

**Análisis físico-químico del suelo.** Antes de la preparación del terreno, se recolectaron muestras de suelo hasta una profundidad de 20 cm, haciendo un recorrido en zig – zag en el terreno, luego todas las muestras se mezclaron de forma homogénea entre si y se remitieron para su análisis físico – químico al laboratorio mencionado anteriormente.

**Temperatura y precipitación.** Los registros diarios de temperatura y precipitación se obtuvieron en la Estación Meteorológica SENAMHI, Universidad Autónoma del Beni, Trinidad, Bolivia, desde octubre 2007 hasta octubre 2010, luego se sacaron las medias mensuales y anuales para los tres años y para el período de estudio.

**Análisis estadístico.** Los datos de producción de materia verde, producción de materia seca y contenido de materia seca, fueron sometidos al análisis de varianza y prueba de Fisher con 5% de probabilidad de error para determinar diferencias entre bloques y entre tratamientos. También se realizó la comparación de medias entre tratamientos con el método múltiple de Duncan, con ayuda del programa estadístico SAS versión 9.1.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Producción de Materia Verde (MV).** En la tabla 2 se indica que la variedad con mayor producción de materia verde fue Camerún Panameño o liso con 164,80 t MV/ha/año y el pasto con menor producción Maralfalfa con 121,48 t MV/ha/año, estadísticamente diferentes entre sí ( $p < 0,05$ ). Si bien se evidencia que los datos están asociados en tres grupos estadísticos, y que los pastos Camerún Panameño, Camerún Verde y Camerún Morado no mostraron diferencias significativas entre sí, sobresale la variedad Camerún Panameño con una diferencia de casi 8 t MV/ha/año y 20 t MV/ha/año adicionales con respecto a Camerún Verde y Camerún Morado, respectivamente. Esto puede ser explicado por el hecho de que Camerún Panameño tiene las hojas y tallos más anchos que las demás variedades, aunque todas presenten una altura de planta similar.

Al respecto, Araya *et al.*, (2003) obtuvieron rendimientos de MV de pastos del género *Pennisetum* en rebrotes cosechados a los 70, 84, 98, 112, 126 y 140 días, King Grass 86,94; Taiwán 80,55; Gigante 61,43; Camerún 35,46; Enano 22,37 t MV/ha/corte. También Gonzales (2003) en cortes realizados a uno, dos, tres y cuatro meses de edad del Camerún panameño obtuvo producciones de 16, 42, 54 y 88 t MV/ha/corte, datos que guardan relación con los reportados en el presente trabajo, si se tiene en cuenta que los valores reportados son por corte.

**Producción de Materia Seca (MS).** Al igual que el análisis de MV, en la tabla se observan tres grupos estadísticos, aún así Camerún Panameño presentó la mayor producción 30,01 t MS/ha/

año, estadísticamente diferente a Maralfalfa con la menor producción 20,62 t MS/ha/año ( $p < 0,05$ ). Las demás variedades presentaron valores menores respecto a Camerún Panameño pero sin diferencias significativas (Tabla 2).

En relación, Salinas (2007) indica que pasto elefante produce 30 a 40 t de MS/ha/año, para alimentar de 10 a 15 unidades de animales (UA) durante 200 días. Por otro lado, Cook *et al.*, (2005) describe producciones promedio superiores por corte de 40 a 50 t MS/ha/año. Igualmente Gonzales (2003) en cortes realizados a uno, dos, tres y cuatro meses de edad de Camerún Panameño obtuvo producciones de 2,16; 8,43; 12,73 y 22,76 t MS/ha/corte. Araya *et al.*, (2003) obtuvieron los siguientes rendimientos con fertilización química, King Grass 15,26; Taiwán 13,87; Gigante 12,24; Camerún 6,93 y Enano 4,65 t MS/ha/corte, en rebrotes cosechados a los 70, 84, 98, 112, 126 y 140 días; estos valores son superiores a los reportados en el presente trabajo, que se explica por la fertilización realizada.

**Porcentaje de Materia Seca.** Camerún Panameño presentó el valor más alto 18,27% seguido de cerca por Camerún Verde 17,53% y luego los valores más bajos Camerún Morado y Maralfalfa cercanos entre sí. Igualmente se tienen grupos estadísticos ( $p < 0,05$ ), donde sobresale Camerún Panameño (Tabla 2). Los datos coinciden con Araya *et al.*, (2003) que obtuvieron los siguientes porcentajes de MS, King Grass 21,04; Gigante 19,82; Taiwán 19,44; Enano 17,80 y Camerún 17,17%. Ibarra (2001) en otras variedades de pasto de corte del género *Pennisetum*, indicó que el mayor contenido de MS fue de Taiwán-144 con 21,00% seguido por Taiwán 801-4 con 19,83%. Gonzales (2003) reveló que Camerún Panameño cosechado a uno, dos, tres y cuatro meses de edad, el porcentaje de MS aumentaba con la edad de 13,49; 20,07; 23,57 y 25,86% respectivamente.

En general, los datos sugieren que si bien las cuatro variedades tienen una densidad (plantas/m<sup>2</sup>) y velocidad de crecimiento muy parecido, las variedades con mayor relación hoja/tallo reportaron las producciones mayores de MS y

MV, además %MS. De este modo, la Maralfalfa reportó los valores menores de MV, MS y %MS, que aunque presentó la mayor altura, es una planta que genera menos hojas y por lo tanto tiene la menor relación hoja/tallo.

**Tabla 2.** Características agronómicas y productivas de cuatro variedades de pasto de corte, Trinidad, Bolivia. Octubre 2007 a octubre 2010.

Pastos de corte	Plantas por m <sup>2</sup>	Altura (cm)	VC (cm/día)	Rel. h/t (%)	MV	MS	%MS
Camerún Panameño o liso cv. C-22	54,82	112,47	2,10	72,58	164,80 <sup>a</sup>	30,01 <sup>a</sup>	18,27 <sup>a</sup>
Camerún Verde	55,21	114,44	2,13	71,61	156,64 <sup>a b</sup>	27,37 <sup>a b</sup>	17,53 <sup>a b</sup>
Camerún Morado	54,27	114,09	2,15	64,87	144,96 <sup>a b c</sup>	24,59 <sup>a b c</sup>	16,96 <sup>b c</sup>
Maralfalfa	55,72	120,01	2,25	58,44	121,48 <sup>b c</sup>	20,62 <sup>c</sup>	16,98 <sup>b c</sup>

VC: velocidad de crecimiento. Rel h/t: relación hoja/tallo. MV: producción de materia verde en t MV/ha/año. MS: producción de materia seca en t MS/ha/año. Letras diferentes por columnas indican diferencias para p<0,05

**Cualidades nutritivas de los pastos.** De acuerdo al análisis bromatológico, las cuatro variedades de pasto de corte presentan contenidos nutricionales similares, la variedad con mayor porcentaje de proteína bruta (PB) fue Camerún Morado (11,5%), seguido por Camerún Verde (10,4%); Camerum Panameño o liso (10,3%) y Maralfalfa (10,2%), (Tabla 3). Según Cook *et al.*, (2005), se considera de baja calidad cuando el contenido de proteína es de 7-10% y digestibilidad entre 50 y 60%.

Ibarra (2001) indicó que la variedad Taiwán 801-4 presentó PB 6,71%, FC 26,1%; CC 14,01%; NDT 60,49%; calcio 1,54% y fósforo 0,13% datos que con respecto a los presentados aquí, difieren en los contenidos de PB. Por otro lado, Araya *et al.* (2003) registraron contenidos de PB similares a los nuestros, Pasto Enano 11,14; Taiwán 9,73; Camerún 9,65; Gigante 9,30 y King Grass 9,08%. En tanto Gonzales (2003) reportó que la PB decrece con la edad en *Pennisetum* con 10,63; 10,10; 8,31 y 7,82% en cortes realizados a uno, dos, tres y cuatro meses, respectivamente.

Ya que Camerún Morado presentó los valores más altos de proteína bruta, se sabe por experiencia de campo y comunicación personal con productores, que es tolerante a condiciones adversas de sequías y encharcamientos, además los animales lo prefieren porque es más dulce que las otras variedades. Entre las fortalezas del Camerún Morado, Rojas (2009) indica que posee

buen rendimiento de materia seca, alta calidad de forraje, es sabroso, tolerante a la sequía y sobrevive el invierno si los órganos subterráneos no se congelan.

**Características del suelo.** De acuerdo a los resultados de los análisis físico-químico de suelos, el área experimental presentó un suelo de textura franco limoso con contenidos de 22% arena, 59% limo y 19% arcilla, pH 6,10 (débilmente ácido), materia orgánica 2,44% (bajo). Los micronutrientes: nitrógeno total 0,17% (moderado), fósforo 22,00 ppm (alto), potasio 1,14 meq/100gr de suelo (muy alto) y capacidad de intercambio catiónico 8,37 meq/100 gr de suelo (bajo) (Tabla 4).

Cook *et al.*, (2005) sostiene que estos pastos crecen en una amplia gama de tipos de suelo, preferentemente en suelos con buena fertilidad, bien drenados, sueltos, con un pH de ácido a neutro con promedio de 6,2. El pasto elefante, crece mejor en suelos con gran retención de humedad, con textura variable aunque presenta poca tolerancia a suelos mal drenados, Jacques (1990), razón por la que el experimento se estableció en zonas altas.

Según estos datos, el suelo no cumple con los requisitos para un óptimo crecimiento del cultivo, ya que los pastos de corte son muy exigentes en cuanto a fertilidad de suelo, especialmente en nitrógeno (N) que es una de las deficiencias más

notables, pudiendo incidir en el rendimiento y contenidos de nutrientes. Según Salinas (2007) recomienda fertilizar con 200 a 250 kg de N, 300 a 350 kg de K<sub>2</sub>O y 100 kg de P<sub>2</sub>O por hectárea por año; la fertilización orgánica es también una buena opción. De modo particular, el experimento se realizó sin ningún tipo de corrección al suelo para conocer la producción en condiciones representativas de la región.

**Tabla 3.** Características nutritivas de cuatro variedades de pasto de corte en Trinidad, Bolivia. Octubre 2007 a octubre 2010.

Pastos de corte	PB (%)	FC (%)	FDN (%)	FDA (%)	CC (%)	NDT (%)	EM (Mca /kg)	Ca (%)	P (%)
Camerún Panameño o liso cv. C-22	10,3	28,8	61,8	37,0	12,1	56,9	2,1	0,3	0,3
Camerún Verde	10,4	29,8	63,1	37,6	11,6	57,1	2,1	0,3	0,3
Camerún Morado	11,5	29,1	60,0	40,3	13,1	57,9	2,1	0,3	0,3
Maralfalfa	10,2	30,2	61,6	39,7	11,6	56,7	2,1	0,2	0,3

PB: proteína bruta, FC: fibra cruda, FDN: fibra detergente neutra, FDA: fibra detergente ácida, CC: ceniza cruda, NDT: nutrientes digestibles totales, EM: energía metabolizable, Ca: Calcio, P: Fosforo.

**Tabla 4.** Datos promedios del análisis físico-químico de los suelos del área experimental, Trinidad, Bolivia. Octubre 2007 a octubre 2010.

Parámetros	Unidades	Valores	%	kg/ha	Clasificación
pH-H <sub>2</sub> O (1:5)	-	6,10	-	-	Débilmente ácido
Conductividad Eléctrica, 1:5	µmho/cm	213,07	-	-	Impropio para fines agrícolas
Textura	-	FL	-	-	Franco Limoso
Materia orgánica (MO)	g/kg	22,37	2,24	-	Bajo
Nitrógeno total (N)	g/kg	1,73	0,17	-	Moderado
Nitrógeno disponible	mg/kg o ppm	42,22	4,222	89,79	
Fósforo Olsen (P)	mg/kg o ppm	22,00	2,20	131,01	Alto
Potasio intercambiable (K)	meq/100 g suelo	1,14	0,11	1110,98	Muy Alto
Calcio intercambiable (Ca)	meq/100 g suelo	2,78	0,28	569,47	Bajo
Magnesio intercambiable (Mg)	meq/100 g suelo	2,59	0,26	787,36	Moderado
Sodio intercambiable (Na)	meq/100 g suelo	1,39	0,14	320,47	Alto
Capacidad de Intercambio Catiónico efectivo (CIC)	meq/100 g suelo	8,37	-	-	Bajo

**Condiciones climáticas tropicales.** En la figura 1 se indican los promedios de temperaturas por mes, según datos registrados en los tres años de estudio, con una máxima general 30,6°C, mínima general 21,9°C y media general 26,2°C. Se afirma que la mejor producción y crecimiento de *Pennisetum* se realiza entre 25 y 40°C. Crece poco por debajo de 15°C, y puede parar su crecimiento

por debajo de 10°C, aunque recrece con el inicio de condiciones cálidas y húmedas; también estos pastos crecen bien desde el nivel de mar hasta 2200 msnm y su mejor desarrollo es a 1500 msnm (Cook *et al.*, 2005).

Además se registró una precipitación promedio anual de 2260,3 mm, donde diciembre, enero y

febrero fueron los meses más lluviosos en los tres años, comprendidos en la época de lluvias (octubre a marzo), donde se concentró el 84,3% (1906,0 mm) de las precipitaciones anuales (Figura 2).

de la profundidad del sistema radicular, pero no toleran encharcamientos prolongados.

## CONCLUSIONES

El Camerún Panameño o liso cv. C-22 y el Camerún Verde fueron los pastos de corte más productivos en cuanto a materia verde, materia seca y porcentaje de materia seca, además con cualidades nutritivas similares a los otros pastos analizados. Se sugiere la siembra y utilización del pasto Camerún Panameño o liso cv. C-22 porque sobresale por su producción y carece de vellosidades en las hojas y tallos, lo que representa una ventaja durante el corte. Además, la producción de los pastos de corte con aplicación de fertilizante puede ser un tema de interés a plantearse en futuras investigaciones.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las siguientes personas: Ing. Francisco Aranda Galdo responsable de la Estación Meteorológica SENAMHI UAB; a Jaime Álvarez, Hugo Wunder, Lucio Caumol y Zenón Noza, personal de campo del CNMGB-Beni por su colaboración constante en la realización de este trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AASANA, 2011. Datos Meteorológicos y de ubicación geográfica.

Araya M.M., Boschini F.C., 2003. Producción de forraje y calidad nutricional de variedades de *Pennisetum purpureum* en la meseta central de costa rica. Disponible en: [http://www.mag.go.cr/rev\\_meso/v16n01\\_037.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_meso/v16n01_037.pdf)

Betancourt A., 1982. Ensayo comparativo de cinco cultivares de pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) en la zona alta de los andes Venezolanos. Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Mérida, Venezuela.

Cook B.G., Pengelly B.C., Brown S.D., Donnelly J.L., Eagles D.A., Franco M.A., Hanson J., Mullen

Temperatura media anual de los tres años

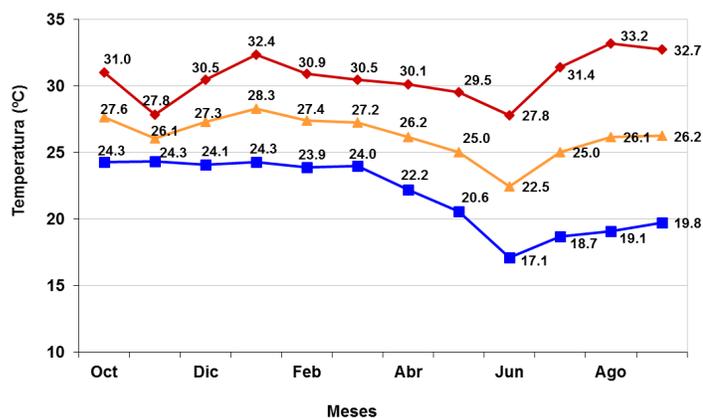


Figura 1. Registro de temperaturas promedio anual (°C) de tres años, octubre 2007 a octubre 2010, Trinidad, Beni, Bolivia. En rojo se indican las temperaturas máximas, en naranja las medias y en azul las mínimas.

Precipitación media anual de los tres años

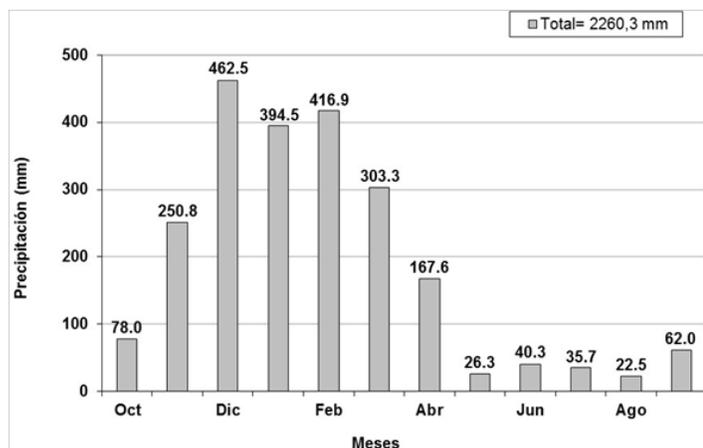


Figura 2. Registro de precipitaciones promedio anual (mm) de tres años, octubre 2007 a octubre 2010, Trinidad, Bolivia.

Por el contrario, los meses más secos fueron mayo y agosto, dentro de la época seca (abril a septiembre) donde solo ocurrieron el 15,7% (354,4 mm) de las precipitaciones, perjudicando el normal desarrollo de estos pastos. Cook *et al.*, (2005) recomiendan para un buen establecimiento y crecimiento del cultivo de pastos, lluvias mayores a los 1500 mm anuales, aunque toleran sequías dependiendo

- B.F., Partridge I.J., Peters M. y Schultze-Kraft R., 2005. Tropical Forages: an interactive selection tool. Sustainable Ecosystems (CSIRO), Department of Primary Industries and Fisheries (DPI&F Queensland), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) & International Livestock Research Institute (ILRI), Australia. Disponible en: <http://www.tropicalforages.info/index.htm>
- Dávila C., Urbano D., 2005. Uso de pastos de corte en los sistemas intensivos. En: Manual de Ganadería Doble Propósito. González C. y Soto E. (Eds). Editorial Astro Data, Maracaibo, Venezuela. pp. 193-198. Disponible en: [http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros\\_online/manual-ganaderia/seccion3/articulo9-s3.pdf](http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion3/articulo9-s3.pdf)
- Enríquez Q., Meléndez F., Bolaños E., 1999. Tecnología para la producción y manejo de forrajes tropicales en México. INIFAP. CIRGOC. Libro técnico No 7. Veracruz, MX. Disponible en: [http://www.sodiaf.org.do/revista/sodiaf/vol3\\_n1\\_2014/virtual/APF\\_V03\\_N01\\_2014/files/assets/basic-html/page70.html](http://www.sodiaf.org.do/revista/sodiaf/vol3_n1_2014/virtual/APF_V03_N01_2014/files/assets/basic-html/page70.html)
- Gonzales G., 2003. *Pennisetum purpureum* cultivar C-22 o elefante liso, Proyecto de Mejoramiento de la Productividad del Ganado en la República de Panamá PROMEGA.
- Ibarra G.G., León J.M., 2001. Comportamiento bajo corte de dos variedades de *Pennisetum purpureum*: Taiwán 801-4 y Taiwán 144 en condiciones de secano, Rev. prod. anim. Vol. 13 No. 1 Universidad de Camagüey, Cuba. Disponible en: <http://www.reduc.edu.cu/147/01/1/14701107.pdf>
- Jacques A.V., 1990. Simpósio Sobre Capín – Elefante Anais, Fisiología de crecimiento de capín – elefante, ed. Limirio de Almeida Carvalho e outros. Coronel Pacheco, EMBRAPA – CNPGL. 196 P.
- León J., Ibarra G., Iglesias O., 2000. *Pennisetum purpureum* cv. CRA-265 en condiciones de secano, parámetros agronómicos y valor nutritivo. Revista de Producción Animal. 2000.
- Nava C.J., Gutiérrez O.E., Herrera G.R., 2005. Establecimiento del pasto ct-115 (*Pennisetum purpureum*) en regiones de trópico seco del noreste de México Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Agronomía, UANL, Escobedo, Nuevo León. Disponible en: <http://www.revistafitotecniamexicana.org/documentos/36-3/7a.pdf>
- Martín P., 1998. Valor nutritivo de las gramíneas tropicales. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 32 (1): 1
- Rojas S., 2009. Análisis bromatológico pasto elefante morado (*Pennisetum purpureum*) Disponible en: <http://buendato.com/profiles/blogs/analisis-bromatologico-pasto>
- Salinas D.A., 2007. Sistemas de corte y pastoreo. Disponible en: <http://www.lni.unipi.it/stevia/Suplemento/PAG4806.HTM>