

UNIVERSIDAD AUTONOMA "GABRIEL RENE MORENO"

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



“Comportamiento de la *Brachiaria decumbens* en pastoreo en la época lluviosa, en el área Integrada del Departamento de Santa Cruz”

Tesis de Grado presentada para obtener
el Título de:

Medico Veterinario Zootecnista

Por:

Fausto Contreras Avila

Asesores:

Dr. Nelson Joaquín A.

Dr. Mario Herrero A.

SANTA CRUZ DE LA SIERRA - BOLIVIA
2006

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida e inteligencia y guiarme siempre en la verdad.

A mi querida abuelita Audelia Arce (+) con mucha gratitud por ser la impulsora para mi formación profesional.

A mis queridos padres Adalid Contreras B. y Casta Ávila M. (+) con mucho cariño y respeto, por todo el esfuerzo y sacrificio realizado en ver culminada mi carrera.

A mi querida esposa Leny, con mucho amor por el apoyo incomparable brindado para la terminación de mi tesis.

A mis adorados y queridísimos hijos, Wendy Karol, Carlos Adrián y Fabián con mucho cariño, por ser las razones de mi existencia y que me dan fuerzas para terminar mi tesis.

A mis hermanos Miguelina, Delicia, Roger y Santa por su apoyo moral y material que me brindaron durante todo el tiempo de estudio.

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno y a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por cobijarme en sus aulas durante mi formación académica.
- Al Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT), por su apoyo y colaboración en la ejecución e impresión del presente trabajo.
- A mis asesores Dr. Mario Herrero A., Dr. Nelson Joaquín A., por su apoyo en la terminación del trabajo de tesis.
- A los Sres. Decano Dr. Rolando López C., y Subdecano Dr. Pablo Rosales C. por el apoyo incondicional para la culminación del presente trabajo.
- Al I.I.F.V.Z. en las personas del Dr. Juan A. Pereira R. y Dr. Zacarías Flores M. por su apoyo en la realización del presente trabajo.
- A mis Tribunales con respeto y admiración Dr. Javier Ortiz, Dr. Pedro Rojas T., Ing. Walter Córtez E.
- A mis compañeros de la Promoción I/97, por el grato compañerismo en las aulas de nuestra querida Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

INDICE

Contenido	Pág.
TITULO.....	I
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
INDICE DE CONTENIDO.....	IV
I. RESUMEN.....	1
II. INTRODUCCIÓN.....	2
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1. Características generales de la <i>Brachiaria decumbens</i>	4
3.1.1. Clasificación botánica y origen.....	4
3.1.2. Descripción Morfológica.....	4
3.1.3. Adaptación a suelos y clima.....	4
3.1.4. Distribución.....	5
3.1.5. Cualidades de la <i>Brachiaria decumbens</i>	6
3.2. Crecimiento y producción de la Brachiaria Decumbens.....	6
3.2.1. Crecimiento y Desarrollo.....	6
3.2.2. Rendimiento de forraje.....	8
3.2.3. Efecto del Pastoreo.....	9
3.3. Valor nutritivo del forraje y consumo animal.....	10
3.3.1. Valor nutritivo.....	10
3.3.2. Consumo del forraje.....	13
IV.- MATERIALES Y METODOS.....	14
4.1. Localización.....	14
4.2. Diseño experimental.....	14
4.3. Manejo de las pasturas	14

4.4. Metodología	15
4.4.1. Forraje en oferta (pre-pastoreo).....	15
4.4.2. Composición morfológica.....	16
4.4.3. Composición botánica.....	16
4.5. Análisis estadístico.....	16
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
5.1. Producción de Forraje en Oferta	17
5.1.1. Producción de Biomasa	17
5.1.2. Producción de Biomasa por Estación	18
5.2. Producción de Biomasa y Composición Morf. Hoja	19
5.2.1. Producción de Hoja	19
5.2.2. Producción de Hoja por estación	20
5.2.3. Producción de Hoja por Pastoreo	21
5.2.4. Producción de Hoja Estación por Pastoreo	21
5.3. Producción de Biomasa y Composición Morf. Tallo.....	22
5.3.1. Producción de Tallo	22
5.3.2. Producción de Tallo por Estación	23
5.3.3. Producción de Tallo por Pastoreo	24
5.3.4. Producción de Tallo Estación por Pastoreo	24
5.4. Producción de Biomasa y Composición. Morf. Material Muerto..	25
5.4.1. Producción de Material Muerto	25
5.4.2. Producción de Material Muerto por Estación	25
5.4.3. Producción de Mat. Muerto por Pastoreo	26
5.4.4. Producción de Mat. Muerto Estación por Pastoreo	27

5.5. Producción de Biomasa y Composición Botánica	27
5.5.1. Composición Botánica en las tres fincas	27
5.5.2. Composición Botánica en cuatro ciclos de pastoreo ...	28
5.6. Promedios de Consumo Aparente y Crecimiento Real de las pasturas.....	29
VI. CONCLUSIONES.....	30
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	32
VIII. ANEXOS.....	36

INDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1 Producción de Biomasa total de <i>Brachiaria decumbens</i> en tres fincas del Área Integrada de Santa Cruz.....	18
CUADRO 2 Producción de Biomasa total de <i>Brachiaria decumbens</i> , por Estación, en tres fincas del Área Integrada de Santa Cruz.....	18
CUADRO 3 Producción de Biomasa Total de <i>Brachiaria decumbens</i> y Composición Morfológica, en tres fincas del Área Integrada de Santa Cruz.....	19
CUADRO 4 Producción de hojas en <i>Brachiaria decumbens</i> en tres fincas, del Área Integrada de Santa Cruz.....	20
CUADRO 5 Producción de hojas en <i>Brachiaria decumbens</i> , por estación, del Área Integrada de Santa Cruz.....	20
CUADRO 6 Producción de hojas en <i>Brachiaria decumbens</i> , por Pastoreo, del Área Integrada de Santa Cruz.....	21
CUADRO 7 Producción de hojas en <i>Brachiaria decumbens</i> , por Estación y por Pastoreo del Área Integrada de Santa Cruz.....	22
CUADRO 8 Producción de tallos en <i>Brachiaria decumbens</i> , en tres fincas del Área Integrada de Santa Cruz.....	23
CUADRO 9 Producción de tallos en <i>Brachiaria decumbens</i> , por estación, del Área Integrada de Santa Cruz.....	23
CUADRO 10 Producción de tallos en <i>Brachiaria decumbens</i> , por Pastoreo, del Área Integrada de Santa Cruz.....	24

CUADRO 11	Producción de tallos en <i>Brachiaria decumbens</i> , por Estación y por Pastoreo del Área Integrada de Santa Cruz.....	24
CUADRO 12	Producción de material muerto en <i>Brachiaria decumbens</i> en tres fincas del Area Integrada de Santa Cruz.....	25
CUADRO 13	Producción de material muerto en <i>Brachiaria decumbens</i> , por Estación del Area Integrada de Santa Cruz.....	26
CUADRO 14	Producción de material muerto en <i>Brachiaria decumbens</i> , por Pastoreo del Area Integrada de Santa Cruz.....	26
CUADRO 15	Producción de material muerto en <i>Brachiaria decumbens</i> , por Estación por Pastoreo en el Area Integrada de Santa Cruz.....	27
CUADRO 16	Producción de Biomasa en <i>Brachiaria decumbens</i> y Composición Botánica, en tres fincas del Area Integrada de Santa Cruz.....	28
CUADRO 17	Producción de Biomasa en <i>Brachiaria decumbens</i> y Composición Botánica en cuatro ciclos de Pastoreo del Area Integrada de Santa Cruz.....	29
CUADRO 18	Promedios de Consumo Aparente y Crecimiento Real en Kg./ha de la Pastura <i>Brachiaria decumbens</i> en 3 fincas y 4 ciclos de pastoreo del Área Integrada de santa Cruz.....	30

INDICE DE ANEXOS Y GRAFICAS

	Pág.
ANEXO 1 Temperaturas Mínima, Máxima, Media, y Precipitación Media Durante el periodo de estudio de presente trabajo.....	36
ANEXO 2 Producción de MS Total de la Brachiaria decumbens en relación Al nivel de Altura (cm.) de la Planta expresado en porcentaje.....	37

COMPORTAMIENTO DE LA *BRACHIARIA DECUMBENS* EN PASTOREO EN LA EPOCA LLUVIOSA DEL AREA INTEGRADA DE SANTA CRUZ.

¹
Contreras A. F. , ³Herrero A. M. , ⁴Joaquín N.
Facultad de Ciencias Veterinarias y Zootecnia, U.A.G.R.M.

I. RESUMEN

El estudio realizado sobre **Producción de Biomasa Total** (MS/ha), Composición Morfológica y Composición Botánica de praderas de *Brachiaria decumbens* bajo pastoreo en el Area Integrada de Santa cruz, se desarrollo en los meses de octubre a marzo (2004 - 2005). Se trabajó en tres fincas evaluando tres potreros en cada una de ellas durante cuatro ciclos de pastoreo. El periodo de evaluación se dividió en dos estaciones tomando en cuenta la precipitación pluvial. Primavera de octubre a diciembre y Verano de enero a marzo. La producción de Biomasa Total, comparada entre fincas fueron diferentes ($P<0.05$), presentando **un promedio de producción de 3055 kg. MS/ha.** Comparando la producción de biomasa entre estaciones (Primavera Verano), también fueron diferentes ($P<0.05$), con promedios de 2887.50 y 3321.83 kg. MS/ha, respectivamente. En la interacción estación pastoreo, la mayor cantidad de Biomasa Total estuvo en la estación de verano con promedio de 3695.33 kg. MS/ha . La **Composición Morfológica media** mostró para hoja 862.1 (28%), tallo 1391.91 (45 %) y para Material Muerto 817.18 (27%) aquí podemos observar mayor cantidad de tallo debido a la época seca que término. Por otro lado comparadas entre estación, entre pastoreo y estación por pastoreo hubo diferencias significativas ($P<0.05$) para los tres componentes estructurales (hoja, tallo y material muerto). La **Composición Botánica media** en las tres fincas mostró que el 86.4% correspondió a la gramínea principal; 9.4% a otras gramíneas; 2.3% a leguminosas y el 1.9% para las latifoliadas. Mientras que comparadas por fincas la gramínea principal fue mayor en Villa Lissy 88.8% y San José con 86.6%, en la relación por ciclos, la mayor cantidad de Gramínea Principal estuvo presente en el 2do y 3er ciclo con 88.8 y 88.7 respectivamente. De acuerdo al nivel de Altura cm (anexo 2) de la gramínea principal en estudio, se observó que entre los 35–40 cm de altura se obtuvo la mayor proporción o cantidad de hojas (32%) tallos 48% y menor cantidad de material muerto (20%), siendo esta altura la ideal para realizar el pastoreo, ya que el Consumo Aparente está dado principalmente por hojas verdes y tallos basales tiernos.

-
- 1.- Tesis de Grado presentado por Contreras A. F. Para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista.
 - 2.- Barrio Santa Rosita Calle Pico de Monte N° 40 Santa Cruz – Bolivia.
 - 3.- Investigador principal de proyectos en el Instituto de Ecología y Manejos de Recursos Naturales de la Universidad de Edimburgo (Reino Unido).
 - 4.- Director del Programa Producción Animal (CIAT) y Asesor Principal

II. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción ganadera en los trópicos están basados en el uso de pasto como fuente principal de alimentación, sin embargo estos se caracterizan por tener una producción elevada durante la temporada de lluvias, en cuanto a cantidad se refiere, mientras que en la época seca la producción de forraje disminuye gradualmente como consecuencia de la falta de humedad, bajas temperaturas y radiación solar. Así mismo disminuye el contenido de nutrientes particularmente proteína.

El Departamento de Santa Cruz cuenta con 6.000.000 de hectáreas con potencial para la ganadería de las cuales pasturas cultivadas existen 500.000 hectáreas aproximadamente con un 90 % correspondiente al género ***Brachiaria*** principalmente la especie ***decumbens***. (CORDECRUZ,1993)

Los trabajos de investigación con pasturas particularmente en especies del género ***Brachiaria***, han estado dirigidos a ensayos de adaptación, producción bajo pruebas de corte y análisis respectivo de su composición química, aspectos relacionados a sus características de producción en condiciones de pastoreo no han sido realizados en su totalidad, razón por la cual es necesario estudiar sus características para conocer los cambios en la composición morfológica, botánica y su valor nutritivo de los diferentes componentes.

Un requerimiento que se busca en las forrajeras es su capacidad de responder a las exigencias nutricionales de los animales por un periodo prolongado. Un obstáculo para esto son las variaciones en la producción forrajera por el efecto de la estacionalidad. Es difícil alcanzar un punto de equilibrio a lo largo del año entre lo que provee la pastura y los requerimientos de los animales, ya que por un lado las forrajeras varían en calidad y cantidad, mientras que por el otro, los requerimientos nutricionales del animal no son constantes durante sus diferentes etapas fisiológica de la vida.

El presente trabajo de investigación ha sido realizado con los siguientes objetivos

- Determinar la producción (Biomasa Total) de ***Brachiaria decumbens*** en pastoreo, en la época lluviosa.
- Determinar la composición morfológica de la ***Brachiaria decumbens*** en pastoreo en la época lluviosa.
- Determinar la composición botánica de la ***Brachiaria decumbens*** en pastoreo en la época lluviosa.
- Obtener información que permita hacer recomendaciones a los productores sobre la mejor manera de utilización y manejo del pasto ***Brachiaria decumbens***.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE *BRACHIARIA decumbens*

3.1.1. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA Y ORIGEN

Familia : Gramínea
Tribu : *Paniceae*
Género : *Brachiaria*
Especie : ***decumbens***

La ***Brachiaria decumbens*** es nativo de Uganda y otros países tropicales del África Oriental, de hábito decumbente de alto potencial de adaptación a un amplio rango de suelos y climas. Por ej. Está distribuida en regiones con precipitaciones de 800 – 2550 mm. Con una época seca de no mas de 6 meses. (Loch, 1977) citado por (Donoso, 1989).

3.1.2. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Es una gramínea perenne, rastrera, con estolones largos que arraigan en los nudos y forman rápidamente una pastura densa, que alcanza una altura de hasta 80 cm. Sus hojas son lanceoladas o lineal – lanceoladas (se estrechan hasta terminar en punta) formadas por 5 – 8 espigas verdosas, de 3.6 cm. de largo con espiguillas bifloras de 5 – 6 cm. de largo dispuestas en dos series alternativas sobre un raquis dorciplano. Su fruto es cariopse y se propaga vegetativamente y por semilla (Cortéz M. 1984).

3.1.3. ADAPTACIÓN A SUELOS Y CLIMA

La ***Brachiaria decumbens*** se adapta a una amplia gama de suelos de fertilidad variable y textura desde arenosos a arcillosos; pero exige terrenos bien drenados (Metidiare, 1988).

Trujillo (1986), menciona que en la introducción a Colombia la *Brachiaria decumbens*, ha demostrado una buena adaptación a suelos de baja fertilidad natural, y actualmente es una de las gramíneas mas utilizadas en explotaciones ganaderas localizadas a alturas inferiores a 100 m.s.n.m.

La *Brachiaria decumbens* demuestra una buena adaptación a muchas clases de suelos, pero prefiere suelos livianos a medianos siempre que sean bien drenados. No resiste al encharcamiento por periodos prolongados. Es un pasto muy agresivo de alta producción y por eso es recomendable la siembra en terrenos fértiles, que le permita expresar su potencial, sin embargo también da resultados en los suelos pobres de la pampa soporta 4 – 5 meses de época seca, pero necesita por lo menos 800 mm. de lluvia por año y produce mejor en 1000 mm. o mas.

Martínez (1990) señala que las *Brachiaria* son gramíneas forrajeras de alta producción de materia seca, las principales especies son estoloníferas y se adaptan a varios tipos de suelos.

3.1.4. DISTRIBUCION.

Aguirre (1988) menciona que el pasto *Brachiaria decumbens* staff, es una de las gramíneas mas difundidas en el departamento de Santa Cruz, como en las áreas tropicales de América Latina se ha comprobado su tolerancia a suelos ácidos con alto rendimiento de forraje, resistencia a la sequía prolongada y a la quema, considerada como un potencial forrajero para la cría de ganado de carne y leche.

Hughes (1972) y Delgadillo (1975), señalan que es una de las gramíneas mas distribuidas sobre la tierra que cualquier otra familia de los fanerógamas. Las gramíneas, comprenden un 75% aproximadamente de las plantas forrajeras cultivadas. Existen tipos de especies que se adaptan a ciertas condiciones de suelo, humedad, luz, temperatura, etc.

3.1.5. CUALIDADES DE LA *BRACHIARIA DECUMBENS*.

Es un pasto agresivo y de alto rendimiento, por lo que no es fácil mantenerlo en asociación, resiste el pisoteo y altas cargas animales. No es recomendable pastorear con ganado menor, 2 años mínimo debido a que puede presentarse la fotosensibilización (Cortéz 1984).

Tiene las siguientes cualidades:

- Resistencia a la sequía
- Se recupera rápidamente después del pastoreo
- Compite bien con la malezas.
- No es muy exigente en fertilidad de suelos
- Es de fácil recuperación después de las quemas
- Sostiene un mayor número de animales (Bovinos) por unidad de superficie (Ramos y Romero, 1976) Citado por Donoso 1989.

3.2. CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE *BRACHIARIA decumbens*

3.2.1. CRECIMIENTO Y DESARROLLO

El estado de crecimiento de las plantas forrajeras es importante en la producción de forraje, cuando pasa del estado vegetativo para el reproductivo, la tasa de crecimiento vegetal es baja, James (1974), indica que el aumento de peso de una planta depende de tres procesos.

Fotosíntesis: La conversión de glucosa del anhídrido carbónico gaseoso de la atmósfera.

Respiración: La oxidación del azúcar (y de otras sustancias del tipo azúcar), la respiración es un proceso inverso a la fotosíntesis o sea que se combinan el origen y los azúcares, esto produce energía y como parte de la reacción se ganará agua y anhídrido carbónico.

Redistribución del aumento de peso: El aumento neto es peso (es decir al aumento de fotosíntesis, menos el peso perdido por toda la planta con la respiración), se produce principalmente en la hojas y de allí se redistribuye

para aumentar el tamaño y la cantidad de otros órganos de la planta. La proporción de este aumento que incrementa el tamaño y cantidad de hojas determinan en gran medida la capacidad futura que tendrá la planta para aumentar su índice de crecimiento.

Una característica de gran importancia en las plantas forrajeras es la capacidad de recuperarse después de cortes o pastoreos sucesivos, ya que la productividad está en función de la velocidad cuando ocurre el rebrote. Por otro lado es también importante en el proceso de recuperación, el índice de área foliar residual después del corte (Broughman, 1956); así también es importante la sobrevivencia de las meristemas apicales (Brotel y Gomide, 1981).

La temperatura, humedad y nutrientes del suelo, actúan en el proceso de recuperación de las gramíneas después del corte, ya que este proceso puede limitar la producción forrajera en la mismas condiciones, por mas que se preserve el punto de crecimiento o meristemas ápicales, que compromete el valor nutritivo, cuya composición química muestra bajos contenidos de proteína y potasio principalmente (Gomide, 1976).

Según Cubillos (1982), La disponibilidad de biomasa esta influenciada marcadamente por la tasa de crecimiento de la pradera, y ésta, es la respuesta fisiológica de las plantas a las condiciones del medio, bajo la influencia del animal en pastoreo. En las zonas tropicales secas el factor determinante en la producción de biomasa es la distribución y cantidad de lluvia.

Según Voisin (1974) y Horrel (1977), inmediatamente después de la defoliación, la planta solo dispone de sus reservas y de un íntimo de dispositivos clorofílicos, por lo que, el crecimiento se torna lento y penoso; más tarde, logra desarrollar su índice de área foliar cuya fotosíntesis dará un crecimiento mas acelerado, para declinar nuevamente al llegar a la floración.

La tasa de crecimiento diario de *Brachiaria decumbens* muestra un aumento hasta los 39 días del rebrote (3.71 kg./ha/día), a partir de allí, se observó

reducción de la productividad, debido a su maduración fisiológica (Aguirre, L. 1987/88).

3.2.2. RENDIMIENTO DE FORRAJE

Uno de los factores que determina el crecimiento de las plantas, es la cantidad de forraje existente en una pastura por unidad de superficie. A medida que la altura vegetativa va tornándose excesiva, comienza a existir un balance entre el crecimiento de la planta y la pérdida de forraje, resultando en una reducción en el aumento relativo del forraje que puede llegar a ser nulo (Jackson, 1974) citado por Selaya (1990).

La producción de materia seca, es mayor a medida que la cantidad de forraje en la pastura va aumentando, hasta que se alcanza el punto de mayor producción, a partir de tal punto, a pesar que la producción de forraje continua, la producción relativa pasa a decrecer. El hecho se debe al aumento de pérdida de forraje por consecuencia del sombreado de las hojas basales y de los macollos menores que contribuyen para la producción total, estos pueden tornarse parásitos (Alvinz 1981 citado por Cardona, M.L. (1989).

Van Soest (1963), señala que la materia seca de los forrajes puede ser dividida en los componentes a una que agrupa a las fracciones de alta digestibilidad nutritiva (contenido celular), otro que reúne a los componentes fibrosos (pared celular) de disponibilidad variable.

Por su parte Aguirre, L. (1988), estudiando el efecto de rebrote de ***Bachiaria decumbens*** en la época de lluvia observó que la producción de materia seca aumentaba en el estado de crecimiento y desarrollo, alcanzando un máximo en el periodo de 39 días de rebrote (3.7 t. de MS/ha), a partir de este periodo se redujo debido a la maduración fisiológica.

Paterson (1970), afirma que la producción y persistencia de las plantas forrajeras está ligeramente ligadas a varios factores como ser: índice de área foliar, relación tallo / hoja y número de yemas axilares y basales de las plantas.

En condiciones normales de manejo ***Brachiaria decumbens*** produce 800 kg/ha de MS con 9% PC durante la época de lluvias, en los llanos orientales de Colombia, equivalentes a 72 Kg. de PC.,Cárdenas (1993).

Aguirre, L. (1988), afirma que cuanto mayor sea el grado o intensidad del pastoreo, las defoliaciones severas y frecuentes, reducen el sistema radicular y el contenido de reservas acumuladas por la planta, las cuales son necesarias para reactivar su crecimiento y desarrollo vegetativo.

La continúa defoliación de la planta efectuada a intervalos demasiados frecuentes y cuando ésta se encuentre en la etapa inicial de su crecimiento, puede producir un agotamiento grave en la acumulación de las reservas lo que la debilita y en casos extremos puede llegar a desaparecer (Whyte et al, 1996; Horrel, 1977), citado por Cardona (1989).

3.2.3. EFECTO DEL PASTOREO

Una característica de gran importancia de una planta forrajera, es la capacidad de recuperarse después del corte o pastoreo excesivo, ya que la productividad está en función de la velocidad con que ocurre el rebrote. Está ampliamente demostrado, que el rebrote ocurre con la utilización de sustancias orgánicas acumuladas en los órganos permanentes como ser raíces y base de tallo (Brougman, 1956).

El nitrógeno es el principal nutriente en el suelo que determina la productividad del forraje. Posiblemente el efecto más importante de los animales sobre la pastura, sea a través de la defoliación la que reduce el área foliar con efectos simultáneos en el nivel de carbohidratos, desarrollado del macollo, hoja y raíces, también se altera el micro ambiente en lo que se

refiere a la intensidad de la luz, temperatura del suelo y humedad, lo cual repercute en el crecimiento de la pastura. La respuesta de la defoliación depende de las características morfológicas y fisiológicas de la planta y de su ciclo de crecimiento (Escuder, 1979) citado por Selaya (1990).

3.3. VALOR NUTRITIVO DEL FORRAJE Y CONSUMO ANIMAL

3.3.1. VALOR NUTRITIVO

El valor nutritivo de una forrajera varía con la especie, edad de la planta y fertilidad del suelo. A medida que avanza el desarrollo de la planta, se produce una reducción de su valor nutritivo, correlativo a la disminución de su contenido en proteína y fósforo, así como su digestibilidad y consumo (Gomide, 1980; Laredo, 1981).

El valor nutritivo de una especie forrajera, está afectado por la influencia de la relación tallo / hoja, con la etapa del crecimiento al momento del corte, de la fertilidad del suelo y las condiciones climáticas (McDonald, 1974) citado por Cardona, (1989).

El valor nutritivo de una forrajera expresa su capacidad de ofrecer a los bovinos nutrientes exigidos por ellos, a fin de satisfacer sus diversas funciones fisiológicas.

El valor nutritivo, es una medida biológica donde el alimento puede ser capaz de promover actividades metabólicas en el organismo del animal. Es así que la producción animal está asociada al consumo de la materia seca, energía y minerales (Blaxter et al, 1963) citado por Cardona (1989).

La disminución del contenido de proteína con la edad de rebrote ha sido registrada en la mayoría de la especies forrajeras tropicales, ello ocasiona una disminución significativa en el consumo de materia seca como consecuencia de un mayor tiempo de retención del forraje en el rúmen. Por otra parte cuando el contenido de proteína bruta en el forraje es inferior al

7% se produce una marcada disminución en la ingesta como consecuencia de una baja actividad microbiana en el rúmen (Milford, 1965).

Los pastos constituyen el principal recurso para la alimentación de los bovinos en el trópico; sin embargo, los pastos son fibrosos y su digestibilidad varía de mediana a baja; cuando son la única fuente de alimentación para los animales, gran proporción de sus nutrientes se utilizan para satisfacer su requerimiento de mantenimiento (Minson et al, 1970).

Blunt, Haydock (1978) y Akilona (1981), observaron en ***Brachiaria decumbens*** un aumento en la producción de materia seca, a medida que aumentaban los intervalos entre corte; por el contrario, los contenidos de proteína y fósforo de la parte aérea disminuyeron con los cortes menos frecuentes. Por su parte Aguirre (1988) encontró en ***Brachiaria decumbens*** que el contenido de proteína bruta en la época de lluvia varió con la edad, entre 12.6 – 4 % a los 15 y 55 días respectivamente, después del rebrote, observando una reducción al avanzar el estado de crecimiento de esta gramínea. El nivel crítico de 7% de proteína bruta se presentó a los 39 días. Durante la época seca, observó también que el contenido de proteína bruta en ***Brachiaria decumbens*** fue de 12 % a los 12 días del rebrote, disminuyendo hasta 4% a los 72 días de rebrote.

N. Joaquín y M. Herrero (2003). ***El factor limitante que más afecta el valor nutritivo de los pastos tropicales es su maduración rápida.*** El valor nutritivo de los pastos está dado por: composición química, digestibilidad y la naturaleza de los productos de digestión.

a) Composición Química.

Como todos los seres vivos las plantas forrajeras también respiran y se alimentan, por lo tanto retiran del aire y suelo las sustancias necesarias para esas funciones, reuniéndolas sobre diversas formas:

MATERIA SECA

Compuestos Orgánicos	Compuestos Inorgánicos
- Carbohidratos (fibras) - Grasas - Proteínas - Vitaminas	- Cenizas, minerales

Fuente Hadler (1987).

Estos principios vitales señalados anteriormente forman un conjunto que aumentan o disminuyen según el contenido químico del suelo y el estado de desarrollo de la planta en el momento de ser cortado. Respecto a la digestibilidad relativa de los forrajes por parte del animal depende del estado de desarrollo de la planta al ser cortada y de la forma de suministro a los animales (Juscafresa, 1979).

Desde el punto de vista práctico, el valor nutritivo de una forrajera depende básicamente de los porcentajes de proteína y de carbohidratos, bien como de la disponibilidad de ambos términos de nutrientes digestibles (Switt y Sullivan 1963).

El tenor mínimo de proteína bruta en la materia seca exigido por bovinos esta en torno de 7 y 11% respectivamente para animales adultos y jóvenes (National Research Concil 1976).

b) Digestibilidad

La digestión comprende una serie de procesos en el tracto digestivo, donde los alimentos son degradados a partículas mas pequeñas y solubilizados para posibilitar su absorción (Maynar y Col., 1989).

El término digestibilidad, es normalmente tomado para indicar que los nutrientes o sustancias afines son absorbidos por el tracto digestivo una vez atacados por las enzimas digestivas y/o desintegradas por la microflora animal (Mc Donald y Col. 1986).

En los rumiantes que ingieren raciones a base de forrajes, los últimos residuos no se eliminan hasta haber transcurrido entre 150 – 200 horas debido a la extensa fermentación bacteriana del rúmen, los rumiantes son capaces de digerir la celulosa, y otros carbohidratos complejos, cadenas carbonadas y aminoácidos.

Como productos de la fermentación, se producen en el rúmen A.G.V., los moles/100 moles son aproximadamente de : acético 65, propionico 20, butírico 12, otros como valérico, isovalerico e isobutirico 1 (Maynar y Col., 1989).

c) Naturaleza de los productos de digestión

La degradación de los carbohidratos puede ser dividida en dos etapas; la primera, es la digestión de las moléculas complejas a azúcares simples, los azúcares simples producidos en esta primera etapa, raramente pueden detectarse en el líquido del rúmen debido a que son intracelularmente, los productos finales del metabolismo de los carbohidratos en el rumen son : ácido acético, propiónico y butírico, así como productos intermedios de importancia son los ácidos pirúvico, succínico y láctico, pudiendo este último ser puesto de manifiesto, algunas veces en el líquido del rumen (Mc Donald y Col., 1986).

3.3.2. CONSUMO DE FORRAJE POR EL ANIMAL

El factor de mayor importancia para la producción animal es la cantidad y calidad de forraje ingerido. El consumo voluntario de forraje está determinado entre otros factores, por el valor nutritivo de la pastura y el estado fisiológico del animal (Córdoba et al. 1978, citado por Otaña) (1986).

Según Martínez, (1990), *Brachiaria decumbens* en un rango de rebrote de 40 – 60 días, alcanza niveles críticos de contenido proteico de 7% con niveles inferiores a este valor porcentual, es afectado el consumo y la digestibilidad de la materia seca y por ende el crecimiento satisfactorio del animal..

Con la madurez de la planta, la digestibilidad, se reduce debido al aumento de los componentes estructurales del tejido vegetal, estos pasan a tener mas lignina en la pared celular de la planta, tornándose mas fibrosa disminuyendo la digestibilidad y por tanto el consumo. (Aifden y Whittakeer, 1970).

Cuando no se presentan problemas de digestibilidad de forraje, el consumo de materia seca digestible determina en gran parte la producción de carne o leche por el animal (Pérez, 1977); además la disponibilidad y selectividad del animal, es otro factor importante en la cantidad del forraje se manifiesta en el consumo diario de materia seca, siendo éste de **2.7 kg. MS/100 kg. de peso vivo** durante la época seca y de **3.2 kg.MS/100 kg. de peso vivo** durante la época lluviosa (Otaña, 1984).

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. LOCALIZACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en 3 propiedades ganaderas localizadas en el Área Integrada del Departamento de Santa Cruz, Provincias Sara y Obispo Santiestévan. El área en estudio está comprendida entre 62° 30' y 63° 30' longitud oeste y 17° 0' y 18° 0' de latitud sur, a una altitud promedio que oscila alrededor de 400 m.s.n.m.

El clima del Área Integrada está definida como subtropical húmedo, tiene una precipitación promedio anual de 1.305 mm., con temperatura promedio de 24.5°C y una humedad relativa promedio de 70%. El periodo más lluvioso corresponde a los meses de octubre a marzo, con temperaturas altas de 30 a 41°C, en el invierno las temperaturas disminuyen hasta 4 a 2°C (Cordecruz, 1983).

Durante el periodo de estudio (Octubre 2004 y marzo 2005), la precipitación fue de 126.5 y la temperatura media fue de 25.3 °C.

4.2. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se realizó el diseño de bloques al azar con arreglo factorial de 3 tratamientos y 3 repeticiones, en donde los tratamientos fueron las 3 fincas y las repeticiones los 3 potreros por finca.

4.3. MANEJO DE LAS PASTURAS

El pastoreo de los potreros por finca se realizó de la siguiente manera:

Finca 1: Santa Maria

Periodo de ocupación de 2 días

Periodo de descanso de 12 días

Animales en pastoreo 33
Potrero 1= 5.2 ha; potrero 2= 3.5 ha; potrero 3= 2.5 ha.
Total 11 ha.

Finca 2: Villa Lissy
Periodo de ocupación de 2 días
Periodo de descanso de 22 días
Animales en pastoreo 30
Potrero 1= 1.75 ha; potrero 2= 4.55 ha; potrero 3= 3.70 ha.
Total 10 ha.

Finca 3: San José
Periodo de ocupación de 1 días
Periodo de descanso de 30 días
Animales en pastoreo 90
Potrero 1= 4 ha; potrero 2= 3.5 ha; potrero 3= 3.5 ha.
Total 11 ha.

En cada finca se evaluaron tres potreros, durante cuatro ciclos de pastoreo

4.4. METODOLOGIA

Tomando en cuenta las diferencias de precipitación pluvial en el periodo de estudio; el periodo de evaluación se dividió en dos épocas, la estación 1 correspondió a los meses de octubre a diciembre (Primavera) y la estación 2, se considero de enero a marzo (Verano).

La metodología consistió en realizar un monitoreo de la pastura en uso para poder evaluar en detalle cual es el comportamiento de las variables en estudio en el periodo lluvioso primavera-verano, comprendido entre los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo. Las variables estudiadas fueron:

4.4.1. FORRAJE EN OFERTA (PRE-PASTOREO)

Se tomaron 20 muestras de forraje al azar de cada potrero que iba a ser pastoreado, cortando al ras del suelo con un cuadro de 0.25 m² (0.5x0.5 m), previamente se tomaron 10 mediciones de altura por cuadrante, utilizando

una regla y midiendo hasta el punto superior del doble o el ápice de la última hoja. El material de cada cuadro fue pesado individualmente y se reunió en una bolsa las 20 submuestras cosechadas, para luego homogeneizar bien, de la cual se tomó una muestra de aproximadamente 200g para determinar el porcentaje de materia seca (MS), también se tomaron otras dos submuestras de aproximadamente 200g una será utilizado para determinar Composición Morfológica y la otra para medir Composición Botánica.

4.4.2. COMPOSICIÓN MORFOLÓGICA

Esta variable se refiere a la caracterización de la distribución de los tres componentes principales de la planta: hojas verdes, tallos basales y material muerto, para realizar estas estimaciones, se tomó una muestra de aproximadamente 200g del forraje verde de la gramínea principal, las muestras se clasificarán en: hojas, tallos y material muerto; luego se secaron en bolsas individuales para determinar la cantidad de materia seca, la cual se expresará porcentualmente con respecto a la cantidad de biomasa total presente en la pastura.

4.4.3. COMPOSICIÓN BOTÁNICA

Para realizar la estimación de composición botánica, se tomó una muestra aproximadamente de 200g de material verde y se separó en cuatro categorías: gramínea principal, otras gramíneas, leguminosas y latifoliadas. Los valores se expresarán porcentualmente con respecto a la materia seca presente en la pastura.

4.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos obtenidos se sometieron al análisis estadístico con arreglo factorial utilizando el programa estadístico **MINITAB**.

Se efectuó comparaciones a través del tiempo para obtener información si existen variaciones en la cantidad de biomasa, composición morfológica y composición botánica de las praderas en cada ciclo de pastoreo.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. PRODUCCIÓN DE FORRAJE EN OFERTA

5.1.1. PRODUCCIÓN DE BIOMASA

Los datos promedios de producción de materia seca (MS) y composición morfológica de los cuatro ciclos de pastoreo de las 3 fincas en estudio se presentan en el cuadro 1.

El promedio de producción de biomasa durante el periodo de evaluación (Octubre 2004 a Marzo 2005) de las tres fincas fue de **3055 kg. MS/ha.**; En el análisis estadístico por finca realizado se determino que sí existen diferencias significativas ($P < 0.05$) entre las fincas 1:2, 2:3 y 1:3, esto debido a que: el tamaño de los potreros, carga animal, periodo de ocupación y periodo de descanso, fueron diferentes en las tres fincas en estudio. Estos datos de producción de materia seca son diferentes a estudios realizados por otros autores.

Aguirre (1987), estudiando el efecto de rebrote de *Brachiaria decumbens*, determinó que la producción de materia seca a los 39 días de rebrote fue de 3700 kg. de MS/ha; sin embargo a partir de este periodo se redujo la producción debido a la maduración fisiológica de la planta. Cardona (1989) al evaluar la producción de *Brachiaria decumbens* en parcelas de introducción en la época de lluvia, encontró una producción de 3.681 kg. MS./ha a los 75 días de rebrote; mientras que Joaquín y Herrero (2003), en *Brachiaria decumbens* en pastoreo, en dos épocas y ocho ciclos de pastoreo obtuvieron como promedio de consumo aparente 835.5 kg. MS/ha y un crecimiento promedio por ciclo de 875 kg. MS/ha.

CUADRO 1 Producción de Biomasa de *Brachiaria decumbens* en tres fincas, del área integrada de Santa Cruz.

Nº	FINCAS	BIOMASA	
		kg. MS/ha	E E
1	Santa Maria	3002.75 a	124.6
2	Villa Lissy	3380.83 b	125.9
3	San José	2780.42 c	124.4
Promedio		3054.67	124.96

a.b.c. Medias con letras distintas en la misma columna son diferentes (P< 0.05)

5.1.2. PRODUCCIÓN DE BIOMASA POR ESTACIÓN.

En este cuadro se muestra diferencias significativas (P<0.05), de acuerdo a la estación, en primavera la producción fue 46% mientras que en verano la producción fue de 54%, mayor con un 8% en relación a primavera, estas diferencias se atribuyen principalmente a factores climáticos tales como temperatura, precipitación fluvial y humedad relativa, permitiendo así mayor crecimiento y fotosíntesis de las plantas en la estación de verano y por tanto mayor cantidad de kg. MS/ha. (Cuadro 2).

CUADRO 2 Producción de Biomasa de *Brachiaria decumbens* por estación en tres fincas del área integrada de Santa Cruz.

ESTACION	BIOMASA	
	kg. MS/ha	E E
Primavera	2787.50 a	101
Verano	3321.83 b	102
Total	6109.33	101.5

a.b. Medias con letras distintas en la misma columna son diferentes (P<0.05%)

5.2. PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y COMPOSICIÓN MORFOLOGICA

Según los resultados, haciendo una comparación entre biomasa y composición morfológica, vemos en el cuadro 3, que la mayor producción de biomasa la tuvo la finca Villa Lissy con el 37%, Santa Maria con el 33% y San José con el 30%, en la Composición Morfológica la mayor cantidad de hoja estuvo en la finca San José y Villa Lissy con 34%, mientras que para tallo y material muerto la mayor cantidad estuvo en la finca Villa Lissy con el 36% y 43% respectivamente.

Todo esto se debe principalmente a que cada finca está sometida a tratamientos diferentes en cuanto a manejo se refiere.

CUADRO 3 Producción de Biomasa Total de *Brachiaria decumbens* y Composición Morfológica en tres fincas en el área integrada de santa cruz

Fincas	Biomasa	Composición Morfológica		
		Hoja	Tallo	M. Muerto
Santa Maria	3002.75 a	829.19 a	1389.29 a	784.27 a
Villa Lissy	3380.83 b	874.73 a	1513.59 b	1042.08 b
San José	2780.42 c	882.38 a	1272.85 c	625.18 a
Prom.	3054.67	862.1	1391.91	817.18

a. Medias con letras iguales en la misma columna no son diferentes ($p > 0.05$)

a.b. c. Medias con letras distintas en la misma columna son diferentes ($P < 0.05$)

5.2.1. PRODUCCIÓN DE HOJA

En la producción de hoja total de *Brachiaria decumbens*, aunque no hubo diferencias significativas en el rendimiento de kg. MS/ha, la mayor cantidad de hojas estuvo presente en la finca San José con 882.38 kg. MS/ha, lo que significa que de la biomasa total el 34% correspondió a hoja, esto debido a que en esta finca se lleva cabo un mejor manejo de las pasturas (periodo de ocupación, periodo de descanso y carga animal) (Cuadro 4).

CUADRO 4 Producción de Hoja total de *Brachiaria decumbens* en tres fincas, en el área integrada de Santa Cruz.

Nº	FINCAS	HOJA			
		Biomasa kg.MS/ha	Hoja kg.MS/ha	Porcentaje %	E E
1	Santa Maria	3002.75 a	829.19 a	32%	48.296
2	Villa Lissy	3380.83 a	874.73 a	34%	49.301
3	San José	2780.42 a	882.38 a	34%	49.306
Total		9164	2586.30	100 %	

a. Medias con letras iguales en la misma columna no son diferentes ($p > 0.05$)

5.2.2. PRODUCCIÓN DE HOJA POR ESTACION

En la producción de hoja se tuvo un total de 1724.20 kg. MS/ha para las dos estaciones, de la cual la mayor cantidad de hoja se produjo en la estación de verano con el 56%, esto debido al crecimiento rápido de las plantas y por la mayor humedad y temperatura que existe en dicha estación, tornándose mas rápido el crecimiento de las plantas (Cuadro 5).

CUADRO 5 Producción de Hoja de *Brachiaria decumbens* por estación en el área integrada de Santa Cruz.

ESTACION	HOJA	
	Kg. ms/ha	E E
Primavera	759.39	40.258
Verano	964.81	40.258
Total	1724.20	40.258

5.2.3 PRODUCCIÓN DE HOJA POR PASTOREO

En el Cuadro 6 se puede ver claramente la diferencia entre la cantidad de hoja que existe en pre-pastoreo y post-pastoreo, denominándose a la diferencia que existe entre estos (330 kg. MS/ha) como Consumo Aparente, lo cual equivale al 32% de la composición morfológica (Hoja), y el 68% restante esta compuesto de tallo y material muerto, lo cual vendría a ser el forraje residual o post-pastoreo.

CUADRO 6 Producción de Hoja de *Brachiaria decumbens* por Pastoreo en el área integrada de Santa Cruz.

PASTOREO	HOJA	
	kg. MS/ha	E E
Pre-pastoreo	1027.09 a	41.146
Post-pastoreo	697.1 b	40.258

a.b. Medias con letras distintas en la misma columna son diferentes ($P < 0.05\%$)

5.2.4. PRODUCCIÓN DE HOJA ESTACION POR PASTOREO

En la interacción estación pastoreo de la producción de hoja, podemos observar claramente que la mayor producción de hoja se dio en la estación de verano tanto para pre-pastoreo como para post-pastoreo, debido a la mayor cantidad de lluvias. En la estación de primavera está más bajo debido a que en esta estación recién empiezan las lluvias después de un otoño muy seco y prolongado.

CUADRO 7 Producción de Hoja de *Brachiaria decumbens* Estación por Pastoreo en el área integrada de Santa Cruz.

ESTACION	PASTOREO	HOJA	
		kg. MS/ha	E E
Primavera	Pre-pastoreo	923.79 a	56.934
Primavera	Post-pastoreo	594.99 b	56.004
Verano	Pre-pastoreo	1130.38 a	57.860
Verano	Post-pastoreo	799.24 b	56.354

a.b. Medias con letras distintas en la misma columna son diferentes (P<0.05)

5.3. PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y TALLO

5.3.1. PRODUCCIÓN DE TALLO

El tallo dentro de los componentes morfológicos de la *Brachiaria decumbens* está relacionado con la biomasa de la pastura, todo expresado en kg. MS/ha, en esta especie de gramínea, el tallo es el de mayor cantidad dentro de la biomasa total, como se muestra en el cuadro N° 8 donde la mayor cantidad de tallo se tuvo en la finca Villa Lissy con el 36%, esto debido a que en esta finca no se tiene un buen manejo de la pastura como por ejemplo una buena carga animal, un buen periodo de ocupación y descanso, desbrozado de la pastura después del periodo de ocupación sobre todo antes que empiece la época de lluvia para tener un crecimiento uniforme de la pastura y así evitar que las plantas alcancen mucha altura para someterlos a pastoreo por la tendencia que tienen a lignificarse (madurarse) y producir mayor cantidad de tallos, le siguió la finca Santa Maria con el 33% y San José con el 31%.

CUADRO 8 Producción de Tallo de *Brachiaria decumbens*, en tres fincas del área integrada de Santa Cruz.

Nº	FINCAS	TALLO			
		Biomasa kg/ha	Tallo kg/ha	Porcentaje %	E E
1	Santa Maria	3002.75	1389.29	33 %	68.201
2	Villa Lissy	3380.83	1513.59	36 %	67.203
3	San José	2780.42	1272.85	31 %	69.207
Total		9164	4175.73	100%	204.611

5.3.2. PRODUCCIÓN DE TALLO POR ESTACION

La mayor cantidad de tallo se tubo en la estación de verano con el 56%, tomando en cuenta que en esta estación hay mas, humedad y temperatura y por este motivo las plantas crecen y se maduran mas rápidamente, en comparación con la anterior estación (Cuadro 9)

CUADRO 9 Producción de Tallo de *Brachiaria decumbens* por estación en el área integrada de Santa Cruz.

ESTACION	TALLO			
	Biomasa	Tallo	Porcentaje	E E
Primavera	2787.50	1218.76 a	44 %	56.507
Verano	3321.83	1565.06 b	56 %	57.007
Total	6109.33	2783.82	100 %	56.757

5.3.3. PRODUCCIÓN DE TALLO POR PASTOREO

En cuanto a la producción de tallo por pastoreo fue de 1504.81 kg. MS/ha en pre-pastoreo y de 1279.01 kg. MS/ha en post-pastoreo lo cual significa que hubo 225.8 kg. MS/ha de consumo aparente, lo que quiere decir que los animales no solamente consumen la hoja verde de la planta, sino también las partes mas tiernas de los tallos en un 15%.

CUADRO 10 Producción de Tallo de *Brachiaria decumbens* por Pastoreo en el área integrada de Santa Cruz.

PASTOREO	TALLO	
	kg. MS/ha	E E
Pre-pastoreo	1504.81 a	57.504
Post-pastoreo	1279.01 b	56.207

a.b. Medias con letras distintas en la misma columna son diferentes ($P < 0.05\%$)

5.3.4. PRODUCCIÓN DE TALLO ESTACION POR PASTOREO

En la interacción de producción de tallo estación por pastoreo se puede observar de que existió diferencias significativas ($P < 0.05$) Cuadro 11, y que el consumo aparente de tallo en la estación de verano fue del 18% debido al crecimiento rápido de las plantas por los factores climáticos, mientras que en la estación de primavera solo fue del 11%, esto porque recién empieza la época lluviosa.

CUADRO 11 Producción de Tallo de *Brachiaria decumbens* Estación por Pastoreo en el área Integrada de Santa Cruz.

ESTACION	PASTOREO	TALLO	
		kg. MS/ha	E E
Primavera	Pre-pastoreo	1291.95	79.913
Primavera	Post-pastoreo	1145.58	79.913
Verano	Pre-pastoreo	1717.68	79.913
Verano	Post-pastoreo	1412.45	79.913

5.4. PRODUCCIÓN DE BIOMASAS Y MATERIAL MUERTO

5.4.1. PRODUCCIÓN DE MATERIAL MUERTO

En cuanto a la producción del Material Muerto Total si existió diferencias significativas ($P < 0.05$) en las fincas estudiadas, la mayor cantidad de material muerto se mostró en la finca Villa Lissy con el 43%, Santa Maria 32% y San José 25%, esto debido a que el manejo de las pasturas hera diferente en cada finca, pudiendo llegar a la conclusión de que a mejor manejo menor cantidad de material muerto.

CUADRO 12 Producción de Material Muerto de *Brachiaria decumbens* en tres fincas en el área integrada de Santa Cruz.

Nº	FINCAS	MATERIAL MUERTO			
		Biomasa kg/ha	Mat. Muerto kg/ha	Porcentaje %	EE
1	Santa Maria	3002.75	784.27	32%	75.180
2	Villa Lissy	3380.83	1042.08	43%	76.103
3	San José	2780.42	625.18	25%	75.206
Total		9164	2451.53	100%	75.496

5.4.2. PRODUCCIÓN DE MATERIAL MUERTO POR ESTACION

En la producción de material muerto por estación, no existió diferencias significativas ($P > 0.05$) entre estación, pero se puede apreciar una mayor cantidad de material muerto con el 52% (Cuadro 13) en la estación de primavera, debido a que se viene de una estación muy seca que es el otoño y que en la primavera recién empiezan las lluvias, y el material muerto empieza a desaparecer o convertirse en material orgánico (abono) para la pastura.

CUADRO 13 Producción de Material Muerto de *Brachiaria decumbens* por Estación en el área Integrada de Santa Cruz.

ESTACION	MATERIAL MUERTO			
	Biomasa	M. Muerto	Porcentaje	E E
Primavera	2887.50	842.40	52%	61.405
Verano	3321.83	791.96	48%	61.405
Promedio	6209.33	1634.36	100%	61.405

5.4.3. PRODUCCIÓN DE MATERIAL MUERTO POR PASTOREO

En la producción de material muerto por pastoreo no existió diferencias significativas ($P>0.05$) entre pre-pastoreo y post-pastoreo, pero en el cuadro 14 se puede ver de que la diferencia entre pre y post-pastoreo fue de 144.64 kg. MS/ha, lo que significa que del 26% promedio de material muerto el 16% fue consumido por los animales en pastoreo y el 10% restante del material muerto fue degradado y convertido en material orgánico (abono) para las mismas pasturas.

CUADRO 14 Producción de Material Muerto de *Brachiaria decumbens* por Pastoreo en el área integrada de Santa Cruz.

PASTOREO	MATERIAL MUERTO	
	kg. MS/ha	E E
Pre-pastoreo	889.9 a	61.405
Post-pastoreo	745.26 a	61.405

a. Medias con letras iguales en la misma columna no son diferentes ($P > 0.05\%$)

5.4.4. PRODUCCIÓN DE MATERIAL MUERTO ESTACION POR PASTOREO

En la interacción de producción de material muerto estación por pastoreo se puede observar que no existió diferencias significativas ($P>0.05$) entre estación ni entre pastoreo. Lo que si se nota es una mayor cantidad de material muerto en la estación de primavera con un consumo aparente de material muerto de 19% en relación a la estación de verano con el 13%. (cuadro 15)

CUADRO 15 Producción de Material Muerto de *Brachiaria decumbens* Estación por Pastoreo en el área integrada de Santa Cruz.

ESTACION	PASTOREO	MATERIAL MUERTO	
		kg. MS/ha	E E
Primavera	Pre-pastoreo	930.91	87.941
Primavera	Post-pastoreo	753.88	86.840
Verano	Pre-pastoreo	847.27	85.965
Verano	Post-pastoreo	736.64	86.578

5.5. PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y COMPOSICIÓN BOTÁNICA (Expresado en porcentaje)

5.5.1. COMPOSICIÓN BOTÁNICA EN TRES FINCAS

Dentro de la composición botánica de las pasturas de *Brachiaria decumbens*, evaluadas en tres fincas en pre pastoreo se determino que los potreros evaluados tuvieron una media de 86.4% para la gramínea principal, en este caso *Brachiaria decumbens*, el 9.4% correspondió a otras gramíneas, el 2.3% fueron leguminosas y el 1.9% a otras latifoliadas (Cuadro 16).

Según Morales (1999) estudiando el comportamiento de estos mismos potreros, pero en diferentes épocas observó que el 84% corresponde a la gramínea principal, el 9.07% correspondió a otras gramíneas, el 3.7% fue leguminosas y el 3.6% a otras latifoliadas. Esto indica que entre la evaluación de Morales (1999) y la actual, de han producido pocos cambios en la composición botánica de estas pasturas, con las mismas carga animal y el mismo manejo de los potreros.

Por su parte Otoyá (1986), en estudios realizados sobre Composición Botánica en pasturas de *Brachiaria decumbens* entre los meses de Abril y Julio en el trópico Peruano encontró que el porcentaje de la gramínea principal (*B decumbens*) fue del 80% aproximadamente, 5% gramíneas nativas y el 15 % para otras especies.

CUADRO 16 Producción de Biomasa de *Brachiaria decumbens* y Composición Botánica en tres fincas en el área integrada de Santa Cruz.

FINCAS	COMPOSICIÓN		BOTÁNICA	
	Gramínea principal	Otras Gramíneas	Leguminosas	Latifoliadas
Santa Maria	83.9	12.3	2.2	1.6
Villa Lissy	88.8	7.9	1.6	1.6
San José	86.6	7.9	3	2.5
Promedio	86.4%	9.4%	2.3%	1.9%

5.5.2. COMPOSICIÓN BOTÁNICA EN CUATRO CICLOS DE PASTOREO

De acuerdo a los resultados de la composición botánica en cuatro ciclos de pastoreo, se determinó que no hubo diferencias significativas ($P>0.05$) para ninguno de los componentes de la Composición Botánica. En cuanto al promedio porcentual fue el mismo que se registró en el cuadro anterior de composición botánica por fincas, es decir 86.4% gramínea principal, 9.4% otras gramíneas, 2.3% de leguminosas y el 1.9% para las latifoliadas (Cuadro 17).

CUADRO 17 Producción de Biomasa de *Brachiaria decumbens* y Composición Botánica en Cuatro Ciclos de Pastoreo en el área integrada de Santa Cruz.

CICLOS DE PASTOREO	COMPOSICIÓN		BOTÁNICA	
	Gramínea principal	Otras Gramíneas	Leguminosas	Latifoliadas
1er Ciclo	86	8.5	3	2.5
2do Ciclo	88.8	7.8	1.9	1.6
3er Ciclo	88.7	8.1	1.5	1.5
4to Ciclo	82.4	13	2.7	1.9
Promedio	86.4%	9.4%	2.3%	1.9%

5.6. PROMEDIOS DE CONSUMO APARENTE Y CRECIMIENTO REAL DE LAS PASTURAS

La diferencia entre la cantidad de biomasa presente antes del ingreso de los animales (pre-pastoreo) y la biomasa residual (post-pastoreo) de una pastura se lo denomina como Consumo Aparente. En el cuadro 18 podemos observar las cantidades de consumo aparente durante los 4 ciclos de pastoreo en las tres fincas, dichos promedios de consumo aparente fueron diferentes ($P < 0.05$) en todo el periodo de estudio, esto debido principalmente a la carga animal, periodo de ocupación y periodo de descanso de las pasturas de *brachiaria decumbens*. También podemos indicar que el consumo de forraje por los animales está compuesto mayoritariamente por hojas básales y tallos tiernos.

Los promedios de crecimiento por ciclo de *B. decumbens* se muestran en el cuadro 18, los cuales fueron diferentes ($P < 0.05$) tanto en las 3 fincas como en los cuatro ciclos de pastoreo, atribuyéndose estas diferencias principalmente al tamaño de los potreros, número de animales que pastorearon, periodo de ocupación y periodo de descanso.

CUDRO 18 Promedios de consumo aparente y crecimiento real en Kg. MS/ha de la pastura de *Brachiaria decumbens*, en las 3 fincas y 4 ciclos de pastoreo del área integrada de Santa Cruz.

FINCAS	CICLOS	PRE-PASTOREO	POST-PASTOREO	CONSUMO APARENTE	CRECIM. REAL
SANTA MARIA	1	3530	2780	750	-
	2	2404	2066	338	- 376
	3	3085	2748	337	1019
	4	3850	3093	757	1102
VILLA LISSY	1	3304	2691	613	-
	2	3946	2704	1242	1257
	3	4271	2761	1510	1567
	4	3732	3677	55	971
SAN JOSE	1	2297	2253	44	-
	2	2537	2163	374	284
	3	3360	2990	370	1197
	4	3811	2775	1036	824

VI. CONCLUSIÓN

De acuerdo a los objetivos planteados y a los resultados obtenidos se puede llegar a las siguientes conclusiones específicas de acuerdo a las condiciones y épocas en que se desarrollo el presente trabajo de investigación.

- Los promedios de producción de Biomasa Total en las tres fincas durante los cuatro ciclos de pastoreo estudiados presentaron diferencias significativas, posiblemente debido a que el manejo y la carga animal en cada finca fueron diferentes.
- En la producción de Biomasa Total existió diferencias significativas cuando se comparo entre estaciones, por pastoreo y en la interacción estación pastoreo, pudiendo llegar a decir que en la estación de verano se tuvo la mayor cantidad de biomasa total.
- Con respecto a la Composición Morfológica de la pastura estudiada en función de la producción de Biomasa Total fueron diferentes entre si, y comparados con otros estudios también fueron diferentes, para estos componentes estructurales se tubo para hoja 28%; tallo 45% y material Muerto 27% respectivamente.
- Por otro lado comparadas entre estación, entre pastoreo y estación por pastoreo también hubo diferencias significativas para los tres componentes estructurales (hoja, tallo y material muerto).
- La Composición Botánica de las pasturas de *Brachiaria decumbens* en las tres fincas evaluadas nos mostraron que el 86.4 % correspondió a la gramínea principal; 9.4% a otras gramíneas; 2.3% a leguminosas y el 1.9% para las latifoliadas.

- En cuanto a la producción de biomasa total de los componentes estructurales de la planta en relación al nivel de altura (cm) se observó que entre los 35 – 40 cm de tubo la mayor cantidad de hoja (32 %) y tallo (48%) y menor cantidad de material muerto (20%). Siendo a esta altura lo ideal para realizar el pastoreo de los potreros.
- Los promedios de crecimiento real de las pasturas por fincas fueron diferentes ($P < 0.05$) debido principalmente al tamaño de los potreros y el manejo de los mismos. En cuanto al crecimiento promedio por potrero comparados con el consumo aparente por potrero se tuvo un 78% de consumo en la finca Santa Maria, 71% en la finca Villa Lissy y 59% en la finca San José.
- Los promedios de Consumo Aparente fueron diferentes ($P < 0.05$) en todos los ciclos de pastoreo, esto debido principalmente a la carga animal, periodo de ocupación y periodo de descanso. También podemos indicar que el consumo de forraje por los animales está compuesto mayoritariamente por hojas básales y tallos tiernos.
- Los potreros deben ser del mismo tamaño, para poder rotar la misma cantidad de animales por los mismos días de ocupación, para evitar el sobrepastoreo y el subpastoreo, evitando en el primer caso la degradación de la pastura y el desperdicio de forraje en el segundo caso.

IX BIBLIOGRAFIA

AGUIRRE, L. 1988. Efecto de la edad de rebrote en la producción y en la utilización de *B. decumbens* (stapf). Informe anual 1987/88. Programas pastos y forrajes. CIAT, Santa Cruz – Bolivia, Tomo 2 pp. 129 – 135.

AGUIRRE, L. 1988. Efecto de rebrote y composición química en tres gramíneas forrajeras, durante la época seca. INFORME ANUAL 1987/88. Programa pastos y forrajes CIAT. Santa Cruz – Bolivia, Tomo 2, pp. 147 – 150.

AKINOLA, J. O. 1978. Crecimiento de *B. Decumbens* sola y asociada en norte de Nigeria, *Tropical Grassland* 15 (3): 12 – 15 p.

BLUNT, G.C. y HAYDOCK, K.P. 1978. Op. Cit. En: Resúmenes Analíticos sobre pastos tropicales 5 (3): 13 – 15p.

BROTEL, MAS y GOMIDE, J.A. 1981. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* 100 (3): 441 – 26p.

BURGUES, et al. 1976-1979. Producción lechera en san Javier Bolivia. Misión Británica en agricultura tropical. Santa Cruz – Bolivia. p. 5.

CARDONA, M. L. 1989. producción y composición química de tres *Brachiarias* a diferentes frecuencias de corte en la época de lluvia. Santa Cruz, Bolivia. pp. 53.

CORDECRUZ, 1983. Localización geográfica, superficie y descripción de Recursos del área o Zona Ecológica Central, IN. Diagnóstico de la ganadería bovina de carne pp. 222 – 225.

CORTEZ, M. y RIBERO, T. Características botánicas de algunas forrajeras introducidas S.C. Bolivia. pp. 129 – 130. 135.

CORTEZ, E. M.1982. Cultivos forrajeros U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia. pp. 1 – 9.

DELGADILLO, G. 1975. Descripción botánica de las gramíneas. Centro Experimental Palmira, ICA, CIAT. Cali – Colombia. 20 p.

DONOSO, R. L. M. 1989. Digestibilidad In Vitro de *Brachiaria decumbens*. música y humidícola. Santa Cruz – Bolivia.

GAVILANES, C., ALARCÓN, E. MENDOZA, P. 1978. Constituyentes de la pared celular y digestibilidad del pasto *Brachiaria decumbens* Stapf, en dos estados de desarrollo. Bogota, Colombia. Rev. ICA 13 (11): 91 – 98.

HORRELL, G. R. 1977. Conceptos generales del manejo de los pastos. Misión Británica. CIAT. Santa Cruz – Bolivia.

JAMES, B. J. F. 1974. Utilización intensivas de pasturas. 2 d. Hemisferio Sur. Bs. As. Argentina. 70 – 75 pp.

JOAQUIN N. Y HERRERO M. 2003. Referencias para el manejo de pasturas del Género *Brachiaria*. Santa Cruz - Bolivia

LAREDO, M. A. 1981. Valor nutritivo de los pastos tropicales (*B. decumbens*) anual estacional Rev. ICA. Colombia. 16 (3): 123 – 31 p.

MARTINEZ, L. 1989. Informe sobre adaptación y producción forrajera de los géneros *Brachiaria* y *Panicum*.

MORALES, F. 1999. Comportamiento de praderas de *Brachiaria decumbens*, bajo pastoreo en el área integrada de santa Cruz (época seca)

OTOYA, V. E. 1986. Efecto de la época del año y días de ocupación en la calidad nutritiva de *Bachiaria decumbens*, Pasturas tropicales. CIAT. Cali – Colombia.

PATERSON, R. T. 1981. Valor nutritivo de los pastos. Misión Británica en agricultura tropical. Seminario sobre producción y manejo de pastos, santa Cruz – Bolivia.

RAMOS, N. A. Y ROMERO, C. 1976. El pasto *Brachiaria*, características y establecimiento en los llanos orientales. Boletín técnico N° 10. Instituto Agropecuario. Colombia. p13.

SELAYA, N. G. 1990. Efecto de la frecuencia de corte en la productividad y composición química de tres gramíneas forrajeras en verano. Santa Cruz – Bolivia.

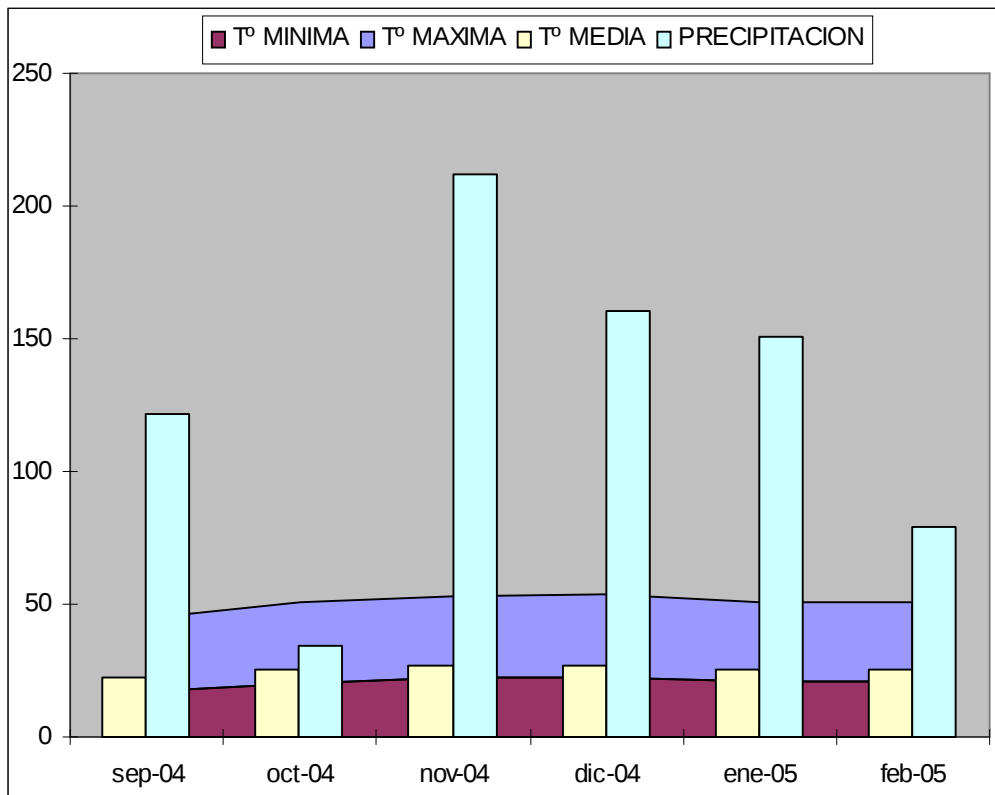
TRUJILLO. G. M. POSADA, J. G. y SIERRA, O. 1986. Efecto de la edad de rebrote en la calidad nutritiva de la *B. Decumbens*. Pasturas tropicales. CIAT. Cali – Colombia.

VOISIN. A. 1967. Productividad de la hierba. De. Taenos, S.A. Madrid. España. 7 – 30 p.

ANEXO 1

TEMPERATURAS MINIMA, MAXIMA, MEDIA Y PRECIPITACION PLUVIAL DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO DE LA *BRACHIARIA DECUMBENS*

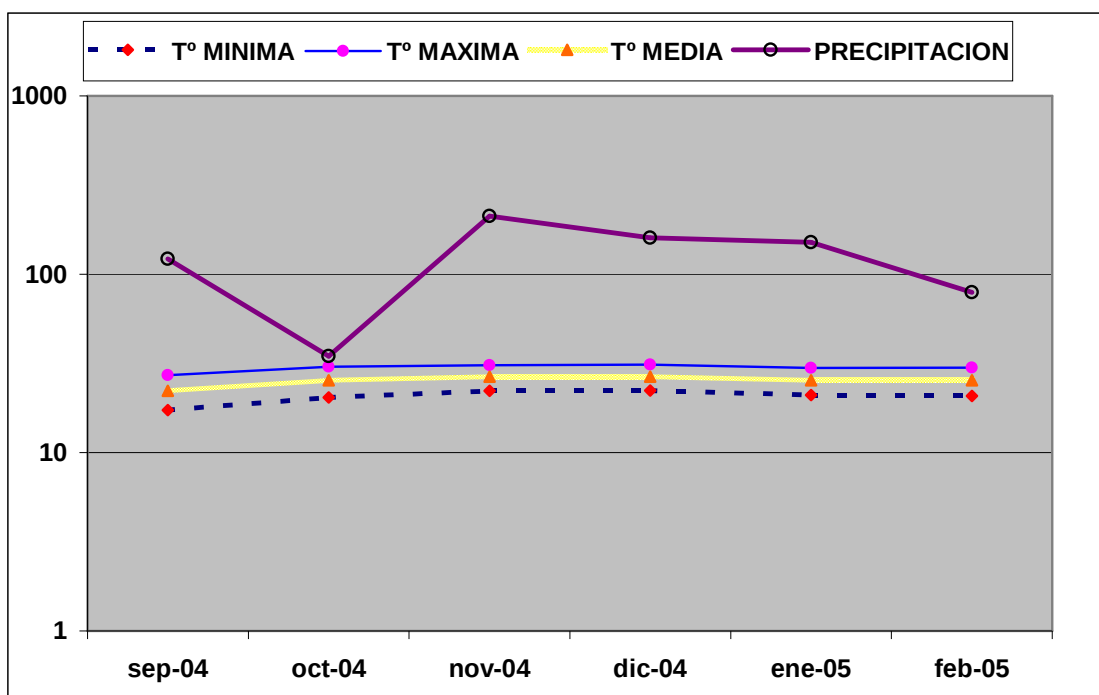
MESES/AÑO	Tº MINIMA	Tº MAXIMA	Tº MEDIA	PRECIPITACION
sep-04	17,3	27,2	22,2	122
oct-04	20,4	30,3	25,4	34,7
nov-04	22,2	30,9	26,6	212,1
dic-04	22,3	31,1	26,7	160,1
ene-05	21	29,8	25,4	151
feb-05	20,8	29,9	25,4	79,2



ANEXO 2

GRAFICA DE TEMPERATURA MINIMA MAXIMA MEDIA Y PRECIPITACION PLUVIAL DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO DE LA BRACHIARIA DECUMBENS

MESES/AÑO	T° MINIMA	T° MAXIMA	T° MEDIA	PRECIPITACION
sep-04	17,3	27,2	22,2	122
oct-04	20,4	30,3	25,4	34,7
nov-04	22,2	30,9	26,6	212,1
dic-04	22,3	31,1	26,7	160,1
ene-05	21	29,8	25,4	151
feb-05	20,8	29,9	25,4	79,2



ANEXO 3

PRODUCCION DE MS TOTAL DE LA *BRACHIARIA DECUMBENS* EN RELACION AL NIVEL DE ALTURA (cm) DE LA PLANTA EXPRESADO EN PORCENTAJE (%)

NIVEL DE ALTURA DE LA PLANTA EN (cm)	COMPOSICION MORFOLOGICA		
	Hoja	Tallo	M. Muerto
10 - 15	25%	43%	32%
15 - 20	26%	43%	31%
20 - 25	29%	43%	28%
25 - 30	26%	44%	30%
30 - 35	27%	46%	27%
35 - 40	32%	48%	20%
40 - 45	28%	48%	24%
> 45	25%	46%	29%

