



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

**“EVALUACIÓN DE DIEZ PASTOS INTRODUCIDOS EN LA AMAZONIA
ECUATORIANA A DIFERENTES EDADES DE CORTE, EN EL CENTRO DE
INVESTIGACIÓN CIPCA”.**

Previo a la obtención del título:
INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

MIGUEL ALEXANDER GUAICHA SOLANO.

Riobamba – Ecuador

2015

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

Ing.Santiago Fahureguy Jiménez Yanéz.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Julio Enrique Usca Méndez.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. M.C.Marco Bolivar Fiallos López.

ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 24 de Julio del 2015.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstrato	vi
Lista de cuadros	vii
Lista de gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	4
A. ALIMENTOS	4
1. <u>Composición química de los alimentos</u>	4
2. <u>Compuestos Minerales</u>	6
a. Agua	6
3. <u>Compuestos orgánicos</u>	7
a. Hidratos de carbono	7
b. Lípidos y grasas	7
c. Proteínas y materias nitrogenadas	8
B. TIPOS DE ALIMENTOS	8
1. <u>Alimentos de volumen o groseros</u>	8
a. Forrajes verdes	8
b. Ensilados	9
c. Henos	9
C. USO DE LA TIERRA Y PROBLEMA EN PASTURAS Y GANADERIA	9
D. CARACTERIZACIÓN AGROECOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE PASTURAS EN SUELOS ÁCIDOS DE AMÉRICA TROPICAL	10
E. IMPORTANCIA DE LAS FORRAJERAS	10
1. <u>Pastos naturales</u>	11
2. <u>Pastos artificiales</u>	11
3. <u>Gramíneas forrajeras</u>	12
a. Pasto Guinea o Saboya enana	13
b. Pasto Mombasa	14
c. Pasto Marandú	15

d.	Pasto Micay	17
1.	<u>Adaptación</u>	17
2.	<u>Siembra</u>	17
e.	Pasto King Grass	18
f.	Pasto Xaraes, Toledo o M5	19
1.	<u>Adaptabilidad</u>	20
2.	<u>Siembra</u>	20
g.	Pasto Tanzania	20
h.	Pasto Miel	21
1.	<u>Distribución</u>	22
2.	<u>Producción</u>	23
i.	Pasto Mulato	23
1.	<u>Descripción</u>	23
2.	<u>Adaptación</u>	24
3.	<u>Plagas y enfermedades</u>	24
4.	<u>Establecimiento</u>	25
5.	<u>Siembra</u>	25
6.	<u>Densidad de siembra</u>	26
4.	<u>Leguminosas Forrajeras</u>	26
a.	Maní forrajero	26
1.	<u>Adaptación</u>	27
2.	<u>Resistencia a plagas y enfermedades</u>	27
3.	<u>Siembra</u>	27
F.	METODOS DE MUESTREO	28
1.	<u>Muestreo aleatorio simple</u>	28
2.	<u>Muestreo aleatorio estratificado</u>	28
3.	<u>Muestreo sistemático</u>	28
4.	<u>Transectos</u>	29
5.	<u>Transectos variables</u>	29
6.	<u>Cuadrantes</u>	29
G.	TIPOS DE MEDICIONES EN PASTOS	30
1.	<u>Cobertura</u>	30
2.	<u>Altura de la vegetación</u>	30
H.	TOMA DE MUESTRAS	30

1.	<u>Pasturas</u>	31
2.	<u>Mezcla de las muestras e identificación</u>	31
3.	<u>Presecado y molienda</u>	32
I.	PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS	33
1.	<u>Materia seca a los 100° C</u>	33
2.	<u>Lípidos</u>	33
3.	<u>Fibra cruda</u>	33
4.	<u>Determinación de nitrógeno</u>	33
5.	<u>Cenizas</u>	34
6.	<u>Extracto Libre de Nitrógeno</u>	34
7.	<u>Determinación de Materia Seca</u>	35
a.	Materia seca parcial o a 60 – 65°C	35
b.	Materia seca total o a 105°C	36
8.	<u>Determinación de cenizas</u>	36
9.	<u>Determinación de nitrógeno</u>	37
10.	<u>Determinación del extracto etéreo</u>	37
11.	<u>Determinación de fibra</u>	38
a.	Determinación de la fibra cruda	39
b.	Determinación de la fibra detergente neutro (FDN), o constituyentes de la pared celular	39
c.	Determinación de la fibra detergente ácido (FDA)	40
d.	Determinación de lignina	40
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	42
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	42
1.	<u>Condiciones Meteorológicas</u>	42
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	42
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	43
1.	<u>Materiales</u>	43
2.	<u>Equipos</u>	43
3.	<u>Instalaciones</u>	44
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	44
1.	<u>Esquema del experimento</u>	44
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	46
1.	<u>Parámetros en pastos</u>	46

2.	<u>Parámetros del suelo</u>	46
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	46
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	47
1.	<u>Descripción del Experimento</u>	47
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	48
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	49
A.	CARACTERISTICAS METEOROLÓGICAS	49
B.	ANALISIS DEL SUELO	51
C.	ANALISIS BROMATOLOGICO DE LOS PASTOS	52
1.	<u>Materia seca, (%)</u>	52
2.	<u>Cenizas, (%)</u>	57
3.	<u>Extracto Etéreo, (%)</u>	57
4.	<u>Proteína, (%)</u>	58
5.	<u>Fibra, (%)</u>	59
6.	<u>Energía Bruta, (cal/g)</u>	60
D.	PARÁMETROS AGRO BOTÁNICO DE LOS PASTOS TROPICALES	61
1.	<u>Altura, (cm)</u>	61
2.	<u>Cobertura basal, (%)</u>	65
3.	<u>Cobertura aérea, (%)</u>	67
4.	<u>Producción de Materia seca, (Ton/MS/Ha/año)</u>	69
5.	<u>Producción de forraje verde, (Ton/FV/Ha/año)</u>	71
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	72
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	73
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	74
	ANEXOS	

RESUMEN

En el programa de Pastos y Forrajes, del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA), perteneciente a la Universidad Estatal Amazónica (UEA), ubicada en el cantón Arosemena Tola, en el km 44 vía Puyo-Tena, se evaluó la utilización de diez pastos introducidos en la Amazonía Ecuatoriana a diferentes edades de corte, en el centro de investigación CIPCA. La investigación estuvo constituida por 30 parcelas experimentales, cuyas dimensiones fueron de 20m² (5x4m en parcela neta útil), con 3 repeticiones, dando una superficie total de 600 m². La distribución de los tratamientos se hizo mediante un Diseño Completamente al Azar con arreglo combinatorio, donde A fueron las especies forrajeras y B las edades de corte. De los resultados experimentales se pudo determinar que el pasto *Panicum maximum* cv. Saboya enana, registro 25.78 % de Materia seca difiriendo significativamente del resto de forrajes, debiendo señalar que en lo relacionado al contenido de cenizas, extracto etéreo, proteína, grasa, fibra y energía no se determinó diferencias estadísticas; también se manifiesta que los pastos Tanzania y Kinggrass registraron 166 y 161 cm de altura, 57.50 y 59,67 % de cobertura basal y 178.67 y 171.00 % de cobertura aérea, así mismo se menciona que la mayor producción de forraje verde fue del Kinggrass con 36.11 Ton/ha de forraje verde y 7.01 Ton de materia seca, en lo relacionado a las características físico químicas del suelo se puede manifestar que no hubo cambio alguno, señalándose que la calidad de los suelos se mantienen y no se ve afecto por la producción forrajera a pesar de existir un cambio climático durante la etapa de investigación, por lo tanto para proteína se recomienda al *Brachiaria brizhanta* cv. Xaraes cuyo contenido fue de 15.03 %, aunque no se determinó diferencias significativas con el resto de pastos.

ABSTRAC

The program of pasture and forage research, graduate and conservation center in the Amazon region (CIPCA) of the Amazon State University (UEA), located in the Arosemena Tola canton, at km 44 of Puyo – Tena route, it was used 10 to assess the introduction of some types of grasses in the Ecuadorian Amazon, it was cut at different ages in the research center CIPCA. The research consisted of 30 experimental plots, whose dimensions were 20m² (5x4, net plot useful), with 3 repetitions, giving a total area of 600m². The distribution of treatments are made by A completely randomized design combinatorial accordance, where B forage species were cutting age. From the experimental results it was possible to determine that the grass Panicum maximum cv. It dwarf Savoy, recorded 25.78% of dry matter differing significantly from the rest of fodder, having noted that in relation to ash content, ethereal extract, protein, fat, fiber and energy no statistical difference was determined; also it states that the Tanzania and Kinggrass pastures recorded 166 and 161 cm, 57.50 and 59.67% of basal coverage and 178.67 and 171.00% of air cover, also mentioned that the increased production of green fodder Kinggrass are 36.11 ton / It has green fodder and 7.01 ton of dry matter, in relation to the Physico-Chemical characteristics of the soil, you can say that there was no change, indicating that the soil quality is maintained and no affection is for the forage production Despite the existence of climate change during the investigation stage, so for protein it is recommended to Brizhanta Brachiaria CV. Xaraes whose content was 15.03% although no significant difference was determined with other grasses.

LISTA DE CUADROS

No		Pág.
1	ESCALA TAXONÓMICA DEL PASTO GUINEA.	13
2	ESCALA TAXONÓMICA DEL PASTO MOMBASA.	14
3	ESCALA TAXONÓMICA DEL PASTO MARANDÚ.	16
4	ESCALA TAXONÓMICA DEL PASTO MICAY.	17
5	ESCALA TAXONÓMICA DEL PASTO KING GRASS.	18
6	ESCALA TAXONÓMICA DEL PASTO TANZANIA.	21
7	ESCALA TAXONÓMICA DEL PASTO MIEL.	22
8	ESCALA TAXONÓMICA DEL MANÍ FORRAJERO.	26
9	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CIPCA.	42
10	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	45
11	ESQUEMA DEL ADEVA.	47
12	RESULTADOS OBTENIDOS EN LA EVALUACIÓN DE 10 PASTOS INTRODUCIDOS EN LA AMAZONÍA A DIFERENTES EDADES DE CORTE, EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIPCA.	50
13	VARIACION AMBIENTAL DEL CIPCA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA.	51
14	ANALISIS DEL SUELO DEL CIPCA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA.	52
15	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE 10 ESPECIES FORRAJERAS INTRODUCIDAS EN LA AMAZONIA.	54
16	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE DIFERENTES ESPECIES FORRAJERAS DE LA AMAZONIA EVALUADAS A DIFERENTES ETAPAS DE CORTE.	55
17	COMPORTAMIENTO AGROBOTANICO DE DIFERENTES ESPECIES FORRAJERAS DE LA AMAZONIA.	62
18	COMPORTAMIENTO AGROBOTANICO DE DIFERENTES ESPECIES FORRAJERAS DE LA AMAZONIA EVALUADAS A DIFERENTES ETAPAS DE CORTE.	63
19	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE DIFERENTES ESPECIES FORRAJERAS DE LA AMAZONIA EVALUADAS A DIFERENTES ETAPAS DE CORTE.	70

LISTA DE GRÁFICOS

Nº		Pág.
1	Composición de los alimentos.	5
2	Comparación entre el método de Van Soest y el esquema de Weende.	34
3	Materia seca de los forrajes tropicales introducidos en el CIPCA de la UEA en la Amazonia Ecuatoriana.	56
4	Altura de los forrajes tropicales introducidos en el CIPCA de la UEA en la Amazonia Ecuatoriana.	64
5	Cobertura basal de los forrajes tropicales introducidos en el CIPCA de la UEA en la Amazonia Ecuatoriana.	66
6	Cobertura aérea de los forrajes tropicales introducidos en el CIPCA de la UEA en la Amazonia Ecuatoriana.	68

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Altura (cm) de la planta de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.
2. Cobertura Basal (%) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.
3. Cobertura Aérea (%) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.
4. Forraje Verde (Kg/Ha) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.
5. Contenido de Materia Seca (%) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.
6. Cantidad de Materia Seca (Kg/Ha) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.
7. Contenido de Cenizas (%) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.
8. Contenido de Extracto Etéreo (%) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.
9. Contenido de Proteína (%) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.
10. Contenido de Fibra (%) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.
11. Contenido de Energía bruta (cal/g) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.
12. Cuadro Resumen del Factor A, del experimento.
13. Cuadro resumen del factor B, del experimento realizado.
14. Cuadro resumen de la interacción de los factores A y B, del experimento.
15. Reporte de los resultados de los análisis bromatológicos de los pastos, del laboratorio de nutrición del INIAP.

I. INTRODUCCIÓN

La región Amazónica de nuestro país, aún no ha logrado alcanzar una producción sustentable en ganadería, debido a las condiciones que se presentan en ella, tales como la precipitación, capa arable y tipos de suelo, en estas condiciones los pastos no pueden desarrollar todo su potencial, algunos de ellos ni siquiera pueden ser introducidos.

Los Bovinos son una especie animal de interés zootécnico, que proveen de carne y leche o doble propósito dependiendo del régimen de explotación, además por su diversidad de razas y adaptabilidad a diferentes condiciones, son animales netamente herbívoros que se encuentran dentro de los rumiantes. Para que un bovino se desarrolle en el tiempo adecuado requiere de una alimentación en base a pastos que le provean todos los minerales y nutrientes, de acuerdo a cada etapa de crecimiento.

La ganadería existe como una actividad tradicional y tecnificada, a nivel mundial y en el país, esta tecnificación se encuentra en su mayoría en la Sierra y el Litoral, y es muy escasa en la Amazonia, en si, por la cantidad de terreno que se necesita para mantener esta actividad por la capacidad de carga que según Arévalo, F. (2010), está en 0.6 UBAS por hectárea. Sin embargo en los últimos años se ha podido introducir especies de pastos y forrajes originarios de África, y pastos mejorados. Estos han resistido muy bien las condiciones ambientales de esta zona.

Los pastos introducidos en este corto lapso de tiempo según estudios han demostrado tener un comportamiento de crecimiento óptimo, superando a las especies nativas, siendo así una alternativa para aprovechar al máximo las extensiones de terreno con las que se cuenta, estos pastos según la información de las regiones fuera de nuestro país, en donde han sido probados sugieren una excelente calidad de pasto siendo superados solo por especies forrajeras de climas templados y fríos.

Estos pastos introducidos no reportan información de nutrientes y crecimiento en la región amazónica, algunos de estos cuentan con estudios en provincias como Santo Domingo de los Tsáchilas. No se ha llevado a cabo investigaciones de estos pastos en estas condiciones climáticas, es decir si se tiene un conocimiento

de los nutrientes y el desarrollo del pasto obtenidos mediante esta investigación podremos apreciar, que pasto comparado es más útil y da más beneficio, ayudando a mejorar la alimentación del ganado, bajando costos de producción, sustentando esta actividad de mejor manera.

El desarrollo de las actividades ganaderas en la región amazónica de nuestro país, ha sido escaso por las condiciones meteorológicas y climáticas que no permiten desarrollar una actividad redituable y que beneficie a la economía familiar, ya que es a nivel rural bajo que se da este tipo de explotaciones en las que los pequeños ganaderos no cuentan con los recursos suficientes para alimentar apropiadamente a su ganado, ya que hacerlo les conlleva gastos que no son capaces de afrontar, considerando la ganancia que se obtiene por el tiempo y esfuerzo que se dedica a esta labor.

Los bovinos de diferentes razas se han adaptado apropiadamente, a las condiciones ambientales, pero el régimen alimentario con pastos que demoran en alcanzar la madurez y estar aptos para consumo que además tiene baja cantidad de nutrientes, dificultan un pastoreo óptimo, teniendo que exponer a los animales a caminar grandes extensiones para cubrir sus requerimientos.

La alternativa de introducir pastos es una de las mejores opciones, pero al contar con especies introducidas, también es importante considerar la composición nutricional de cada una de estas especies, así, se tendrá una idea clara de que especie conviene establecer tanto para ganadería de carne como para ganadería de leche, comparando con los requerimientos que tienen los animales en las diferentes edades y categorías de estos tipos de explotación. La presente investigación busca dar a conocer las alternativas de pastos introducidos para esta región, proporcionando un registro de calidad nutricional y crecimiento de estos pastos, para que se fomente su uso dentro de la región.

Con los antecedentes antes mencionados, se plantearon los siguientes objetivos:

- Caracterizar diez variedades de pastos introducidos de ciclo corto en la región Amazónica a diferentes edades de corte, como alternativa para la sostenibilidad de la actividad ganadera, en el Centro de Investigación CIPCA.

- Determinar la composición bromatológica de las diez especies de pastos introducidas (Pasto Miel (*Setaria sphacelata* cv. *splendida*), Pasto micay macho (*Axonopus micay*), Pasto Mombasa (*Panicum maximum* cv. *mombasa*), Pasto King grass (*Pennisetum purpureum* cv. *King grass*), Pasto Xaraes (*Brachiaria brizhanta* cv. *Xaraes*), Pasto Saboya enana (*Panicum maximum* cv. *Saboya enana*), Pasto Marandú (*Brachiaria brizhanta*), Pasto Mulato (*Brachiaria hibrido*), Pasto Maní forrajero (*Arachis pinto*), y Pasto Tanzania (*Panicum maximum* cv. *Tanzania*)) en la Amazonia, a los 30, 45 y 60 días, después del corte.
- Evaluar el comportamiento agrobotánico de los pastos con una frecuencia de cada 15 días, con la finalidad de disponer de registros propios de la región.
- Determinar el rendimiento productivo de cada una de estas especies de pastos en función de la edad fenológica y la precipitación existente.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. ALIMENTOS

En la clasificación de alimentos, el INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS INEN, (1988), dice que alimentos zootécnicos son sustancias orgánicas o inorgánicas, simples o en mezclas, que incluye o no aditivos, destinados a la alimentación animal, entendiéndose por aditivo alimentario una sustancia o mezcla de sustancias de uso permitido de origen natural o artificial, que , agregada a los alimentos , modifica directa o indirectamente las características físicas y químicas de éstos, a fin de preservarlos, mejorarlos o complementarlos, sin alterar su naturaleza.

Los alimentos desde el punto de vista ganadero son todas aquellas sustancias que el hombre pone a disposición de los animales directa o indirectamente para que consumiéndolas puedan mantener con normalidad sus funciones vitales, alcancen su desarrollo corporal propio de la especie y den las producciones útiles que se pretenden obtener. Caravaca, R. y González, R. (2006).

Maiztegui, J. (2011), expresa que un alimento puede ser definido como cualquier componente de una dieta o ración, que aporta nutrientes necesarios para el organismo del animal. Los nutrientes son compuestos orgánicos y/o inorgánicos esenciales para los procesos metabólicos.

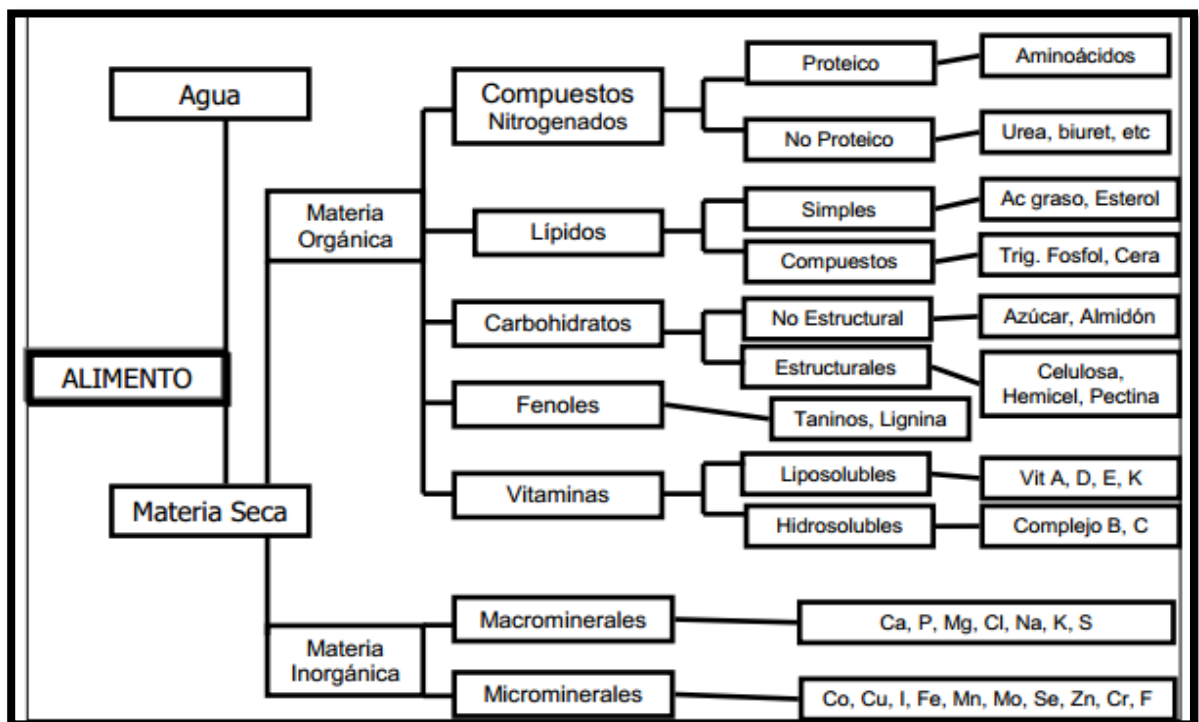
1. Composición química de los alimentos

Caravaca, R. y González, R. (2006), los alimentos en general, salvo los alimentos minerales y el agua, son compuestos orgánicos cuya base es la combinación de cuatro elementos principales: carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, con otros elementos que se encuentran en menor proporción P, S, Cl, Ca, Na, Mg, K. Además existen otros elementos que figuran en cantidades mínimas pero no menos indispensables para el metabolismo nutricional: Fe, Mn, Co, etc. Todos estos elementos aparecen agrupados en combinaciones químicas que dan la naturaleza fundamental a los alimentos. Podemos distinguir dos grandes tipos de

compuestos que forman los alimentos: aquellos compuestos minerales y aquellos compuestos orgánicos que son la mayoría.

Para Caravaca, F. (2008), los alimentos en general, salvo los alimentos minerales y el agua, son compuestos orgánicos cuya base es la combinación de cuatro elementos principales: carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, con otros elementos que se encuentran en menor proporción P, S, Cl, Ca, Na, Mg, K. Además existen otros elementos que figuran en cantidades mínimas pero no menos indispensables para el metabolismo nutricional: Fe, Mn, Co, etc. Todos estos elementos aparecen agrupados en combinaciones químicas que dan la naturaleza fundamental a los alimentos, (gráfico 1).

Maiztegui, J. (2011), menciona que todos los tejidos de las plantas y animales están compuestos de los siguientes elementos: 1) Agua; 2) Materia orgánica; 3) Minerales o ceniza. Cuando un alimento ha sido secado para quitar toda el agua, el material que se obtiene, se llama materia seca.



Fuente: Maiztegui J. (2011).

Gráfico 1. Composición de los alimentos.

La materia orgánica está compuesta de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. De éstos, la mayoría son nutrientes. Un nutriente está a disposición del animal, tal como está en el alimento (agua), o después de la digestión y absorción (la mayoría de la materia orgánica). Sin embargo, algunos componentes de los alimentos no tienen valor nutritivo, porque no son digestibles y no se absorben (lignina). Algunos compuestos pueden interferir con el proceso de digestión de otros nutrientes. Adicionalmente, algunas plantas contienen compuestos que son tóxicos para el animal. Maiztegui, J. (2011).

2. Compuestos Minerales

a. Agua

McDonald, P. et al. (1993), dice que el agua es el elemento fundamental para el desarrollo de la vida. Forma aproximadamente el 60% de la materia viva animal y el 75% de la materia viva vegetal. Por tanto es el componente estructural básico de la materia viva, ya que la mayor proporción de contenido celular es agua. No aporta ningún elemento nutritivo como tal en cuanto a energía o proteína pero va a estar presente en todos los alimentos. Siempre se va a tener muy en cuenta el contenido en agua de un alimento, para su conservación y para la determinación de su valor nutritivo. Además es un criterio que se va a utilizar para la clasificación de los alimentos.

Maiztegui, J. (2011), expresa que el agua es un nutriente muy importante, es el medio donde se producen las reacciones básicas para la vida. Constituye el 74% del peso de un ternero recién nacido y 59% de una vaca adulta. En general, la mayoría de los vegetales que se ofrecen para pastoreo contienen de 70 a 80% agua. Los silajes contienen entre 60 a 70% de agua. Las semillas, henos y muchos subproductos industriales (afrechillos, expelers), contienen de 8 a 12% agua. Puede jugar varios papeles dentro del organismo:

- Transportar nutrientes;
- Regular la temperatura del cuerpo;

- Es un componente de muchas reacciones químicas;
- Mantener la forma de las células del cuerpo.

3. Compuestos orgánicos

McDonald, P. et al. (1993), los animales como organismos heterótrofos que son necesitan ingerir materia orgánica de la que obtendrán energía y proteína. Existen una serie de compuestos orgánicos que en mayor o menor proporción están presentes en los alimentos. Entre ellos podemos destacar los siguientes:

- Hidratos de Carbono o Glúcidos
- Lípidos
- Proteínas
- Vitaminas

a. Hidratos de Carbono.

Maiztegui, J. (2011), expresa que su verdadero nombre es el de glúcidos, pero se utiliza la nomenclatura anterior por tradición. Son combinaciones de tres elementos: C, H y O. Cuando forman estructuras complejas la hidrólisis de los mismos da lugar a azúcares simples. Constituyen la mayor parte de la materia orgánica de la tierra y son el componente estructural de los vegetales, actúan como almacenes de energía, combustibles e intermediarios metabólicos.

Básicamente se van a distinguir los hidratos de carbono solubles que son los monosacáridos o azúcares simples y los polisacáridos como el almidón, que es el almacén de glucosa de los vegetales. Otros hidratos de carbono denominados insolubles engloban a la celulosa y la hemicelulosa que son componentes estructurales de los tejidos vegetales. Maiztegui, J. (2011).

b. Lípidos o Grasas.

Aurand, L. et al, (1987), dice que los lípidos se definen como un grupo heterogéneo de compuestos que son insolubles en agua pero solubles en disolventes orgánicos tales como éter, cloroformo, benceno o acetona. Todos los lípidos contienen carbón, hidrógeno y oxígeno, y algunos también contienen fósforo y nitrógeno.

Nielsen, S. (1998), los lípidos comprenden un grupo de sustancias que tienen propiedades comunes y similitudes en la composición, sin embargo algunos, tales como los triacilglicerolos son muy hidrofóbicos. Otros, tales como los di y monoacilglicerolos tienen movilidad hidrofóbica e hidrofílica en su molécula por lo que pueden ser solubles en disolventes relativamente polares.

c. Proteínas y materias nitrogenadas.

Las proteínas son los componentes plásticos de los tejidos animales. Forman los músculos y las faneras (piel, pelo, lana, pezuñas, cuernos, etc.) de los mismos y son un componente importante de algunos alimentos. Están formadas por largas cadenas de elementos más simples, los aminoácidos. Estos se agrupan en número y combinaciones muy diversas para formar todas las proteínas existentes en la naturaleza y hay una decena de ellos denominados esenciales que son imprescindibles para la síntesis de proteína. El mayor porcentaje de la fracción nitrogenada de los alimentos lo forman las proteínas (60-90% del N total procede de las proteínas). Maiztegui, J. (2011).

B. TIPOS DE ALIMENTOS

1. Alimentos de volumen o groseros

Guevara, P. (2010), cita que se denominan alimentos de volumen ya que ocupan mucho volumen y tienen relativamente poco valor nutritivo. Se les conoce también como alimentos bastos o groseros. Podemos distinguir en este grupo los alimentos fibrosos y los alimentos succulentos. Alimentos fibrosos con alto contenido en fibra que sólo puede ser aprovechada por los rumiantes. Podemos destacar aquí los forrajes de los cuales entran a formar parte todas las partes fibrosas de las plantas que son aprovechables por los rumiantes y otros herbívoros. Dependiendo de su tipo de conservación tenemos:

a. Forrajes verdes

Todas las partes verdes y fibrosas de las plantas que son muy apetecibles por los animales. Tienen un alto contenido en humedad y en sus estados más tiernos pueden llegar a tener muy bajos contenidos de FB, que los incluiría dentro de los alimentos groseros succulentos. Guevara, P. (2010).

b. Ensilados

Guevara, P. (2010), dice que son forrajes verdes conservados mediante un proceso de acidificación láctica. Este proceso permite el almacenamiento de grandes cantidades de alimento sobrante en épocas de producción para ser utilizadas a posteriori en épocas de escasez. Existe una pérdida de valor nutritivo en el paso de forraje verde a forraje ensilado. También tienen un alto contenido en humedad aunque menos que el forraje verde.

c. Henos

Se trata de otro sistema de conservación de alimentos, consistente en la siega de forrajes verdes, desecación al sol y posterior almacenamiento en forma de pacas. Es un sistema fácil de conservación aunque las pérdidas de valor nutritivo son mayores respecto de los procesos anteriores. Guevara, P. (2010).

C. USO DE LA TIERRA Y PROBLEMA EN PASTURAS Y GANADERIA

Vera, A. (2010), en la Amazonia Ecuatoriana el 82% de la superficie con uso agropecuario está dedicado a pastizales, lo cual demuestra que la ganadería es uno de los rubros de mayor importancia para la economía campesina. Sin embargo, la realidad es que los niveles de producción, productividad e ingresos son bajos.

Vera, A. (2010), por ejemplo; la producción promedio de forraje es apenas de 5 a 8 Ton/MS/ha/año. Esta situación podría deberse entre otros a los siguientes factores;

- Suelos pobres con nutrientes (especialmente los de color rojo).
- Especies de pastos utilizados por los productores, problemas de plagas y enfermedades, poco resistentes a la sombra y baja producción de forraje por ejemplo Dallis (*Brachiaria decumbens*); Saboya (*Panicum maximum*);
- Pastizales en monocultivo con escasa presencia de árboles y leguminosas.
- Especies de pastos poco agresivos y de baja competencia con las malezas, lo cual ocasiona mayor gasto de mano de obra.
- Contaminación de los suelos y agua por actividad petrolera en la región norte y por la explotación de oro por el uso de cianuro y mercurio en la región sur.
- Carga animal baja de 0.6 a 1 UBA/ha/año.
- La producción de forraje baja de 5 a 8 Ton/MS/ha/año.

Estas han sido las causas más importantes del desarrollo lento de la ganadería de la amazonia por falta de una especie forrajera de buena calidad, que les permita desde un inicio a los ganaderos implementar una producción pecuaria estable y por otro lado los suelos pobres, frágiles y el desconocimiento de la realidad de las condiciones amazónicas para implementar una producción ganadera estable. Vera, A. (2010).

D. CARACTERIZACIÓN AGROECOLOGICA PARA EL DESARROLLO DE PASTURAS EN SUELOS ACIDOS DE AMÉRICA TROPICAL

Cochrane, T. (2005), menciona que con el fin de crear en América tropical una base firme para el desarrollo y transferencia eficaces de la agro tecnología basada en germoplasma y facilitar la revisión de las prioridades de la investigación de acuerdo con las realidades geográficas y tendencias económicas de la región, se está evaluando actualmente la información sobre recursos de tierra en términos de clima, relieve, vegetación y suelos.

E. IMPORTANCIA DE LAS FORRAJERAS

Iturbide, A. (1991), de la vegetación total de la tierra, los pastos naturales y artificiales representan un 40 % no incluyéndose la abundante gama de especies forrajeras que crecen espontáneamente en los desiertos bosques, montañas y zonas subglaciares.

Estos pastos constituyen la dieta básica de la población mundial de ganado, que surte al hombre de un 11% de sus alimentos. Iturbide, A. (1991).

1. Pastos naturales

Wagner, B. (1977), menciona que las especies que constituyen este grupo crecen espontáneamente y se desarrollan en forma natural sin la intervención directa del hombre. La única intervención humana es el semi- control de los animales en pastoreo y la quema anual o con cierta frecuencia. La mayoría de los pastizales tropicales representan esta categoría.

En su mayoría, los pastos de este grupo que se desarrollan en el trópico y subtropical son perennes. En algunos casos los pastos de corte, se incluyen en una rotación de cultivos con el fin de restaurar la fertilidad del suelo. En este caso se utiliza una especie por tres o cuatro años y se alterna con cultivos de cosechas (maíz, guandul, yuca, por ejemplo), durante dos a tres años. Wagner, B. (1977).

2. Pastos artificiales

Ferrer, D. (2001), manifiesta que son también conocidos como de origen agrícola, son pastos herbáceos que han sido sembrados y que poseen por ello una composición florística en la que dominan especies introducidas. Cuando el paso del tiempo permite su invasión y dominio por especies de flora espontánea, se considera que se han naturalizado, es decir, que se han convertido en naturales, a pesar de su origen (caso de algunos cultivos polífidos: praderas). Son pastos herbáceos que incluyen los siguientes tipos:

- Cultivos forrajeros: pastos sembrados en una rotación

- Pradera: menciona que es cultivo forrajero constituido fundamentalmente por dos o más especies de gramíneas y leguminosas (polífito), que puede ser aprovechado por siega o pastoreo de forma indistinta. En general son plurianuales. Con el paso del tiempo pueden naturalizarse (las especies sembradas son sustituidas por espontáneas), transformándose en prados o pastizales, en función de la humedad.
- Cultivos forrajeros monófitos: cereales de invierno o de primavera, leguminosas y gramíneas forrajeras, raíces y tubérculos forrajeros, barbecho semillado, avena-veza. Se aprovechan fundamentalmente por siega para consumo directo o como forraje conservado, aunque en algunos casos pueden ser objeto de pastoreo.
- Rastrojo: residuo de cosecha (parte vegetativa, pero también frutos o semillas), que quedan en el campo y se aprovechan por pastoreo en el tiempo que va desde la recolección de la cosecha hasta el arado del suelo para preparar la cosecha
- Barbecho: vegetación espontánea que aparece en una superficie agrícola cuando, en seco, se deja descansar el suelo durante uno o más años. Ferrer, D. (2001).

3. Gramíneas forrajeras

Voisin, A. et al. (1964), expresa que de las 10000 especies de gramíneas en la tierra solo se utilizan en forma apreciable para el establecimiento de pastizales alrededor de 40. Estas especies cultivadas forman parte de la flora indígena de tres regiones principales:

- Eurasia: Con más de veinte de las cuarenta especies.
- África Oriental: con ocho especies.
- Sudamérica Subtropical: Con cuatro especies.

La mayoría de las especies utilizadas en las pasturas artificiales de las ganaderías sub y tropicales de América, se originaron en las regiones 1 y 2. La

diferencia entre géneros de pastos depende principalmente de las escalas u hojitas diminutas que rodean a las florecillas (gluma, lema y palea); mientras que las especies varían por lo común en la duración del ciclo de vida (anual, bianual, estolonífera, etc.). Tamaño y forma de hojas, tallos, cabezas florales y sus partes. Voisin, A. (1964).

Peralta, A. et al. (2007), señalan en su estudio realizado con el propósito de caracterizar el desarrollo productivo de 8 especies de gramíneas forrajeras tropicales, que la especie *Brachiaria* en sus diferentes variedades presentan coberturas aéreas entre 84.06 y 92.06 %, y en pastos con 9 y 12 semanas de rebrote las coberturas aéreas varían entre 99.56 y 100 %.

a. Pasto Guinea o Saboya enana

Iturbide, A. (1991), menciona que es una planta perenne de crecimiento erecto; se desarrolla desde el nivel del mar hasta los 2000 m.s.n.m. No es resistente a las heladas, prefiriendo temperaturas arriba de los 24°C. Tiene la ventaja de crecer favorablemente en la sombra. Prospera en diferentes tipos de suelos prefiriendo aquellos con adecuado drenaje. No resiste las inundaciones prolongadas. Su desarrollo se incrementa con precipitaciones anuales arriba de 700 mm, (cuadro 1).

Cuadro 1. ESCALA TAXONÓMICA DEL PASTO GUINEA.

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Subfamilia	Panicoidae
Tribu	Paniceae
Genero	Panicum

Especie

Maximum

 Fuente: Quintero, M. (2010).

Iturbide, A. (1991), muestra una gran variedad de eco tipos; desde plantas con hojas y tallos finos, hasta plantas altas con tallos y hojas toscas y ásperas. Sus tallos maduran rápidamente volviéndose poco aceptables por el animal. Su inflorescencia es una panícula abierta. Puede utilizarse principalmente para pastoreo, aunque es un pasto adecuado para corte o para ensilar. Después de su siembra debe dársele por lo menos un periodo de 4 a 6 meses antes de introducirle ganado para lograr un adecuado establecimiento.

Según Loayza, J. (2008), este pasto bajo sistema de corte reporto de 20 a 22 % de materia seca; 8,61 % de proteína cruda; 1,19 % de ELN; 13,98% de Cenizas, y 45,39 % de fibra. En Santo Domingo de los Tsáchilas.

b. Pasto Mombasa

Savidan, Y. (1990), expresa que las hojas son largas, quebradizas. Es recomendado para suelos de mediana a alta fertilidad. Presenta alta producción de forraje con 165 Ton/ha/año de materia verde y 33 Ton MS/ha/año, porcentaje alto de hojas (87 %), y con cantidades de proteína total en las hojas de 13 y 10 %, respectivamente, y un 20 % de Materia Seca en el pasto, (cuadro 2).

Cuadro 2. ESCALA TAXONÓMICA DEL PASTO MOMBASA.

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Subfamilia	Panicoidae
Tribu	Paniceae
Genero	Panicum

Especie

maximum

 Fuente: <http://es.wikipedia.org/> (2010).

Para Iturbide, A. (1991), este pasto constituye un híbrido de dos eco tipos conocidos de *Pennisetum purpureum*, conocidos como Napier Enano y Napier gigante o Elefante; se desarrolló en América Tropical. Planta perenne, erecta en crecimiento amacollado, que puede alcanzar hasta 3 o 5 metros de altura. Se desarrolla desde el nivel del mar hasta los 2000 metros de altura, alcanzando su mejor crecimiento debajo de los 1000 metros; y entre los 22 y 24° C. Tolera condiciones de sequía no extremas, así como suelos profundos con alta humedad, pero no inundables por largos periodos. Se comporta adecuadamente en suelos de mediana a baja fertilidad; sin embargo, su comportamiento, al igual que el de otras forrajeras, es más favorable en condiciones ecológicas adecuadas con precipitaciones arriba de los 1000 mm. Iturbide, A. (1991).

Skerman, P. (1992), expresa que el pasto guineo mombasa en floración contiene 7.81 % de proteína bruta, 30.6 % de fibra bruta, 8.3 % de cenizas, 2.3 % de extracto etéreo y 40.8 % de extracto libre de nitrógeno.

Peters, M. et al. (2003), manifiestan que mombasa es una planta forrajera perenne que forma macollos, alcanza alturas hasta 3 m y un diámetro de macollo de 1 a 1.5 m. Los tallos son erectos y ascendentes con una vena central pronunciada. La inflorescencia en forma de panícula abierta de 12 a 40 cm de longitud. Sus raíces fibrosos, largas y nudosas y ocasionalmente presenta rizomas, esto confiere cierta tolerancia a la sequía.

c. Pasto Marandú

Iturbide, A. (1991), expresa que la *Brachiaria brizhanta* es perenne introducida con gran éxito en Australia y otros países de la América Tropical, muestra un comportamiento, manejo y adaptación similar. Nativa de África Tropical, se adapta desde el nivel del mar hasta los 1500 metros de altura, prefiriendo altitudes alrededor de los 800 metros y precipitaciones de 1000 mm anuales.

González, R. (1995), manifiesta que se adapta bien en suelos ácidos (colinas rojas), aluviales (arenosos y negros volcánicos), con buen drenaje; resiste a

sequía prolongada pero no al encharcamiento; se lo cultiva desde los 250 a 900 m.s.n.m., en temperaturas que van de 18 a 35° Centígrados.

Para Peters, M. et al. (2003), es una planta forrajera con habito de crecimiento erecto, perenne, alcanza alturas de 1 a 1,5 m, forma macollas y produce raíces en los entrenudos, las hojas son lanceoladas, la inflorescencia es una panícula en racimo, requiere suelos de mediana a alta fertilidad, adaptación a pH de 4.0 a 8.0 y precipitaciones de 1000 a 3500 mm anuales, es tolerante a sequía; en zonas tropicales crece desde el nivel del mar hasta los 1800 m, su producción de materia seca varía de 16 a 20 Ton de MS/ha/año, con un contenido de proteína de 7 a 14% y la digestibilidad de 55 a 70 %, la materia seca se estima en un 20 a 25%.

Según <http://biblioteca.catie.ac.cr> (2010), la producción de forrajes varía de acuerdo a la especie de *Brachiaria* pudiendo obtenerse entre 14.80 y 22.40 Tn de Materia Seca.

En <http://www.huallamayo.com.pe>. (2010), se indica que la *Brachiaria brizhanta*, presenta una cobertura casi total del suelo, Este pasto es muy apreciado por los ganaderos por su adaptación a diferentes tipos de suelos (incluso pedregosos, arcillosos o arenosos), (cuadro 3).

Por su parte Campos, S. (2011), señala que la *Brachiaria brizhanta* bajo el efecto de abonos orgánicos, experimento llevado a cabo en Macas- Pastaza, registro alturas entre 65.39 y 51 cm, además de registrar una cobertura basal de 67.69 %, y una cobertura aérea entre 94.11 a 82.61 %. Además menciona que la producción la producción de Materia seca esta entre 18.71 y 18.38 Ton/Ha. Y con el empleo de abono orgánico la producción anual en forraje verde es de 85 Ton/Ha/año. Campos, S. (2011).

Cuadro 3. ESCALA TAXONÓMICA DEL PASTO MARANDÚ.

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida

Orden	Poales
Familia	Poaceae
Subfamilia	Panicoidae
Tribu	Paniceae
Genero	Brachiaria
Especie	brizantha

Fuente: Sanchez, M. (2013).

d. Pasto Micay

Según el INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA INIAP, (2000), esta gramínea es perenne, de porte bajo, con tallos de crecimiento decumbente, suaves y achatados, hojas lanceoladas de 20 a 40 cm de largo y de 10-22 mm de ancho, con bastante porcentaje de agua en relación a la materia seca, (cuadro 4).

Cuadro 4. ESCALA TAXONÓMICA DEL PASTO MICAY.

Genero	Axonopus
Especie	micay
Genero	Axonopus
Especie	micay
Genero	Axonopus
Especie	micay

Fuente: García Barriga, (2009).

1. Adaptación

El INIAP, (2000), menciona que es un pasto originario de América del Sur, crece bien en zonas que van desde el nivel del mar a los 1500 metros de altura, con

precipitaciones que fluctúan entre 2000 y 4000 mm de lluvia bien distribuidos a través de todo el año. Se adapta a suelos pobres que tengan buen drenaje. Medianamente tolerante a la sequía y a encharcamiento prolongado.

Según el INIAP, (2000), esta planta es muy susceptible al salivazo, que afecta en alto porcentaje el rendimiento y la persistencia del pastizal. En pastizales localizados en alturas medias, puede observarse también el ataque de Gomosis producido por una bacteria (*Xanthomonas axonopoeis*), en el sistema aéreo.

2. Siembra

EL INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA INIAP, (2000), cita que el método de siembra más común es con material vegetativo utilizando cepas que se las planta a 50 cm en cuadro, El uso de herbicidas pre-emergentes asegura un mejor establecimiento del pastizal.

e. Pasto King Grass

Bucke, C. y Oliver, J. (1975), expresan que la materia seca de la planta llega a 20 %, mientras que la de las hojas y de los tallos puede ser mayor o menor en dependencia del desarrollo de la planta y las prácticas de manejo. Sus hojas pueden llegar a tener valores de 11 y 34 % de proteína bruta y fibra cruda respectivamente.

Romero Flores, J. (2007), cita que en la clasificación científica de las especies cuando un ser vivo proviene de la manipulación genética por hibridación (cruzamiento), de dos o más especies diferentes, la nueva especie podrá ser denominada como “sp” para denotar que es un híbrido. Como se puede ver, el King gras es producto del cruce genético entre pasto Elefante (*P. purpureum*), y Sorgo forrajero (*P. Typhoides*), (cuadro 5).

Cuadro 5. ESCALA TAXONÓMICA DEL PASTO KING GRASS.

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta

Clase	Angiospermae
Orden	Glumiforae
Familia	Poaceae
Subfamilia	Panicoidae
Tribu	Paniceae
Genero	Pennisetum
Especie	Purpureum.

Fuente: Correa, H. (2012).

Romero Flores, J. (2007), expresa que se adapta preferiblemente en climas templados por debajo de los 1800 m.s.n.m. Y cálidos hasta 0 m.s.n.m. Su producción por unidad de área de cultivo o rendimiento de cosecha está tasada en un rango que varía según la región y época del año entre 70 y 120 toneladas de pasto fresco por hectárea, y en casos extremos puede llegar a producir hasta 200 toneladas por hectárea. Su principal característica es la alta talla que puede desarrollar alcanzando una altura próxima a los 3 metros. Además, se caracteriza por tener un crecimiento erecto pero debido a su altura, y a que sus hojas son muy largas y anchas el ápice (punta), de la hoja se dobla hacia abajo cuando ya no es capaz de soportar su propio peso por efecto de la gravedad. Sus tallos son largos y gruesos, y es más frondoso hacia su tercio superior. Romero Flores, J. (2007).

Por su parte Cruz, D. (2008), reporta que la altura del *Pennisetum sp.* A los 75 días varía entre 122 y 133,7 cm.

f. Pasto Xaraes, Toledo o M5

Lascano, C. et al. (2012), manifiesta que el pasto Toledo es una planta forrajera perenne, de crecimiento semi erecto y decumbente, con altura de 1.60 m, resistente a sequía y rápido rebrote después del pastoreo. Produce tallos vigorosos capaces de enraizar a partir de los nudos cuando entran en estrecho contacto con el suelo, ya sea por efecto del pisoteo o por compactación mecánica, lo que favorece su cobertura y desplazamiento lateral. Las hojas son lanceoladas

con poca pubescencia y alcanzan hasta 60 cm de longitud, generalmente, con cuatro racimos de 8 a 12 cm y una sola hilera de espiguillas sobre ellos.

Requiere suelos de mediana a alta fertilidad, con buen drenaje, precipitaciones de 1000 a 3500 mm anuales y crece bien a alturas de 0 a 1800 msnm. Este cultivar alcanza concentraciones de proteína cruda (PC), en hojas de 13, 10 y 8 a edades de rebrote de 25, 35 y 45 días, respectivamente. A estas edades, la digestibilidad in vitro de la MS es de 67, 64 y 60 %, respectivamente. Lascano, C. et al. (2012).

Generalmente, el contenido de proteína varía de 7 a 12 %, con una digestibilidad de 55 a 70 %, el contenido de M.S. de entre 16 y 22 % y un rendimiento anual de forraje entre 8 y 20 Ton/MS/ha/año. Lascano, C. et al. (2012).

La página web <http://www.semillasverasem.com/> (2012), expresa que en la búsqueda de alternativas para mejorar la producción de forraje en las regiones tropicales del continente americano por su alta producción de hojas, un crecimiento más rápido y una floración tardía, prolongando el periodo de pastoreo hasta la época seca, lo que se traduce en un incremento en la productividad. Es originaria de la región de Cibitoke, en Burundi, África, es un híbrido creado en 1985. El crecimiento de sus plántulas es semi erecto, es un pasto perenne.

1. Adaptabilidad

Según la página web <http://semillasdepasto.blogspot.com> (2014), el pasto Xaraes se adapta bien a suelos de alta y media fertilidad. Pisos térmicos de 0 m.s.n.m. Hasta 1800 m.s.n.m. Y precipitaciones de 900 mm al año. Resistente al mion o salivazo.

Para Jácome, L. y Suquilanda, M. (2006), el pasto Xaraes, en el tratamiento testigo llevado a cabo en Santo Domingo de los Tsachilas reporto una humedad de 84,25%; 16,4% de Proteína Cruda; 8,6% de Extracto Etéreo y 11% de Cenizas.

2. Siembra

Con semilla de 8 Kg/ha a una profundidad de 2 cm máximo, se puede utilizar 120 días después de la siembra, la semilla tratada tiene una germinación del 80 %, viabilidad del 80 % y una pureza de 95 %. Puede alcanzar una producción de 20 a 30 Ton. De Materia Seca y de 60 Ton. De forraje verde. Según la página web <http://semillasdepasto.blogspot.com>, (2014).

g. Pasto Tanzania

Peters, M. et al. (2003), menciona que requiere suelos de media a alta fertilidad, bien drenados, con pH de 5 a 8, no tolera suelos inundables, altitud de 0 a 1500 m, precipitaciones entre 1000 a 3500 mm anuales y crece muy bien en temperaturas altas. Tiene menor tolerancia a la sequía que especies de *Brachiaria*; tolera medianamente la sombra y crece bien bajo árboles. Requiere alta fertilidad de suelo y no compite bien con malezas. Produce de 10 a 30 Ton de MS/ha/año, con un contenido de 10 a 14 % de proteína y una digestibilidad de 60 a 70 %.

Enriquez y Quero. (2006), expresan que Tanzania es una planta perenne, de tipo amacollado, que mide de 0,5 a 4,5 m de altura, con tallos erectos, pero pueden ser también ascendentes, glabros o vellosos, de fuertes a delgados y con 3 a 15 nudos. Las hojas son lineales a lineal lanceoladas, de 15 a 100 cm de largo y hasta 35 mm de ancho. La inflorescencia es una panícula abierta, mide de 15 a 60 cm de largo y más de 35 cm de ancho, con muchas ramificaciones y las ramas más bajas se encuentran en un verticilo diferente. Las espiguillas miden de 3 a 4 mm de largo, de colores verdes o púrpura, (cuadro 6).

Las semillas son pequeñas, con peso de 0.4 a 1.0 g por semillas. El fruto llamado cariósido, es simple, indehisciente, con la pared del fruto (pericarpio), fusionada a la cubierta de la semilla (testa), de forma elíptica y mide alrededor de 2mm de largo. Enriquez y Quero. (2006).

Verdecia, D. (2008), en consideración a la calidad nutricional expresa que cuando el pasto Saboya Tanzania es cortado a los 45 días, presenta contenidos de materia seca del 20.89 %, 9.75 % de proteína y 30.86 % de fibra bruta.

Cuadro 6. ESCALA TAXONÓMICA DEL PASTO TANZANIA.

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Subfamilia	Panicoidae
Tribu	Paniceae
Genero	Megathyrsus
Especie	Maximum

Fuente: <http://es.wikipedia.org/> (2009).

h. Pasto Miel

Brink. P. (2006), manifiesta que la gran setaria (*Setaria sphacelata* var. *splendida*), es un pasto perenne que crece hasta los 3 m. de altura. Sus tallos son robustos y aplanados en la base. Las hojas son de color verde-gris, rojizo en condiciones secas, en forma de hoja, de hasta 80 cm de largo y 2 cm de ancho, (cuadro 7).

Su inflorescencia es una panícula en pico que va desde los 10 cm a los 50 cm de largo.

Tiene cariósides grandes pero una baja producción de semilla y su principal forma de propagación es vegetativa. Se emplea principalmente como forraje, sin embargo, sus granos son útiles en periodos de escases o hambruna, en África. Brink, P. (2006).

Cuadro 7. ESCALA TAXONÓMICA DEL PASTO MIEL.

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Cyperales

Familia	Graminae
Genero	Setaria
Especie	splendida

Fuente: <http://www.cybertruffle.org.uk/>(2014).

1. Distribución

Lee, R. (1974), manifiesta que *Setaria sphacelata* cv. *splendida* contiene el 11.0 % de Materia Seca, 3.4% de Fibra Cruda, 0.5% de Extracto Etéreo, 3.8% de Extracto Libre de Nitrógeno, el 1.09% de Proteína con un 1.03% de Digestibilidad en Conejos y una Fibra Ácido Detergente de 3.09%.

Hacker, H. (1992), expresa que la setaria gigante es nativa de África y ahora está muy extendida en las regiones tropicales y subtropicales de África, Australia y Asia, prospera en zonas donde la precipitación anual es superior a 1000 mm. Sin embargo, puede sobrevivir largas estaciones secas y también resiste inundaciones. Es bastante tolerante de las bajas temperaturas y puede ser cultivado a gran altura en Kenia y Uganda. Prefiere suelos húmedos, incluso con bajos niveles de fertilidad, y puede ser intercalado con leguminosas siempre que el terreno este bien fertilizado en P y K.

2. Producción

Cook, M. (2005), y Hacker, H. (1992), dicen que los rendimientos anuales reportados son de 4 Ton/ MS /ha.

i. Pasto Mulato

Miles, J. (1999), expresa que en el análisis de sacos embrionarios, el híbrido 625-06 mostró ser una planta sexual, la cual por su vigor fue seleccionada en 1991 como progenitor femenino y así participar en un lote de cruzamiento, formado por accesiones sobresalientes de *Brachiaria* y por otros híbridos sexuales y apodícticos promisorios.

Guiot, J. y Meléndez, F. (2002), manifiestan que el Pasto Mulato (CIAT 36061), es el primer híbrido del género *Brachiaria* obtenido por el programa de mejoramiento

genético del Centro Internacional de Agricultura Tropical -CIAT. El pasto Mulato es un híbrido de *Brachiaria* proveniente del cruce No. 625 (*Brachiaria ruziziensis* clon 44-6 x *Brachiaria brizantha* CIAT 6297), realizado en 1988.

1. Descripción

Guiot, J. y Meléndez, F. (2002), manifiestan que es una gramínea perenne, vigorosa, de hábito amacollado, decumbente y estolonífera, lo que le permite tener una alta capacidad de establecimiento. La altura de la planta sin incluir la inflorescencia, varía de 90 a 100 cm. Sus hojas son lineales, lanceoladas de color verde intenso, en promedio de 35 a 40 cm de longitud y de 2.5 a 3.0 mm de ancho, presentando abundante pubescencia. La arquitectura de la planta se caracteriza por presentar un número de hojas que varía de 9 a 10 por tallo, que se proyecta vertical y horizontalmente hacia la cubierta vegetal, efecto que se traduce en una estructura de pradera compuesta por una elevada densidad y volumen de hojas. Se ha comprobado que estos factores contribuyen a aumentar el consumo de forraje y mejorar la eficiencia de la utilización de este pasto. Sus tallos de color verde intenso y con alta pubescencia son cilíndricos de 55 a 80 cm. de largo. Posee un sistema radicular profundo lo que le da una excelente resistencia a condiciones de sequía, además de comportarse bien en invierno donde bajas temperaturas y días nublados prevalecen.

Tiene un excelente macollamiento y recuperación, ya que presenta un mecanismo de rebrote por yemas basales o corona radical, buena capacidad para emitir estolones que enraízan formando nuevas plantas permitiéndole competir con éxito contra malezas y otras gramíneas no deseadas. Conserva su característica de producción de semilla fértil. La inflorescencia es una panícula de hasta 40 cm de longitud, con 4 a 7 racimos con doble hilera de espiguillas, con un promedio de 42 espiguillas, de 2.4 mm de ancho y 6.2 mm de longitud. Según: Guiot, J. y Meléndez, F. (2002).

Para Argel, P. et al (2006), es tolerante a períodos prolongados de sequía hasta 6 meses de duración, Su composición química es variable, dependiendo a la época se tiene, para época lluviosa 2666 kg/ha de materia seca y 9,7 % de proteína cruda. Y en época seca 2815 kg/ha de MS, con 7,5 % de proteína cruda.

Sanchez, J. (2007), en su cuadro de composición nutricional de algunos forrajes de uso frecuente en fincas de ganado bovino en el trópico, los cuales se han analizado en Costa Rica, menciona que el pasto mulato, tiene 20 % y 11,5 % de materia seca y proteína respectivamente.

2. Adaptación

Según Argel, P. et al (2007), el cv. Mulato crece bien desde el nivel del mar hasta los 1800 m.s.n.m. en trópico húmedo con altas precipitaciones y períodos secos cortos, y en condiciones subhúmedas con 5 a 6 meses secos y precipitaciones anuales mayores de 700 mm. Sin embargo, se ha reportado que en sitios localizados a 700 m de altura, pero con alta humedad y alta nubosidad en Chiriquí-Panamá, el cv. Mulato tiene pobre desarrollo (B. Pinzón, comunicación personal). Aparentemente la baja disponibilidad de luz solar afecta el desarrollo de las plantas.

3. Plagas y enfermedades

Guiot. J. y Meléndez. F. (2002), expresan que, aunque no presenta la resistencia denominada “antibiosis” del pasto Insurgente (progenitor de Mulato), a la mosca pinta, ha demostrado gran tolerancia a la presencia de este insecto al no presentar daño alguno en los años de estudio. Además, no es dañado por gusanos (falso medidor y soldado). Se ha reportado la presencia aislada de hongos de los géneros *Fusarium* y *Rhizoctia*, pero el daño no ha sido de importancia económica, controlándose con el simple pastoreo. Generalmente no se vuelve a presentar.

4. Establecimiento

Para Argel, J. (2003), es un pasto de excelente capacidad de establecimiento, es posible tener una pradera establecida entre 90 a 120 días, con una cobertura superior al 80%. Se puede establecer en terrenos con preparación convencional (arado y dos pasos de rastra), donde el terreno y la disponibilidad de maquinaria lo permita, en terrenos quebrados con mucha pendiente, o bajos que retengan humedad, se puede utilizar labranza mínima o de conservación, mediante la aplicación de herbicidas no selectivos.

5. Siembra

Argel, J. (2003), dice que se recomienda sembrarlo por semilla y los métodos más recomendados son:

- **Al voleo**

La semilla se distribuye manualmente de manera uniforme en la superficie del terreno, tapando la semilla con un paso de ramas.

- **Líneas o Surcos**

Rallar el terreno a una distancia de 70 a 80 cm entre líneas, procurando sembrar a medio lomo del surco, para evitar que la lluvia arrastre o tape la semilla.

- **Espeque o punta de machete**

La semilla se deposita en el fondo, a una distancia entre golpe (espeque), de 0.5 a 1.0 m y 1.0 m entre líneas.

Nota: En todos los métodos de siembra, es importante recalcar que la semilla no quede a más de 2 cm de profundidad, para evitar problemas de emergencia.

6. Densidad de siembra

Argel, J. (2003), dice que la densidad de siembra recomendada es de 6 kg /ha, aunque dependerá de la experiencia del productor al sembrarla. Argel, J. (2003), reporta en Centroamérica y Colombia tasas de siembra que varían de 3 a 5 kg de semilla con pureza y germinación mayores de 80 % con excelentes resultados.

4. Leguminosas Forrajeras

a. Maní forrajero

Vera, A. (2010), manifiesta que es una Leguminosa originaria de Brasil, es perenne, rastrera, forma rápidamente cobertura en el suelo, tallos glabros cilíndricos, de color que varía de parda a verde, en el tallo se forman muchos nudos que emiten raíces y dan lugar a la formación de nuevas plantas, (cuadro 8).

Cuadro 8. ESCALA TAXONÓMICA DEL MANÍ FORRAJERO.

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Subfamilia	Faboide
Tribu	Aeschynomeneae
Genero	Arachis
Especie	pintoi

Fuente: <http://www.ecured.cu/> (2009).

Tiene raíz pivotante que forman una gran cantidad de nódulos nitrificantes de cepas nativas de la zona. Las hojas son de color verde intenso, sin pubescencia presenta flores axiales de color amarillo papilionadas, que salen de los nudos de las plantas. El fruto es una vaina parecida al maní, con una o dos semillas por vaina de color blanco, rosado o marrón normalmente la producción de semilla es subterránea, tiene un contenido de materia seca de 20% y hasta 19% de proteína cruda. Vera, A. (2010).

1. Adaptación

Arachis pintoi se adapta mejor a zonas entre 0 y 1800 msnm con una precipitación anual entre los 2000 y 3500 mm y con estación seca menor a 4 meses, también se ha comportado bien en zonas de trópico húmedo con precipitaciones de hasta 4500 mm anuales, el maní forrajero en zonas con más de cuatro meses de periodo seco, pierde sus hojas y estolones por desecamiento, pero en el siguiente periodo de lluvias se presentan rebrotes y nuevas plantas emergidas del banco de semillas presente en el suelo. Rojas, A. (2007).

2. Resistencia a plagas y enfermedades

Riera, L. (2009), manifiesta que en las localidades de Palora, Archidona, Misahuallí y Payamino de la Amazonía Ecuatoriana, esta leguminosa ha presentado leves ataques de plagas (comedores de hojas), aunque el cultivo casi no presenta áreas foliares consumidas. No se ha observado incidencia de enfermedades.

3. Siembra

Para Rojas, A. (2007), cuando se quiera sembrar con una gramínea, se debe hacer la selección cautelosa de esta, experiencias exitosas se informan de asociaciones de maní con estrella africana (*Cynodon lemfluensis*); *Brachiaria brizhanta*; Aguja (*Brachiaria humidicola*); Ilanero (*Brachiaria dictyoneura*). En la práctica se observan asociaciones exitosas con guinea Tanzania y Mombasa.

Vera, A. (2010), expresa que esta especie se puede propagar por dos medios: vegetativo y semilla sexual. Cuando se siembra vegetativamente se prefiere estolones de 20 cm, de longitud, este material se siembra el mismo día de su cosecha, de lo contrario se debe almacenar a la sombra y humedecerlo para evitar la deshidratación. Para sembrar una hectárea se requiere de 8 metros cúbicos, la siembra se realiza a 50 cm. En cuadrado, enterrándola 15 cm. Bajo el suelo y el resto fuera, esto si es en monocultivo.

Vera, A. (2010), manifiesta que cuando se asocia con una gramínea se requiere de 3 m³/ha y se siembra a un metro en cuadro. Cuando se dispone de semilla sexual se requiere de 8 a 12 kg/ha de semilla pura, sembrando en cada sitio de 2-3 semillas a distancia de 0,5 y 1 m en cuadro, respectivamente.

F. METODOS DE MUESTREO

1. Muestreo aleatorio simple

Mostacedo, B. y Killeen, T. (1996), expresan que es el esquema de muestreo más sencillo de todos y de aplicación general. Este tipo de muestreo se emplea en aquellos casos en que se dispone de poca información previa acerca de las características de la población a medirse. Por ejemplo, si se requiere conocer la

abundancia promedio de una especie vegetal en el Jardín Botánico de Santa Cruz, una información simple sería un croquis con la superficie del jardín botánico. Previa a la entrada del bosque, se debe cuadricular el croquis o mapa y del total de estos cuadros, se debe seleccionar, aleatoriamente, un determinado número de cuadros que serán muestreados.

2. Muestreo aleatorio estratificado

En este tipo de estudio de muestreo la población de estudio se separa en subgrupos que tienen cierta homogeneidad. Después de la separación, dentro de cada subgrupo se debe hacer un muestreo aleatorio simple. Mostacedo, B. y Killeen, T. (1996).

3. Muestreo sistemático

Mostacedo, B. y Killeen, T. (1996), manifiestan que consiste en ubicar las muestras o unidades muestrales en un patrón regular en toda la zona de estudio. Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. Sin embargo, no se puede tener una estimación exacta de la precisión de la media de la variable considerada. El muestreo puede realizarse desde un punto considerado al azar, del cual se establece una cierta medida para medir los subsiguientes puntos.

4. Transectos

El método de los transectos es ampliamente utilizado por la rapidez con que se mide y por la mayor heterogeneidad con que se muestra la vegetación. El tamaño de los transectos puede ser variable y depende del grupo de plantas a medirse. Mostacedo, B. y Killeen, T. (1996).

5. Transectos variables

Mostacedo, B. y Killeen, T. (1996), mencionan que este método es una variante de los transectos, para realizar evaluaciones rápidas de vegetación. Este método tiene como base muestrear un número estándar de individuos en vez de una

superficie estándar y no requiere tomar medidas precisas de los datos. El método consiste en muestrear un número determinado de individuos a lo largo de un transecto con un ancho determinado y el largo definido por el número estándar de individuos a muestrearse.

Con este método se pueden muestrear todas las plantas o clases de plantas, separadas por forma de vida (árboles, arbustos, bejucos, hierbas, epífitas), familias o individuos de una misma especie. Mostacedo, B. y Killeen, T. (1996).

6. Cuadrantes

El método de los cuadrantes es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación a los transectos, el método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. Por su facilidad de determinar la cobertura de especies, los cuadrantes son muy utilizados para muestrear la vegetación herbácea.

Para muestrear vegetación herbácea, el tamaño del cuadrante puede ser de 1m² (1x1m). Mostacedo, B. y Killeen, T. (1996).

G. TIPOS DE MEDICIONES EN PASTOS

1. Cobertura

Gómez, D., García, R. y Marinas, A. (2008), dicen que la cobertura mide la extensión de la vegetación en términos de superficie de suelo cubierta por plantas; en general se expresa en porcentaje o fracción del área de estudio, más en detalle, la cobertura de una especie se define a partir de la superficie que ocupa su proyección sobre el suelo, la de su área basal. No hay que confundir la cobertura con la densidad o número de individuos por unidad de superficie.

2. Altura de la vegetación

Gómez, D., García, R. y Marinas, A. (2008), mencionan que muchas veces se refiere a la altura de las hojas sobre el suelo, pero en el caso de los pastos en

conveniente registrar también la de las inflorescencias. La altura, al igual que la cobertura, puede ser medida a lo largo de un transecto o en puntos seleccionados al azar. Ambos parámetros definen un primer nivel fisionómico de las comunidades vegetales y permiten su separación rápida y sencilla aunque insuficiente por la variación espacial que pueden presentar.

Por otra parte, altura y cobertura guardan una estrecha relación con la biomasa o cantidad de materia vegetal de un pasto en condiciones. Gómez, D., García, R. y Marinas, A. (2008).

H. TOMA DE MUESTRAS

De Gracia, M. (2011), manifiesta que la toma de muestra tiene como objetivo principal proveer de material para determinar algún aspecto de interés de una población o universo. Para la realización de la mayoría de los análisis de laboratorio se utilizan entre uno a dos gramos de muestra. Si comparamos esta cantidad de material con el total del material de donde proviene, en muchos casos parece insignificante, por lo que se deduce la importancia de poder contar para los análisis de laboratorio con una muestra que sea representativa del material que queremos analizar.

1. Pasturas

ASOCIACIÓN DE QUÍMICOS ANALÍTICOS OFICIALES AOAC, (2000), dice que lo importante es asegurarse que se está tomando una muestra representativa del área utilizada. Por lo general la muestra debe ser cortada a la altura con que frecuentemente los animales la consumen, en caso de que sean utilizadas en pastoreo directo, que por lo general está entre los 10 a 15 cm de altura. Uno de los métodos más comunes es el uso de cuadrantes o marcos de metal o madera que cubren 0.5 m² de área. Los cuadrantes se arrojan dentro del área al azar y se corta todo el material que se encuentra dentro del cuadrante. En caso de parcelas experimentales pequeñas se deben evitar los bordes y tomar la muestra en el centro de la misma.

Cuando son pasturas de crecimiento erecto, por lo general la altura de corte se puede incrementar hasta unos 25 cm, ya que este tipo de pasturas por lo general es más susceptible a la defoliación severa, además de que por lo general los

animales no las consumen extensamente. En el caso de especies para corte se seleccionan plantas consecutivas dentro de varias hileras del material sembrado, que muestren un crecimiento promedio del campo, y se cortan a alturas inferiores a los 10 cm o a ras del suelo, para permitir el crecimiento de nuevo material. AOAC, (2000).

2. Mezcla de las muestras e identificación

De Gracia, M. (2011), expresa que en todos los casos anteriores si la muestra será utilizada para análisis de minerales se recomienda el uso de tijeras u otro material de acero inoxidable, tanto para su recolección como para su conservación. Para facilitar la mezcla del material cortado, este se corta a 3 cm de longitud aproximadamente y se mezcla completamente.

Posteriormente se puede utilizar el método del fraccionamiento en cuartos. Esto consiste en distribuir la muestra total sobre una superficie limpia y dividirla en cuartos, los cuartos opuestos diagonalmente se desechan y los restantes se mezclan, y se vuelven a dividir. Se repite la operación hasta que se obtiene una muestra, que debe ser guardada en un recipiente con la identificación respectiva, muestra de aproximadamente 1.5 kg para material fresco y ensilajes, y de 300 g para henos, concentrados, y otros. De Gracia, M. (2011).

3. Presecado y molienda

De Gracia, M. (2011), menciona que para los forrajes verdes, cosechados frescos, no se acostumbra guardarlos en su forma natural, por lo que se someten a un presecado a temperaturas de 60 °C por aproximadamente 18 a 24 horas en hornos de aire forzado caliente. Para el caso de muestras con altos niveles de humedad, tales como ensilajes, subproductos de fermentación, pulpas, alimentos líquidos, inclusive aceites y grasas, entre otros, si no se desea disminuir el nivel original de humedad deberán conservarse a temperaturas de congelamiento, donde se eviten fermentaciones u oxidaciones adicionales por la presencia de bacterias, hongos, mohos y oxígeno.

Estos materiales por lo general poseen menos de 85% de materia seca. La reducción del contenido de humedad de las muestras permite que se elimine el medio más general de reacción, el agua. Una vez se disminuye la cantidad de agua libre es muy difícil que las reacciones ocurran, y si adicionalmente se le reduce la temperatura ambiental, se reducen mucho más las posibilidades de que el material sufra cambios mientras permanezca almacenado. Durante el presecado, se debe tener en cuenta que no se ha eliminado totalmente el contenido de agua del material, lo que se elimina en gran parte es lo que se conoce como agua libre. Esta pérdida de agua en el presecado deberá tomarse en cuenta cuando se determine la humedad total, que se realiza a temperaturas cercanas a los 100 °C. De Gracia, M. (2011).

De Gracia, M. (2011), manifiesta que de manera general, todas las muestras que serán sometidas a análisis deben ser molidas. Los materiales colectados en campo, en especial los forrajes, poseen partículas de gran tamaño, por lo que se debe reducir su tamaño para realizar los análisis correspondientes. La reducción en el tamaño de las partículas permite que la submuestra utilizada para el análisis sea representativa de todo el material colectado.

I. PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS

Chapman, H. y Prat, P. (1979), mencionan que el análisis proximal de la materia seca en uso por más de 100 años, se atribuye su desarrollo en Alemania a Henneberg y Stohmann, y es conocido como el método Weende. El mismo consiste de los siguientes pasos:

1. Materia seca a los 100° C

El calentamiento de la muestra hasta un peso constante a temperaturas por encima del punto de ebullición del agua (100 °C). Esto remueve el agua, por consiguiente la pérdida de peso equivale al contenido de agua. Fuentes de error son el hecho de que cualquier material que se volatiliza a esta temperatura se pierde (ensilajes u otros productos fermentados). Algunos líquidos se oxidan cuando se calientan y por consiguiente aumentan de peso. Se utiliza la

determinación con tolueno, secado al vacío y secado en congelamiento, como métodos alternos. Chapman, H. y Prat, P. (1979).

2. Lípidos

Extracción con éter del residuo para estimación de lípidos por 4 h. La pérdida de peso luego del secado corresponde a los lípidos. Chapman, H. y Prat, P. (1979).

3. Fibra Cruda

El reflujo del residuo del extracto etéreo por 30 m con ácido sulfúrico al 1.25% seguido por 30 m con hidróxido de sodio al 1.25%. El residuo insoluble se seca, pesa e incinera, y la materia orgánica insoluble se denomina fibra cruda, que está constituida por hemicelulosa, celulosa y lignina insoluble. Chapman, H. y Prat, P. (1979).

4. Determinación de nitrógeno

Chapman, H. y Prat, P. (1979), citan el Método del Kjeldhal. Pequeñas muestras son digeridas en ácido sulfúrico concentrado y toda la materia orgánica es destruida. El nitrógeno en forma de sulfato de amonio, luego es neutralizado con hidróxido de sodio, destilado y el amonio es llevado a una solución ácida estándar y titulada.

5. Cenizas

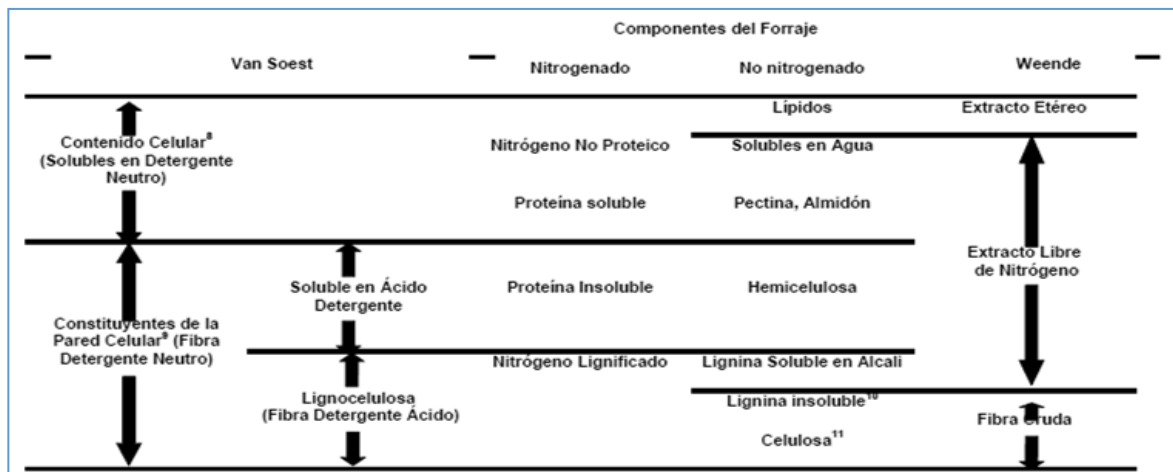
Abe, T. (1998), manifiesta que la incineración es por dos horas a 600° C. Las altas temperaturas pueden alterar la forma de algunos minerales y pueden volatilizar algunos como el cloro, zinc, selenio y yodo.

6. Extracto Libre de Nitrógeno

Abe, T. (1998), menciona que el cálculo de esta fracción se considera como la materia seca no determinada por la suma del extracto etéreo, fibra cruda, cenizas y proteína ($N \times 6.25$). Compuesto principalmente de carbohidratos altamente disponibles, tales como azúcares y almidón, pero también puede contener hemicelulosa y lignina, especialmente en forrajes.

Abe, T. (1998), expresa que este sistema es la base para los cálculos del NDT (Nutrientes Digeribles Totales) asumiendo lo siguiente:

- El extracto etéreo recolecta los lípidos y grasas que contienen 2.25 veces el contenido energético de los carbohidratos
- Todo el nitrógeno está en forma de proteína que contiene 16% de nitrógeno
- La fibra cruda recolecta la porción fibrosa y material estructural menos digerible del alimento
- El extracto libre de nitrógeno representa carbohidratos altamente digeribles, (gráfico 2).



Fuente: Abe, T. (1988).

Gráfico 2. Comparación entre el método de Van Soest y el esquema de Weende.

7. Determinación de Materia Seca (MS)

Woods, A. y Aurand, L. (1977), mencionan que así tenemos que en los forrajes, de acuerdo a su madurez fisiológica van perdiendo humedad y se encuentra contenidos elevados de humedad cuando jóvenes y con muy poca humedad cuando viejos. Al tomar una muestra para analizar su composición es importante que la muestra no sufra deterioro o alteraciones durante el tiempo que permanece en laboratorio para su análisis o mientras se guarde para futuros análisis. La remoción de la humedad libre en el material recién recolectado restringe la actividad enzimática y previene la actividad biológica de cualquier microorganismo presente en el material.

Esto es uno de los puntos más importantes al momento de acondicionar la muestra para su análisis. Por lo que resulta muy conveniente, expresar el contenido de nutrimentos como porcentaje de la materia seca, lo que se conoce

como “Composición en Base Seca”. Cuando se conoce el contenido original de humedad del material la composición se expresa como “Composición Tal como Ofrecido” o “Composición en Base Fresca”. Woods, A. y Aurand, L. (1977).

El agua libre o absorbida, que es la forma predominante, se libera con gran facilidad. El agua ligada se halla combinada o absorbida. Se encuentra en los alimentos como agua de cristalización (en los hidratos), o ligada a las proteínas y a las moléculas de sacáridos y absorbida sobre la superficie de las partículas coloidales. Hart, F. (1991).

Según la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM. (2005), Todos los alimentos, cualquiera que sea el método de industrialización a que hayan sido sometidos, contienen agua en mayor o menor proporción. Las cifras de contenido en agua varían entre un 60 y un 95% en los alimentos naturales.

a. Materia seca parcial o a 60 – 65 °C

ASOCIACIÓN DE QUÍMICOS ANALÍTICOS OFICIALES AOAC, (2000), menciona que para la molienda de ciertos materiales y obtener el tamaño de partícula ideal para los análisis de laboratorio, algunas muestras deben ser presecadas, así como también reducir su humedad para su conservación. Para estos efectos se acostumbra secar la muestra en un horno de convección de aire caliente a una temperatura de 60 -65 °C por 18 a 24 horas. Todas las muestras deberán ser procesadas por duplicado.

b. Materia seca total o a 105 °C

AOAC, (2000), menciona que la remoción parcial de la humedad libre del material permite la conservación del mismo disminuyendo su deterioro o alteraciones químicas. No obstante el material aún conserva cierto nivel de humedad que está ligada a ciertas estructuras y compuestos, la cual debe ser removida para determinar con exactitud el contenido total de agua del material. En el caso de materiales que no han sido presecados a 60 – 65 °C y que han sido molidos, se puede realizar la determinación de la humedad total directamente.

De Gracia, M. (2011), manifiesta que en este caso las muestras son colocadas en hornos de convección de aire caliente a temperatura de 135 °C. Este procedimiento no se recomienda para muestras donde se desea realizar análisis de lípidos, o en materiales con urea, alto contenido de azúcares, materiales ensilados, productos lácteos con contenido de azúcar mayor al 4% o productos que contengan algunos de estos compuestos, debido a que pueden ocurrir reacciones que alteren la muestra y además puedan provocar la pérdida de material dada la elevada temperatura utilizada durante el análisis.

8. Determinación de cenizas

Asociación de Químicos Analíticos Oficiales AOAC, (2000), expresa que los minerales que están presentes en los alimentos, de muy diversas formas, constituyen la materia denominada inorgánica, la cual se obtiene como residuo de la incineración del material o cenizas. El residuo de la incineración puede variar de acuerdo con el grado de contaminación de la muestra, una muestra altamente contaminada con suelo u otro material mineral nos da como resultado un alto contenido de cenizas. Dado que la cantidad de cenizas formará parte del total de la materia seca. El procedimiento para determinar las cenizas requiere que el material se incinere a temperaturas entre los 500 y 600 °C, temperatura a la cual algunos minerales se volatilizan, tales como el yodo y el selenio. Igualmente se recomienda que no se utilice este procedimiento para materiales con alto contenido de azúcares o líquidos.

9. Determinación de nitrógeno

Abe, T. (1998), expresa que en muchas partes este análisis es conocido como el de determinación de proteína cruda, debido a que por convención, el porcentaje de nitrógeno determinado en el análisis se multiplica por el factor 6.25 para obtener el porcentaje de proteína cruda. Este factor está relacionado con el hecho de que la proteína, en términos generales, contiene un 16% de nitrógeno, por lo que el factor se obtiene de la relación 100/16. Sin embargo, esto no es tan cierto, puesto que se conoce que el porcentaje de nitrógeno en las proteínas varía desde un 15.5 hasta un 18%, por lo que habría que aplicar un factor diferente para cada tipo de proteína.

De Gracia, M. (2011), dice que adicionalmente, en el procedimiento conocido como Método Kjeldhal, todo el nitrógeno presente en la muestra, exceptuando los nitratos y nitritos, se convierten en amonio que a su vez es liberado del medio de reacción en forma gaseosa y atrapado con un ácido débil para su titulación.

El método de análisis para la determinación del nitrógeno involucra básicamente tres pasos. El primero implica la digestión de la muestra donde el nitrógeno de la materia orgánica se descompone por la acción de una solución concentrada de ácido. Esto se logra por el calentamiento de la muestra en ácido sulfúrico, obteniéndose una solución de sulfato de amonio. De Gracia, M. (2011).

En el segundo paso ocurre la destilación donde al agregar un exceso de una base, el amonio iónico se convierte en amonio gaseoso el cual se libera del medio por ebullición y el gas se condensa y atrapa en una solución con un ácido débil, el tercer paso implica la titulación donde se cuantifica la cantidad de amonio presente en la solución resultante. En el caso de la titulación esta la determinación directa y la indirecta, en esta última se utiliza, por lo general, ácido bórico. De Gracia, M. (2011).

10. Determinación del extracto etéreo

Mengel, K. y Kirkby, E. (1982), mencionan que al utilizar algún tipo de solvente orgánico se espera que los compuestos grasos o lípidos se disuelvan y puedan ser removidos del material. Se conoce que otros compuestos, tales como ceras, aceites volátiles, clorofila y pigmentos, que no aportan mucha energía a la nutrición de los animales, también pueden ser extraídos con este procedimiento, por lo que de acuerdo a la cantidad presente de estos compuestos se puede sobreestimar el aporte energético de la fracción de lípidos del alimento evaluado.

El método para la determinación de la fracción de lípidos se basa en la evaporación continua de un solvente orgánico, en muchos casos éter etílico, que luego de condensarse pasa por la muestra extrayendo los materiales solubles. El extracto se recoge en un recipiente y el éter se destila y recoge, dejando como residuo el extracto etéreo al cual se seca y se le determina el peso. Mengel, K. y Kirkby, E. (1982).

Mengel, K. y Kirkby, E. (1982), manifiestan que para el caso de algunas muestras que poseen grandes cantidades de compuestos solubles en agua, tales como carbohidratos, urea, ácido láctico, glicerol entre otros, se recomienda extraer cinco veces 2 g de la muestra con 20 ml de agua en un pequeño papel filtro y secarla, antes de la extracción. En el método indirecto el residuo se seca y se pesa, determinando el porcentaje de extracto etéreo como el peso perdido en la muestra.

11. Determinación de fibra

Van Soest, P. (1982), manifiesta que dada esta discrepancia se desarrolló el método de análisis de fibra o de las paredes celulares. En este método, con el uso de soluciones detergentes, el forraje se divide en dos fracciones principales, el contenido celular (CC), y la pared celular (PC). De acuerdo con los científicos estas son unidades uniformes, donde el contenido celular, indistintamente del tipo de animal, es totalmente digerible y disponible para su digestión y absorción. En cambio, la pared celular se puede dividir en fracciones donde se pueden aislar e identificar de manera uniforme las fracciones digeribles y las indigeribles.

De Gracia, M. (2011), cita que para la clasificación de los forrajes se utiliza un nivel de 18% de fibra para separar los forrajes de los concentrados o suplementos proteicos y los energéticos. No obstante, hay alimentos con valores superiores de fibra, como el caso del ensilaje, son alimentos de alto valor energético, donde la fibra no es una limitante para su consumo y digestibilidad. Si se utiliza el método de análisis proximal o de Weende la fracción resultante identificada como fibra cruda no está constituida de manera uniforme por compuestos específicos, y se dan casos donde pueden retenerse o perderse compuestos que no son propiamente parte de la fibra del alimento.

De Gracia, M. (2011), expresa que en términos generales se consideraba que la fibra formaba la mayor parte del material indigerible de los alimentos. Gran parte de esta fracción pasaba a través del tracto digestivo con muy pocas alteraciones químicas y su aporte a la nutrición del animal era mínimo o casi nulo. En muchos casos esto resultaba cierto para animales de estómago simple.

No obstante, para animales de estómago compuesto o rumiantes, este principio no es valedero, puesto que las bacterias y otros organismos que están presentes en el retículo rumen de estos animales poseen enzimas capaces de degradar parte de los compuestos que conforman la fibra, tales como la celulosa y la hemicelulosa. En algunos casos, de animales herbívoros no rumiantes parte de la fibra puede ser digerida a nivel del ciego y colon, obteniéndose alguna utilidad de la misma. De Gracia, M. (2011).

a. Determinación de la fibra cruda

De Gracia, M. (2011), menciona que este análisis corresponde al método proximal o de Weende. Se basa en la digestión de la muestra en soluciones ácidas y básicas, donde el peso perdido de la muestra luego de la incineración del residuo se considera la fibra cruda. La muestra a utilizar debe ser una muestra libre o con muy poco contenido de lípidos, el proceso trata de simular el proceso digestivo de los forrajes en el tracto de los animales. En este procedimiento no deben utilizarse muestras que han sido secadas en horno a temperatura 60 °C.

b. Determinación de la fibra detergente neutro (FDN), o constituyentes de la pared celular.

Van Soest, P. (1982), manifiesta que el tratamiento del forraje o material vegetal con una solución neutro detergente, permite que todo el contenido celular del material se extraiga y el residuo de la digestión lo constituya la pared celular. El residuo lo componen la celulosa, la hemicelulosa, la lignina, así como otros compuestos que se encuentran ligados a la pared celular, entre los que se incluye parte de los compuestos nitrogenados, que en algunos casos son proteínas y algunos minerales. La fracción orgánica es conocida como fibra detergente neutro.

El procedimiento se puede utilizar en la mayoría de los forrajes; cuando la muestra tiene alto contenido de almidón, tales como concentrados, ensilaje de maíz y heces, se recomienda modificar el proceso utilizando una amilasa para facilitar la filtración durante el análisis. El almidón puede quedarse como parte del

residuo por lo que se puede sobreestimar el contenido de fibra. Van Soest, P. (1982).

c. Determinación de la fibra detergente ácido (FDA).

Asociación de Químicos Analíticos Oficiales AOAC, (2000), menciona que este procedimiento utiliza un detergente catiónico en una solución de H₂SO₄ que disuelve o remueve los carbohidratos lábiles, proteína que no está ligada por la reacción de Maillard y lípidos. Se da una limitación en la acción de la solución detergente ácido cuando la muestra posee un contenido de lípidos superior al 5%, por lo que se recomienda la extracción de la muestra cuando se excede este porcentaje. Este procedimiento puede repetirse con mayor facilidad que el método de fibra cruda.

Con este procedimiento, casi toda la hemicelulosa es hidrolizada, aunque la fracción cristalina de la celulosa no lo es. Adicionalmente, la lignina, presente en esta fracción, no es digerida, por lo que la fracción la constituye lo que se conoce como lignocelulosa. En esta fracción queda retenida igualmente proteína ligada y sílice. La proteína ligada es aquella que se ha dañado por efecto del calor al cual fue sometido el producto durante su procesamiento. De esta manera la fracción orgánica es identificada como la fibra detergente ácido. Esta fracción puede posteriormente ser digerida para identificar el contenido de cada uno de sus componentes, a saber celulosa, lignina y sílice. AOAC, (2000).

d. Determinación de lignina

De Gracia, M. (2011), menciona que luego de la determinación de la fibra detergente ácido, uno de los componentes de esta fracción lo constituye la lignina. La lignina se determina al disolver u oxidar el componente orgánico de la fracción detergente ácido con una solución de H₂SO₄ al 72% por peso o una solución de KMnO₄.

La acción del ácido o el permanganato es la disolución de la lignina dejando como residuo lo que sería la celulosa. Se calcula el contenido de lignina por la pérdida

de peso del material luego del tratamiento con cualquiera de las soluciones antes mencionadas. De Gracia, M. (2011).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se desarrolló en el programa de Pastos y Forrajes, del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA), perteneciente a la Universidad Estatal Amazónica (UEA), que se encuentra ubicada en el cantón Arosemena Tola, en el km 44 vía Puyo-Tena, en la provincia de Napo, a una altitud promedio de 875 m.s.n.m., 01°18'00" de latitud Sur y 77°52'59,88" de Longitud Oeste. El experimento tuvo una duración de 120 días considerando los tiempos de corte a los 30, 45 y 60 días, y la cantidad de pastos a evaluar, 10 en total.

1. Condiciones Meteorológicas

Las condiciones meteorológicas del CIPCA se detallan a continuación, (cuadro 9).

Cuadro 9. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CIPCA.

PARAMETROS	VALORES
Temperatura, °C	22
Humedad relativa, %	780
Precipitación, mm/año	4000

Fuente: Estación Meteorológica del CIPCA de la UEA (2014).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron 30 Parcelas Experimentales distribuidas en 10 especies de pastos introducidos con tres bloques cada uno. El tamaño de la unidad experimental de 20 m². (Parcelas de 4 x 5 m.).

Los pastos que se utilizaron en la investigación fueron:

1. *Setaria sphacelata* cv. *spléndida* (Pasto Miel).
2. *Penisetum purpureum* (Pasto Mombaza).
3. *Panicum maximun* (Pasto Saboya enano).
4. *Axonopus micay* (Pasto Micay macho).
5. *Brachiaria hibrido* (Pasto Mulato).

6. *Peninsetum sp* (Pasto King Grass).
7. *Megathyrsus maximus* (Pasto Tanzania).
8. *Arachis pintoí* (Maní forrajero).
9. *Brachiaria brizantha* (Pasto Marandú).
10. *Brachiaria brizantha cv. Xaraés* (Pasto Xaraés o Toledo).

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Materiales

- Pastos y Forrajes.
- Cuadrante de 1m².
- Materiales de Oficina.
- Registro para el análisis de laboratorio.
- Registro de mediciones de campo.
- Indumentaria (overol, botas).
- Machete.
- Bolsas de tela.
- Fundas de cierre hermético.

2. Equipos

- Cámara fotográfica.
- Computadora e Impreso.
- Equipos para Análisis Bromatológico.
- Balanza.
- Motoguadaña.

3. Instalaciones

Se utilizó las instalaciones del programa de pastos y forrajes del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA), Donde se localiza las parcelas experimentales. Además se utilizó instalaciones del laboratorio de Biología, de la Universidad Estatal Amazónica (UEA).

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se evaluó 3 edades de corte en los 10 pastos, bajo condiciones de la Amazonia. Considerando 10 tratamientos uno por cada pasto, y tres repeticiones por tratamiento. Las unidades experimentales fueron distribuidas bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), con dos factores, donde el factor A son los pastos a evaluar y el factor B son las 3 edades. Tomando en cuenta el siguiente modelo lineal aditivo:

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

Dónde:

Y_{ij} = Valor de la variable dependiente.

μ = Media general.

α_i = Efecto del factor A.

β_j = Efecto del factor B.

$\alpha\beta_{ij}$ = Interacción de niveles ij.

ϵ_{ijk} = Efecto del error experimental.

1. Esquema del experimento

El esquema del experimento para los 10 pastos de la Amazonía se detalla en el siguiente cuadro, (cuadro 10).

Cuadro 10. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Factor A	Factor B (Edad/Días)	Código	Repetición es (R)	T.U.E* m ²	Rep/Trat. m ²
<i>Setaria sphacelata</i> <i>cv. espléndida</i>	30	T1	3	20	60
	45				
	60				
<i>Axonopus micay</i>	30	T2	3	20	60
	45				
	60				
<i>Panicum maximum</i> <i>cv. mombaza</i>	30	T3	3	20	60
	45				
	60				
<i>Pennisetum</i> <i>purpureum cv. King</i> <i>grass</i>	30	T4	3	20	60
	45				
	60				
<i>Brachiaria brizhanta</i> <i>cv. Xaraes</i>	30	T5	3	20	60
	45				
	60				
<i>Panicum maximum</i> <i>cv. Saboya enana</i>	30	T6	3	20	60
	45				
	60				
<i>Brachiaria brizhanta</i>	30	T7	3	20	60
	45				
	60				
Pasto Mulato (<i>Brachiaria híbrido</i>)	30	T8	3	20	60
	45				
	60				
<i>Arachis pintoí</i>	30	T9	3	20	60
	45				
	60				
<i>Panicum maximum</i> <i>cv. Tanzania</i>	30	T1	3	20	60
	45	0			
	60				
TOTAL (m ²)					600

*TUE: Tamaño de la Unidad Experimental.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

1. Parámetros en pastos

Las mediciones experimentales que fueron evaluados a los 30,45 y 60 días, en los pastos fueron:

- Crecimiento Altura (cm), cada 15 días.
- Producción de Materia seca (Kg/MS/Ha/año).
- Producción de forraje verde (Kg/FV/Ha/año).
- Cobertura basal (%).
- Cobertura aérea (%).
- Análisis Bromatológico.

2. Parámetros del suelo

Las mediciones iniciales y finales en el suelo:

- Análisis del suelo (N-K-P).
- Humedad (%).
- pH.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados obtenidos fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de la Varianza (ADEVA).
- Separación de medias según Tukey al 5 %.

El esquema del ADEVA se detalla en el siguiente cuadro, (cuadro 11).

Cuadro 11. ESQUEMA DEL ADEVA.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	29
Factor A	9
Factor B	2
Interacción (AxB)	9
Error	18

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Descripción del Experimento

Las actividades que se realizaron en el desarrollo de la presente investigación se muestran a continuación:

- Preparación del material experimental mediante un corte de igualación.
- Inicio del trabajo experimental, con las parcelas ya establecidas. Tomando muestras de suelo y de material vegetativo, utilizando bolsas de tela y realizando la determinación de materia seca en el laboratorio, durante los 120 días.
- Para el desarrollo del trabajo de campo, realizando las mediciones, y obteniendo las muestras, separadas por cada tratamiento. Mediante identificación de cada muestra.
- La recogida de muestras se realizaron los días 15, 30 y 45 después de realizar el corte de igualación, las muestras fueron recogidas por la mañana en días soleados, se recogió 1 Kg de muestra por pasto de forma aleatoria.
- Se realizó 3 repeticiones para contar con datos más confiables sobre el experimento.
- Se envió las muestras al laboratorio del INIAP, para la obtención de valores de humedad, fibra, extracto etéreo, proteína y energía.

- Finalmente se realizó la tabulación de datos de toda la información obtenida durante el transcurso de esta investigación para su posterior interpretación y presentación.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Los resultados experimentales se obtuvieron de la siguiente forma:

- La toma de muestras se realizó con una frecuencia de 15 días, para tener un control del desarrollo bromatológico y físico del pasto. A partir del día 30.
- La cobertura aérea de los pastos a estas edades se midió mediante el uso de flexómetro. (Mostacedo). Que es una variante al método de Canfield.
- La cobertura basal y aérea fueron medida mediante el método del cuadrante. (Haydock y Shawn).
- La producción en forraje verde de los pastos sembrados fueron evaluados por el método de cuadrante y trasladados al área de una Ha, mediante el método del cuadrante. (Haydock y Shawn).
- Análisis Bromatológico (Van Soest) (De Gracia).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la evaluación de 10 pastos introducidos en la Amazonía a diferentes edades de corte, en el Centro de Investigación CIPCA se detallan en la siguiente página, (cuadro 12).

A. CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS

La humedad ambiental del CIPCA lugar en el cual se desarrolló la presente investigación fue de 85,48, 84.71, 81.37 y 86.91 durante los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2014, señalándose que el ambiente fue muy variable, factores que influyen en la producción y productividad de las especies agropecuarias.

En lo relacionado a la temperatura durante los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre fueron de 23.66, 22.79, 23.14 y 24.35 °C, señalándose que este factor ambiental también es determinante en la producción pecuaria, ya que sus extremos causan estrés calórico, en donde las especies tanto flora como fauna no responden adecuadamente a los intereses de los productores.

La velocidad del viento durante los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre fueron de 0.18, 0.28, 0.29 y 0.30, lo que permite manifestar que durante este periodo los vientos fueron muy leves aunque se puede notar que la intensidad de viento fue paulatinamente creciendo en los meses señalados, haciendo que al igual que los otros factores climáticos, este también sea decisivo en la producción agro pecuaria.

En lo relacionado al punto de rocío en este medio en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre fueron de 20.79, 19.78, 19,37 y 20.07 °C, señalándose que esta característica no fue estable durante este periodo, factores que influyen en la producción de pastos principalmente, debido a que esta disponibilidad de rocío hace que las especies forrajeras permitan disponer de agua factor indispensable en el desarrollo de la planta.

CUADRO 12. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA EVALUACIÓN DE 10 PASTOS INTRODUCIDOS EN LA AMAZONÍA A DIFERENTES EDADES DE CORTE, EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIPCA.

Parámetros	Especies Forrajeras											E.E.	Prob.
	Setaria splendida	Axonopus Micay	Panicum maximum cv. mombasa	Pennisetum purpureum cv. King grass	Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	Panicum maximum cv. Saboya enana	Brachiaria brizhanta	Brachiaria hibrido	Arachis pintoí	Panicum maximum cv. Tanzania			
Altura	100,17 bc	90,00 c	137,17 ab	161,00 a	81,08 c	103,83 bc	83,50 c	79,25 c	18,83 d	166,00 a	8,20	0,00	
C. Basal	20,58 c	40,42 ab	45,25 a	59,67 a	59,00 a	52,50 a	48,42 a	49,17 a	24,75 bc	57,50 a	4,24	0,00	
C. Aérea	84,17 c	100,25 bc	145,17 ab	171,00 a	138,08 ab	112,25 bc	120,67 bc	101,67 bc	24,75 d	178,67 a	10,70	0,00	
Forraje													
verde(Kg/Ha)	2031,78 f	2811,83 f	13421,67 c	25341,11 a	2765,44 f	14668,00 c	4482,28 e	4579,81 e	6627,11 d	21252,22 b	246,73	0,00	
M.S (%)	18,86 h	17,22 i	22,61 d	17,48 j	22,48 e	25,78 a	24,63 b	23,65 c	18,33 g	20,97 f	0,00	0,00	
M.S (Kg/Ha)	447,55 e	526,00 e	3177,19 c	4539,49 a	631,97 e	4093,24 b	1115,75 d	1241,77 d	1274,12 d	4584,49 a	55,74	0,00	
Cenizas (%)	8,28 a	10,03 a	9,44 a	8,53 a	7,71 a	9,07 a	9,58 a	10,80 a	9,47 a	11,40 a	0,48	0,28	
Extracto													
Etéreo (%)	1,51 a	1,29 a	1,08 a	1,42 a	1,12 a	1,02 a	1,25 a	0,80 a	1,16 a	1,39 a	0,11	0,50	
Proteína (%)	14,34 a	12,94 a	11,29 a	10,68 a	15,03 a	14,14 a	14,56 a	11,86 a	11,65 a	11,99 a	1,12	0,86	
Fibra (%)	34,08 a	32,94 a	35,50 a	33,89 a	29,33 a	32,79 a	28,50 a	36,04 a	31,78 a	34,95 a	1,36	0,58	
Energía bruta													
(cal/g)	4730,33 a	4563,67 a	4630,67 a	4522,67 a	4634,33 a	4637,00 a	4666,33 a	4502,67 a	4519,00 a	4450,00 a	38,95	0,32	

MS: Materia Seca.

Letras diferentes difieren significativamente según Tukey. (P<0,05).

E.E.: Error estándar.

Prob. Probabilidad de Fisher.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias significativas.

Prob. <0,01: existen diferencias altamente significativas.

En cuanto a la precipitación en el CIPCA durante los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre fueron de 300.49, 414.00, 380.50 y 385.12 mm, debiendo señalarse que la mayor cantidad de agua de las precipitaciones fue en el mes de octubre y el menor en septiembre, por tanto se puede notar un cambio de clima en este medio, mientras que en noviembre y diciembre la precipitación corresponde a un periodo de invierno aunque no muy intenso como durante el mes de octubre, (cuadro 13).

Cuadro 13. VARIACIÓN AMBIENTAL DEL CIPCA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA.

Mes	Humedad a la intemperie (%)	Temperatura afuera (°C)	Velocidad de viento (m/s)	Punto de rocío (°C)	Precipitación total (mm)
Septiembre	85,48	23,66	0,18	20,79	300,49
Octubre	84,71	22,79	0,28	19,78	414,00
Noviembre	81,37	23,14	0,29	19,37	380,50
Diciembre	86,91	24,35	0,30	20,07	385,12

Fuente: Estación meteorológica de CIPCA – UEA (2014).

B. ANALISIS DEL SUELO

El suelo en el cual se desarrolló el presente estudio comportamiento productivo de diferentes especies forrajeras de la amazonia evaluadas a diferentes etapas de corte, cuenta con un pH de 5.5, Extracto suelo de 51.6, una textura franco arcillosa, 44 % de arena, 26 % de limo, 30 % de arcilla, 26.8 % de materia orgánica, 1.3 % de nitrógeno total, 2.5 ppm de fosforo, 0.6 Meq/100 g de potasio, 7 meq/100 g de calcio, 6.3 meq de magnesio, 6.4 ppm de cobre, 94 ppm de hierro, 3.7 ppm de manganeso, 1.8 ppm de Zinc, 1.1 Meq/100 g de relación calcio magnesio, 10 meq/100 g de manganeso / potasio y 21.3 meq/100 g de Ca + Magnesio / potasio, los cuales no cambiaron en el periodo de investigación, esto quizá se deba a que la absorción de nutrientes de parte de la planta es mínima o a su vez la incorporación de abonos se absorben en su totalidad que hacen que aparentemente no varié los minerales del suelo, además se debe mencionar que el suelo que se dispone en este medio es ácido y alto en materia orgánica y hierro principalmente, (cuadro14).

Cuadro 14. ANÁLISIS DEL SUELO DEL CIPCA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA.

Características	Análisis del suelo	
	Inicial	Final
pH extracto suelo :agua 1:2,5	5,5	5,5
C.E. extracto suelo :agua 1:2,5(us/cm)	51,6	51,6
Textura	Franco Arcilloso	Franco Arcilloso
Arena, %	44	44
Limo, %	26	26
Arcilla, %	30	30
M.O, %	26,8	26,8
N – TOTAL, %	1,3	1,3
P, ppm	2,5	2,5
K, meq/100 g	0,6	0,6
Ca, meq/100 g	7	7
Mg, meq/100 g	6,3	6,3
Cu, ppm	6,4	6,4
Fe, ppm	94	94
Mn, ppm	3,7	3,7
Zn, ppm	1,8	1,8
Ca/Mg, meq/100 g	1,1	1,1
Mg/K, meq/100 g	10	10
Ca+Mg/K, meq/100 g	21,3	21,3

Fuente: Laboratorio de suelos de la UEA. (2014).

C. ANALISIS BROMATOLOGICO DE LOS PASTOS

1. Materia seca, (%)

El contenido de materia seca del pasto *Panicum maximum* cv. *Saboya enana* fue del 25.78 %, valor que difiere significativamente ($P < 0.01$) del resto de pastos, puesto que la *Setaria sphacelata* cv. *splendida*, *Axonopus micay*, *Panicum maximum* cv. *Mombasa*, *Pennisetum purpureum*, *Brachiaria brizhanta* cv. *Xaraes*, *Brachiaria brizhanta*, *Brachiaria hibrido*, *Arachis pintoi* y *Panicum maximum* cv.

Tanzania, registraron 18.86, 17.22, 22.61, 17.48, 22.48, 24.63, 23.65, 18.33 y 20.97 % de materia seca, respectivamente, estas diferencias se deben a que no todas las especies tienen la capacidad de almacenar agua a una misma edad de cosecha, sin embargo de ello se debe manifestar que los pastos *Panicum maximum cv. Mombasa*, *Brachiaria brizhanta cv. Xaraes*, *Brachiaria Brizhanta*, *Brachiaria hibrido* y el *Panicum maximum cv. Tanzania* poseen altos contenidos de materia seca, esto posiblemente se deba a que estos pastos alcanzan a una edad temprana la madurez sexual, no así las otras especies conservan la cantidad de humedad o su madurez es más tardía lo que hace diferente entre la cantidad de materia seca de estas especies forrajeras utilizadas en la alimentación de ganado en la amazonia ecuatoriana, (cuadro 15).

Los pastos que son cosechados a los 60 días poseen 24.71 % de materia seca, valor que difiere significativamente ($P < 0,01$), de los pastos cosechados a los 45 y 30 días puesto que se registró 20.90 y 17,99 % de materia seca, de esta manera se puede mencionar que a medida que los pastos se van madurando en el sitio de su establecimiento, el contenido de materia seca va incrementando, esto se debe principalmente a que los pastos por efecto del medio y la misma madurez sexual tienden a perder agua, lo que permite incrementar la cantidad de materia seca, (cuadro 16).

McDonald, P. et al. (1993), señala que el agua es el elemento fundamental para el desarrollo de la vida. Aproximadamente el 75% de la materia viva vegetal. Por tanto la diferencia corresponde a materia seca, desde este punto de vista los pastos cosechados a los 60 días poseen esta condición, y algunos de los pastos, aunque se puede mencionar que muchos de los pastos a esta edad el contenido de materia seca es menos que la señalada por McDonald, de esta manera se puede señalar que el agua es el componente estructural básico de la materia viva, ya que la mayor proporción de contenido celular es agua. No aporta ningún elemento nutritivo como tal en cuanto a energía o proteína pero va a estar presente en todos los alimentos, (gráfico 3).

Cuadro 15. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE 10 ESPECIES FORRAJERAS INTRODUCIDAS EN LA AMAZÓNIA.

Especies forrajeras	M.S. (%)		Cenizas		Extracto		Energía bruta					
			(%)		Etéreo (%)	Proteína (%)	Fibra (%)	(cal/g)				
Setaria sphacelata cv. esplendida	18,86	h	8,28	a	1,51	a	14,34	a	34,08	a	4730,33	a
Axonopus Micay	17,22	i	10,03	a	1,29	a	12,94	a	32,94	a	4563,67	a
Panicum maximum cv. Mombasa	22,61	d	9,44	a	1,08	a	11,29	a	35,50	a	4630,67	a
Pennisetum purpureum cv. King grass	17,48	j	8,53	a	1,42	a	10,68	a	33,89	a	4522,67	a
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	22,48	e	7,71	a	1,12	a	15,03	a	29,33	a	4634,33	a
Panicum maximum cv. Saboya enana	25,78	a	9,07	a	1,02	a	14,14	a	32,79	a	4637,00	a
Brachiaria brizhanta	24,63	b	9,58	a	1,25	a	14,56	a	28,50	a	4666,33	a
Brachiaria hibrido	23,65	c	10,80	a	0,80	a	11,86	a	36,04	a	4502,67	a
Arachis pintoi	18,33	g	9,47	a	1,16	a	11,65	a	31,78	a	4519,00	a
Panicum maximum cv. Tanzania	20,97	f	11,40	a	1,39	a	11,99	a	34,95	a	4450,00	a
Prob.	2E-268		0,28		0,50		0,86		0,58		0,32	
E.E.	0,00003		0,48		0,11		1,12		1,36		38,95	

Letras diferentes difieren significativamente según Tukey (P < 0,05).

E.E. Error Estándar.

Prob. Probabilidad Fisher.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias significativas.

Prob. <0,01: existen diferencias altamente significativas.

Cuadro 16. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE DIFERENTES ESPECIES FORRAJERAS DE LA AMAZÓNIA EVALUADAS A

Días de evaluación	M.S (%)	Cenizas (%)	Extracto Etéreo (%)	Proteína (%)	Fibra (%)	Energía bruta (cal/g)
30	17,99 c	9,79 a	1,17 a	11,65 a	33,89 a	4535,30 a
45	20,90 b	8,87 a	1,28 a	12,03 a	33,18 a	4602,10 a
60	24,71 a	9,64 a	1,16 a	14,87 a	31,87 a	4619,60 a
Prob.	5,17E-271	0,44	0,75	0,15	0,63	0,36
E.E.	1,92E-05	0,31	0,07	0,71	0,86	24,64

DIFERENTES ETAPAS DE CORTE.

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey ($P < 0,05$).

E.E. Error Estándar.

Prob. Probabilidad Fisher.

Prob. $>0,05$: no existen diferencias estadísticas.

Prob. $<0,05$: existen diferencias significativas.

Prob. $<0,01$: existen diferencias altamente significativas.

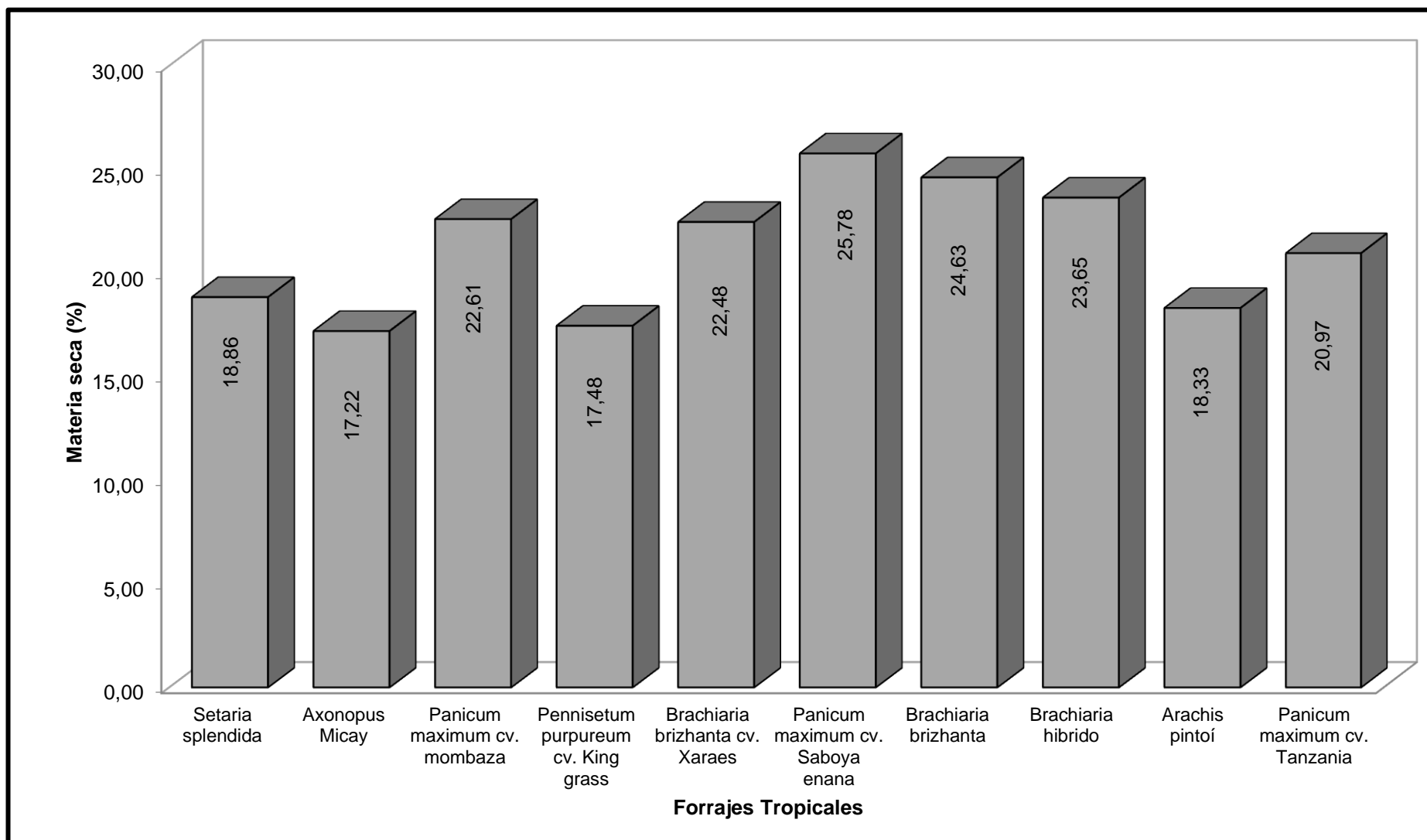


Gráfico 3. Materia seca de los forrajes tropicales introducidos en el CIPCA de la UEA en la Amazonia Ecuatoriana.

2. Cenizas, (%)

En los pastos *Axonopus micay*, *Brachiaria hibrida* y *Panicum maximum cv. Tanzania* se registró 10.03, 10.80 y 11.40 % de cenizas, respectivamente, aunque no son significativos son superiores a los contenidos de cenizas de los pastos *Setaria sphacelata cv. Splendida*, *Panicum maximum cv. Mombasa*, *Pennisetum purpureum*, *Brachiaria brizhanta cv. Xaraes*, *Panicum maximum cv. Saboya enana*, *Brachiaria brizhanta* y *Arachis pintoij*, cuyos contenidos de cenizas son de 8.28, 9.44, 8.53, 7.71, 9.07, 9.58 y 9.47 % de cenizas, respectivamente, aunque no hay diferencias significativas, se puede atribuir a que esta diferencias se deba principalmente a la especie forrajera que se analiza en forma individual.

El contenido de cenizas de los pastos cosechados a los 60, 45 y 30 días fue de 9.64, 8,87 y 9.79 % valores entre los cuales no difieren significativamente ($P > 0,05$), esto posiblemente se deba a que la cantidad de cenizas en los pastos este en función de la disponibilidad de minerales en el suelo además de la cantidad necesaria de humedad, por lo tanto sea cual sea el pasto al analizar en un mismo periodo la cantidad de minerales no difiere estadísticamente entre los pastos.

McDonald, P. et al. (1993), señala que el contenido de cenizas o minerales encontrados en los pastos son indispensables en el desarrollo de la vida. Puesto que estos cumplen funciones fundamentales para el proceso de metabolismo de los nutrientes y formar la materia orgánica en los vegetales, los pastos mientras más adultos son, estos poseen más cantidad de cenizas, así las gramíneas a los 60 días de esa edad poseen alrededor de 8 % de cenizas, valor que se encuentra dentro de los encontrados en el presente estudio.

3. Extracto Etéreo, (%)

En los pastos, *Setaria sphacelata cv. splendida*, *Axonopus micay*, *Panicum maximum cv. Mombasa*, *Pennisetum purpureum*, *Brachiaria brizhanta cv. Xaraes*, *Brachiaria hibrida*, *Panicum maximum cv. Saboya enana*, *Brachiaria brizhanta*, *Arachis pintoij* y *Panicum maximum Tanzania* registro 1.51, 1.29, 1.08, 1.42, 1.12, 1.02, 1.25, 0.80, 1.16 y 1.39 %, de extracto etéreo respectivamente, entre las

cuales no difiere significativamente ($P > 0.05$), entre estos pastos amazónicos, únicamente se observa que el pasto *Brachiaria hybrida* es la que menor porcentaje de grasa posee, esto quizá se deba a que los pastos no almacenan energía en forma de carbohidratos como lo hacen las especies del reino animal.

A analizar la cantidad de Extracto Etéreo en los pastos a los 30, 45 y 60 días, este compuesto bromatológico fue de 1.17, 1.28 y 1.16 %, de manera respectiva, valores entre los cuales no difieren significativamente ($P > 0.05$), de esta manera se puede mencionar que los pastos tropicales disponen de grasa sin embargo estos no difieren entre la edad de los pastizales, esto quizá se deba a que las especies vegetales no disponen de mucha energía que se acumule en forma de grasa.

McDonald, P. et al. (1993), manifiesta que los organismo vivos poseen también grasa, aunque cada especie en un porcentaje diferente, de esta manera las gramíneas poseen en forma general 1.3 % de grasa, las mismas que sirve como una capa protectora y evitar que el tejido orgánico se disuelva con la presencia del agua. Este compuesto en la alimentación animal sirve como fuente de energía, además en la estructura de la célula animal sirve como aislante para evitar se disuelva únicamente con el agua.

4. **Proteína, (%)**

En los pastos de la Amazonía ecuatoriana tales como, la *Setaria sphacelata* cv. *splendida*, *Axonopus micay*, *Panicum maximum* cv. *Mombasa*, *Pennisetum purpureum*, *Brachiaria brizhanta* cv. *Xaraes*, *Brachiaria hybrida*, *Panicum maximum* cv. *Saboya enana*, *Brachiaria brizhanta*, *Arachis pintoii* y *Panicum maximum* cv. *Tanzania* registro 14.34, 12.94, 11.29, 10.68, 15.03, 14.14, 14.56, 11.86, 11.65 y 11.99 % de proteína, respectivamente, valores entre los cuales no difieren significativamente ($P > 0.05$), entre estos pastos amazónicos, observándose que el pasto *Arachis pintoii*, a pesar de ser leguminosa, esta posee únicamente 11.65 % de proteína o compuesto nitrogenado, esto quizá se deba a que cada uno de los pastos tienen una madurez sexual las mismas que hacen que a esta edad, estos pastos ya están lignificados y consecuentemente el

contenido de proteína sea baja, lo mismo ocurre en las gramíneas, a pesar de tener esta característica, el contenido de proteína incluso es mayor, debido a que el pasto está en una edad muy temprana para el corte o a su vez aún no ha llegado a la edad al corte, por tanto posee un alto contenido de agua y proteína consecuentemente.

El contenido de proteína de los pastos a los 30, 45 y 60 días fue de 11.65, 12.03 y 14.87; valores entre los cuales no registro diferencias significativamente entre el perdido de cosecha, aunque en promedio se puede mencionar que a menor edad, los pastos poseen menor porcentaje de proteína, esto quizá se deba a que los pastos cuando más tierno son, poseen mayor proporción de agua y cuando estos se someten a un proceso de secado para realizar el análisis bromatológico, este nitrógeno pierde confiabilidad, lo que hace que el contenido de proteína se vea afectado en promedio de todos los pastos analizados en este estudio.

Lascano, C. et al. (2012), manifiesta que el pasto Xaraes siendo una planta forrajera perenne, de crecimiento semi erecto y decumbente, con altura de 1.60 m, resistente a sequía y rápido rebrote después del pastoreo alcanza concentraciones de proteína cruda (PC), en hojas de 13, 10 y 8% a edades de rebrote de 25, 35 y 45 días, respectivamente. Desde este punto de vista se puede señalar que la cantidad de proteína encontrado en los diferentes pastos están dentro de los señalado por el presente autor, señalándose principalmente que a medida que se madura el pasto, el contenido de proteína es inversamente proporcional o se reduce, aunque este comportamiento no se observa en todos los pastos.

5. **Fibra, (%)**

En la amazonia ecuatoriana, los pastos, *Setaria sphacelata* cv. *splendida*, *Axonopus micay*, *Panicum maximum* cv. *Mombasa*, *Pennisetum purpureum*, *Brachiaria brizhanta* cv. *Xaraes*, *Brachiaria hibrida*, *Panicum maximum* cv. *Saboya enana*, *Brachiaria brizhanta*, *Arachis pintoi* y *Panicum maximum* cv. *Tanzania* registraron 34.08, 32.94, 35.50, 33.89, 29.33, 32.79, 28.50, 36,04, 31.78 y 34.95 % de fibra cruda, respectivamente. Valores entre los cuales no difieren

significativamente ($P > 0.05$), destacándose la *Brachiaria hibrida*, el *Panicum maximum cv. Mombasa* y el *Arachis pintoii* registran los contenidos más altos en fibra, esto quizá se deba a la especie con la que se está trabajando, puesto que estas son de ciclo corto y al dejar días más para la cosecha, estos obligatoriamente los carbohidratos se lignifican en forma acelerada, reportándose como fibra en estos pastos en una proporción mayor que en el resto de pastos amazónicos.

Cuando se analizó los pastos a los 30, 45 y 60 días estos poseían 33.89, 33.18 y 31.87 % de fibra bruta, valores entre los cuales no difieren significativamente ($P > 0.05$), de esta manera se puede mencionar que los pastos prácticamente hasta los 60 días se esperaba que posea mayor proporción de fibra, sin embargo de ello se puede manifestar lo contrario, debido a que no se presentó diferencias estadísticas, incluso según el análisis promedio a los 60 días, este compuesto bromatológico es más bajo que a los 30 y 45 días.

McDonald, P. et al. (1993), señala que la fibra es un componente estructural compuesto por enlaces de carbono hidrogeno, Oxigeno, Nitrógeno, está formada por celulosa, hemi-celulosa y lignina, cuya finalidad es sostener a la planta, por lo tanto su contenido es variable y está en función de la edad, tipo de especie vegetal, de esta manera se puede manifestar que a medida que el vegetal aumenta en edad, aumenta la cantidad de fibra, la misma que se caracteriza por ser difícil de digerir, pero fundamental en la vida de los vegetales, así como en la alimentación de los animales, ya que estas fibras se encargan de arrastrar los residuos desechos del metabolismo animal, así como ayuda al peristaltismo como el anteperistaltismo o movimientos en el sistema digestivo, aparentemente este compuesto bromatológico no aporta nutricionalmente, sin embargo es necesario mencionar que los rumiantes están en la capacidad de digerirlos y son precursores de los ácidos grasos volátiles tales como el acético, propionico y butírico, este último fundamental en la producción lechera.

6. Energía Bruta, (cal/g)

En contenido de energía bruta en los pastos de la amazonia ecuatoriana tales como: la *Setaria sphacelata cv. splendida*, *Axonopus micay*, *Panicum maximum*

cv. Mombasa, Pennisetum purpureum, Brachiaria brizhanta cv. Xaraes, Brachiaria hibrida, Panicum maximum cv. Saboya enana, Brachiaria brizhanta, Arachis pintoi y Panicum maximum cv. Tanzania fue de 4730.33, 4563.67, 4630.67, 4522.67, 4634.33, 4637.00, 4666.33, 4502.67, 4519.00 y 4450.00 cal/g de energía, respectivamente. Valores entre los cuales no difieren significativamente ($P > 0.05$), pudiendo señalar que el *Panicum maximum cv. Tanzania* posee la menor cantidad de energía bruta y la *Setaria sphacelata cv. splendida* posee la mayor cantidad de energía, por lo que es necesario determinar la cantidad de energía metabolizable de cada uno de los pastos para la utilización en la alimentación de las especies pecuarias mono gástricas o rumiantes.

El contenido de energía Bruta de los pastos a los 30, 45 y 60 días de edad fueron de 4535.30, 4602.10 y 4619.60 cal/g, valores entre los cuales no difieren significativamente ($P > 0.05$), entre el periodo de evaluación, aunque aparentemente se determina que a medida que se transcurre la edad de los pastos hasta los 60, estos tienen a incrementar la cantidad de energía, esto puede ser a que los pastos al alcanzar mayor edad, se va a producir mayor cantidad de celulosa, hemicelulosa y lignina los cuales corresponden a carbohidratos estructurales, que son fuentes de energía, los mismos en este estudio no se aprecia en forma estadística.

McDonald, P. et al. (1993), menciona que la energía es fundamental en todos los procesos biológicos, estos se obtienen a partir del metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas, en su respectivo orden, en producción animal su requerimiento es más notorio, puesto que mientras más trabajo tiene el individuo, mayor es la necesidad de energía para su rendimiento, incluso cuando el animal mueve, su requerimiento de energía por mínimo que sea es necesario, de esta cantidad disponible, depende el desempeño del animal o individuo, ya sea para la producción de leche, carne, huevos, lana, entre otros.

D. PARÁMETROS AGRO BOTÁNICO DE LOS PASTOS TROPICALES

1. Altura,(cm)

El *Panicum maximum cv. Tanzania*, seguido de *Pennisetum purpureum* alcanzaron una altura de 166.00 y 161.00 cm, respectivamente, valores que difieren significativamente del resto de pastos, (cuadro 17).

Cuadro 17. COMPORTAMIENTO AGROBOTÁNICO DE DIFERENTES ESPECIES FORRAJERAS DE LA AMAZÓNIA.

Especies Forrajeras	Características agro botánicas					
	Altura		C. Basal		C. Aerea	
<i>Setaria sphacelata splendida</i>	100,17	bc	20,58	c	84,17	c
<i>Axonopus Micay</i>	90,00	c	40,42	ab	100,25	bc
<i>Panicum maximum cv. Mombasa</i>	137,17	ab	45,25	a	145,17	ab
<i>Pennisetum purpureum cv. King grass</i>	161,00	a	59,67	a	171,00	a
<i>Brachiaria brizhanta cv. Xaraes</i>	81,08	c	59,00	a	138,08	ab
<i>Panicum maximum cv. Saboya enana</i>	103,83	bc	52,50	a	112,25	bc
<i>Brachiaria brizhanta</i>	83,50	c	48,42	a	120,67	bc
<i>Brachiaria hibrido</i>	79,25	c	49,17	a	101,67	bc
<i>Arachis pintoii</i>	18,83	d	24,75	bc	24,75	d
<i>Panicum maximum cv. Tanzania</i>	166,00	a	57,50	a	178,67	a
Prob.	<0,001		<0,001		<0,001	
E.E.	8,20		4,24		10,70	

Letras diferentes difieren significativamente según Tukey (P < 0,05).

E.E. Error Estándar.

Prob. Probabilidad Fisher.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias significativas.

Prob. <0,01: existen diferencias altamente significativas.

Principalmente del *Arachis pintoii* que alcanzó una altura de 18.83 cm, esto se debe a que este pasto es una leguminosa y no desarrolla igual que el resto de pastos además es una leguminosa. Mientras que el resto de pastos tales como la *Setaria sphacelata cv. splendida*, *Axonopus micay*, *Panicum maximum cv. Mombasa*, *Brachiaria brizhanta cv. Xaraes*, *Panicum maximum cv. Saboya enana*, *Brachiaria brizhanta* y *Brachiaria hibrida*, alcanzan alturas de 100.17, 90.00, 137.17, 81.08, 103.83, 83.50 y 79.25 cm respectivamente, esto se debe a las características innatas de cada especie que hace que tenga un desarrollo del tallo establecida.

La altura de los pastos a los 15 días en promedio fue 68.57 cm, valor que difiere significadamente (P < 0.01), de esta variable a los 30 días puesto que alcanzo

88.27 cm, mientras que a los 45 y 60 días fue de 116 y 134 cm respectivamente entre los cuales no difiere significativamente. Por lo que se debe mencionar que el desarrollo de los pastos cada 15 días hasta los 45 es notorio y difiere estadísticamente y entre 45 y 60, esa diferencia se pierde debido a que la planta alcanza su madurez y su estado fenológico, ya que el pasto no desarrolla, sino empieza a producir inflorescencia, o los nutrientes empiezan a dirigirse a la fase reproductiva, dejando de alcanzar mayor tamaño de las plantas, (cuadro 18).

Cuadro 18. COMPORTAMIENTO AGROBÓTANICO DE DIFERENTES ESPECIES FORRAJERAS DE LA AMAZÓNIA EVALUADAS A DIFERENTES ETAPAS DE CORTE.

Periodo de evaluación	Características agro botánicas		
	Altura	Cobertura Basal	Cobertura Aérea
15 días	68,57 c	30,37 c	65,10 c
30 días	88,27 b	45,27 b	116,80 b
45 días	116,80 a	51,37 ab	142,20 a
60 días	134,70 a	55,90 a	146,57 a
Prob.	0,00	0,00	0,00
E.E.	5,19	2,68	6,77

Letras diferentes difieren significativamente según Tukey ($P < 0,05$).

E.E. Error Estándar.

Prob. Probabilidad Fisher.

Prob. $>0,05$: no existen diferencias estadísticas.

Prob. $<0,05$: existen diferencias significativas.

Prob. $<0,01$: existen diferencias altamente significativas.

Romero Flores, J. (2007), reporta que el King gras tiene su principal característica es la alta talla que puede desarrollar hasta 3 metros. Además, su crecimiento erecto pero debido a su altura, y a que sus hojas son muy largas y anchas con abundante vello en sus bordes; el ápice (punta). Peters, M. et al. (2003), reporta que el pasto Marandú es una planta forrajera con hábito de crecimiento erecto cespitoso, perenne, alcanza alturas de 1 a 1,5 m. El pasto micay según el INIAP, (2000), dice que esta gramínea es perenne, de tamaño bajo, con tallos de crecimiento postrado o decumbente, suaves y achatados, hojas lanceoladas de 20 a 40 cm de largo y de 10-22 mm de ancho.

En cuando al pasto Tanzania según Enriquez y Quero. (2006), es una planta perenne, de tipo amacollado, que mide de 0,5 a 4,5 m de altura, con tallos

erectos, pero pueden ser también ascendentes, glabros o vellosos, de fuertes a delgados y con 3 a 15 nudos, (gráfico 4).

De la misma manera el maní forrajera según Vera, A. (2010), manifiesta que es una leguminosa originaria de Brasil, es perenne, rastrera, forma rápidamente cobertura

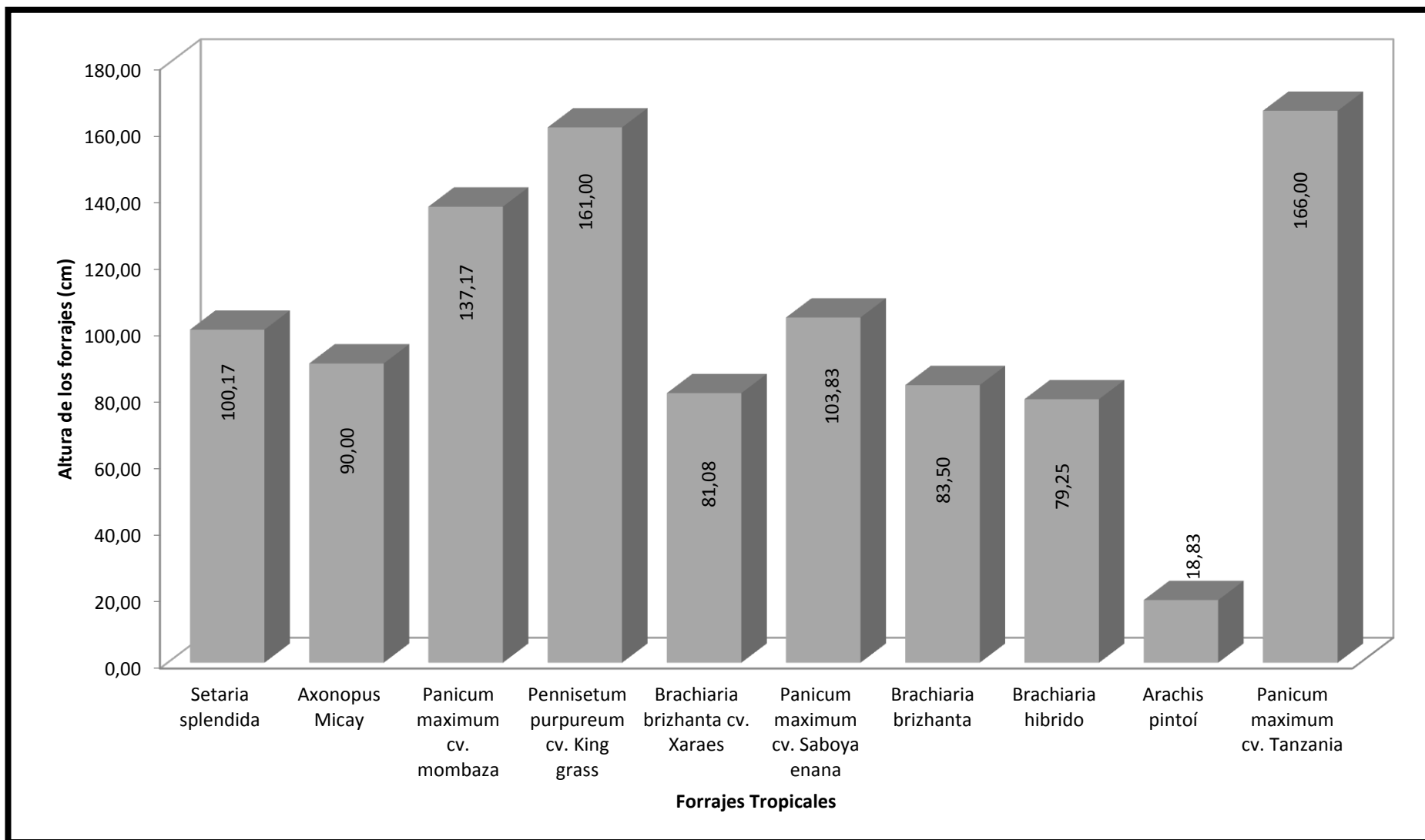


Gráfico 4. Altura de los forrajes tropicales introducidos en el CIPCA de la UEA en la Amazonia Ecuatoriana.

en el suelo, tallos glabros cilíndricos, de color que varía de parda a verde, de esta manera podemos manifestar que cada uno de los pastos poseen una altura acorde con la especie calidad de los suelos, así como las condiciones meteorológicas del sitio. Cruz, D. (2008), reporta que el *Pennisetum sp*, registro una altura de 122 – 133,7 cm a los 75 días de edad, por lo que se puede mencionar que los pastos tropicales por su disponibilidad de humedad y nutrientes, estos desarrollan adecuadamente, aunque difieren entre ellos por sus características de cada especie. Finalmente Campos, S. (2011), señala que el pasto *Brachiaria brizhanta* bajo el efecto de abonos orgánicos registro alturas de 65.39 y 51 cm.

2. Cobertura basal, (%)

Los pastos *Panicum maximum cv Mombasa.*, *Pennisetum purpureum*, *Brachiaria brizhanta cv. Xaraes*, *Panicum maximum cv. Saboya enana*, *Brachiaria Brizhanta*, *Brachiaria hibrida* y *Panicum maximum cv. Tanzania* registraron 45.25, 59.67, 59.00, 52.50, 48.42, 49.17 y 57.50 % de cobertura basal, respectivamente valores que difieren significativamente ($P < 0.01$), de los pastos *Setaria sphacelata cv. splendida*, *Axonopus micay* y *Arachis pintoii* puesto que registro 20.58, 40.42 y 24.75 %. Esta particularidad se debe a que los pastizales se establecen a estas densidades de siembra, principalmente el *Arachis pintoii*, puesto que esta variable depende de la densidad de siembra de estos pastizales.

A los 60 días la cobertura basal de los pastos fue de 55.90 %, valor que difiere significativamente ($P < 0.01$), puesto que a los 45, 30 y 15 días se determinó 51,37, 45,27 y 30.67 %, esto se debe a que a medida que transcurre el tiempo, las plantas desarrollan y su vegetación va cubriendo el suelo particularidad que no se dispone a los 15 días de evaluación, (gráfico 5).

Campos, S. (2011), al utilizar abonos orgánicos en la *Brachiaria brizhanta*, registro una cobertura basal de 67.69 %, En <http://www.huallamayo.com.pe>. (2010), se indica que la *Brachiaria brizhanta*, presenta una cobertura casi total del suelo. Por lo que se debe señalar que esta variable está relacionada principalmente con la

edad de los cultivos y la densidad de siembra, puesto mientras mayor sea la densidad de siembra, mayor será la cobertura basal y por su puesto una pradera

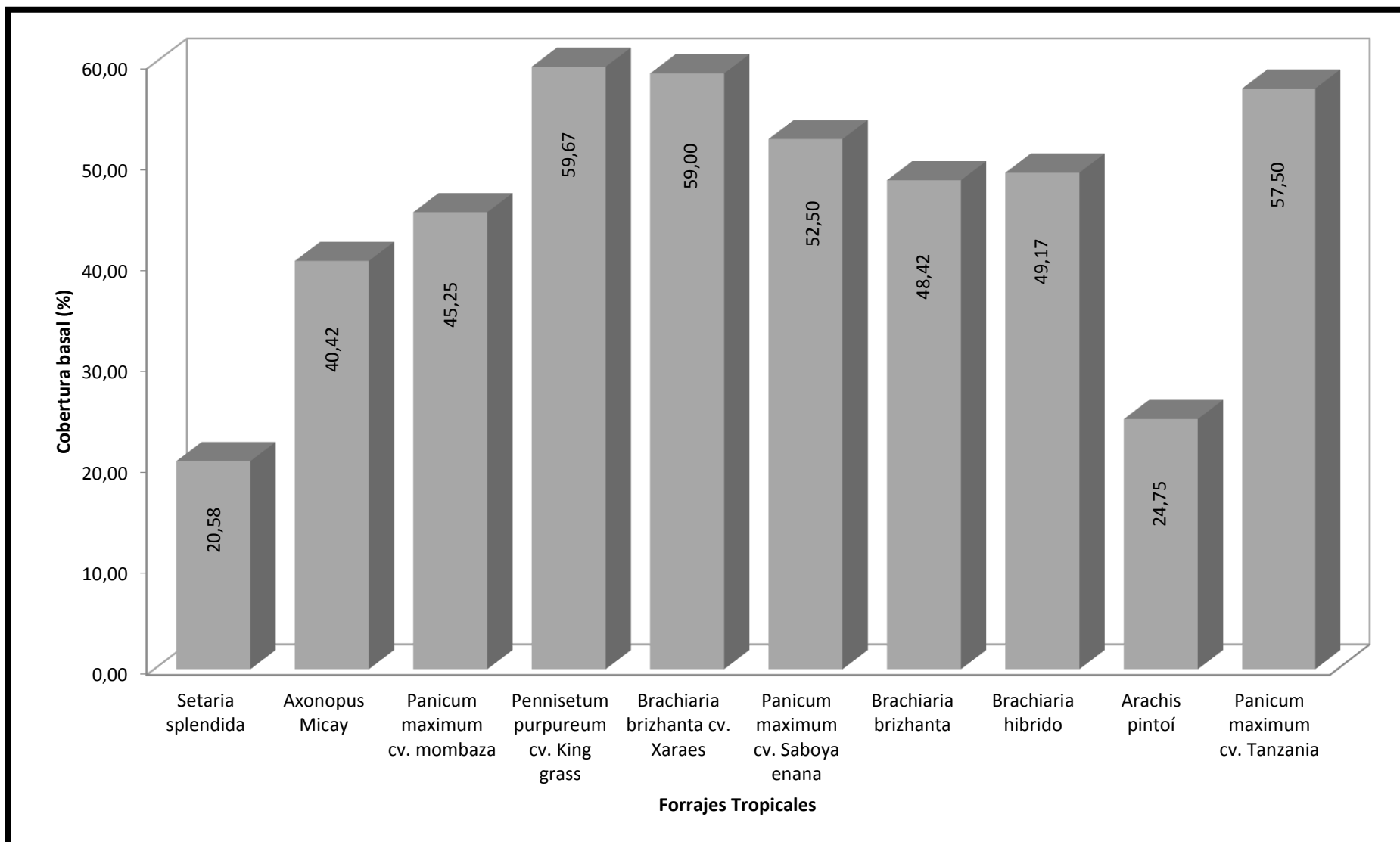


Gráfico 5. Cobertura basal de los forrajes tropicales introducidos en el CIPCA de la UEA en la Amazonia Ecuatoriana.

con mayor edad, pues por su habito de propagación, esta cobertura basal va a ir mejorando hasta llegar al 100 %, cabe indicar que la cobertura basal de los pastos evaluados en el presente estudio es baja, debido a que son pastos introducidos y recién se están probando se adaptación por lo que la cobertura basal practicante es baja con relación a los pastos naturales del medio o naturalizados.

3. Cobertura aérea, (%)

Los pastos *Pennisetum purpureum* y *Panicum maximum cv. Tanzania* registraron coberturas aéreas de 171.00 y 178.67 %, valores que difieren significativamente del resto de pastos tales como el *Setaria sphacelata cv. splendida*, *Axonopus micay* *Panicum maximum cv. Mombasa*, *Brachiaria brizhanta cv. Xaraes*, *Panicum maximum cv. Saboya enana*, *Brachiaria brizhanta*, *Brachiaria hibrida*, y *Arachis pintoii* registraron 84.17, 100.25, 145,17, 138.08, 112.25, 120.67, 101.67 y 24.75 % de cobertura aérea, esto se debe a que los pastizales tienen un desarrollo de follaje bastante abierto que hacen que su follaje cubra más del 100 % de la superficie del suelo, particularidad que permite conservar la humedad y mantener la humedad relativa del ambiente además permita que esta región se caracterice por pertenecer al trópico húmedo propio de la amazonia ecuatoriana, (gráfico 6).

Transcurrido 60 y 45 días, la cobertura aérea de los pastos fue de 146.57 y 142.20 %, valores que difiere significativamente ($P < 0.01$), puesto que a los 30 y 15 días se determinó 116,80 y 65.10 %, esto se debe a que a medida que transcurre el tiempo, las plantas desarrollan y su vegetación va cubriendo el espacio aéreo, particularidad que no ocurre a los 15 días, esta variable por su desarrollo aéreo se puede observar que ocurre más del 100 %, por lo que se puede manifestar que en la zona tropical húmeda el follaje se abre y cubre la superficie impidiendo que los rayos solares lleguen hasta el suelo, haciendo que el suelo se mantenga húmedo y consecuentemente exista una humedad relativa alta.

Campos, S. (2011), señala que la *Brachiaria brizhanta*, al utilizar diferentes tipos de abonos orgánicos registro de 94.11 a 82.61 % de cobertura aérea, valores inferiores a los registrados en la presente investigación, puesto que se alcanzó

hasta 166 % de cobertura aérea, debido a que el follaje se abría tanto y el espacio que abarca la parte aérea es mayor al 100 % de la parte basal, esto se debe a que el espacio

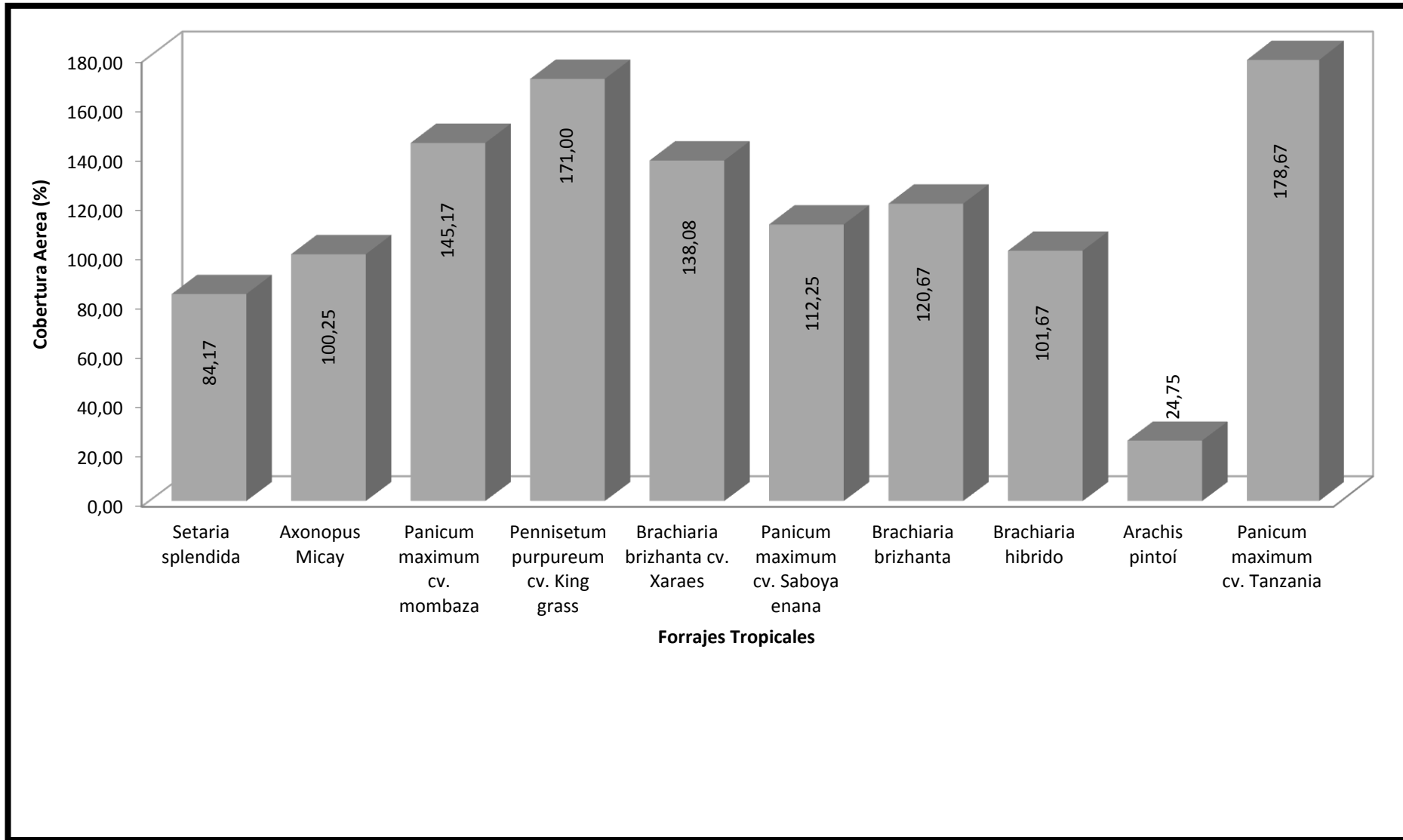


Gráfico 6. Cobertura aérea de los forrajes tropicales introducidos en el CIPCA de la UEA en la Amazonia Ecuatoriana.

aérea que cubre el pasto es bastante espeso lo que hace mayor que el 100 %; aunque Peralta, A. et al. (2007), quienes con el propósito de caracterizar el desarrollo productivo de gramíneas forrajeras tropicales, determinó que la *Brachiaria* en sus diferentes variedades presentan coberturas aéreas entre 84.06 y 92.06 %, de la misma manera indica, que los pastos a las 9 y 12 semanas de rebrote presentan coberturas aéreas de 99.56 y 100 %, respectivamente, lo que demuestra según <http://www.huallamayo.com.pe>. (2010), que este pasto es muy apreciado por los ganaderos por su adaptación a diferentes tipos de suelos (incluso pedregosos, arcillosos o arenosos).

4. Producción de Materia seca, (Ton/MS/Ha/año)

La producción de materia seca del *Panicum maximum* cv. *Saboya enana* a los 60 días fue de 8.069 Tn/ha valor que difiere significativamente ($P < 0.01$), del resto de pastos, principalmente del *Setaria sphacelata* cv. *splendida* puesto que se registró una producción de 86.77 kg/ha, esto se debe principalmente a la densidad de siembra de estos pastos, al proceso de adaptación, mientras que otras especies son más agresivas, por lo que su producción es más alta, de la misma manera se debe mencionar que esta variable está relacionada con la capacidad de almacenamiento de agua en sus tallos, por lo que se puede mencionar que no siempre los pastos que se producen mayor volumen forrajero, son aquellos que producen materia seca, esta particularidad se nota en el pasto *Pennisetum purpureum* siendo el mayor productor de forraje verde, no fue el mejor en materia seca, (cuadro 19).

Campos, S. (2011), señala que la *Brachiaria Brizhanta* al someter a diferentes fertilizaciones orgánicas genero una producción de 18.71 y 18.38 Ton/ha, valores superiores a los encontrados en el presente estudio, esto quizá se deba a que estos pastos recién están introduciéndose al medio, los cuales por su densidad la producción prácticamente es baja, la misma que se espera que vaya mejorando

en función de la adaptación de cada uno de los pastos, y mejorando las coberturas basales principalmente, esta es una de las razones por lo que estas respuestas obtenidas no guardan relación con las reportadas en <http://biblioteca.catie.ac.cr>. (2010), Donde se indica que la producción de forraje varía de acuerdo a la especie de *brachiaria*, pudiendo obtenerse entre 14.80 y 22.40 Ton de materia seca/ha/año, más aun cuando contrastamos con Lascano, C. (2002), quien reporta que en diferentes sitios de Colombia, con fertilización y clima adecuados, los promedios de producción de MS son entre 25.2 y 33.2 Ton/ha por año de MS.

Cuadro 19. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE DIFERENTES ESPECIES FORRAJERAS DE LA AMAZONÍA EVALUADAS A DIFERENTES ETAPAS DE CORTE.

Especies Forrajeras	Días	Forraje verde(Ton/Ha)	M.S (Ton/Ha)
<i>Setaria sphacelata splendida</i>	30	0,628	l
<i>Setaria sphacelata splendida</i>	45	1,554	jkl
<i>Setaria sphacelata splendida</i>	60	3,912	gijk
<i>Axonopus Micay</i>	30	1,324	kl
<i>Axonopus Micay</i>	45	2,070	jkl
<i>Axonopus Micay</i>	60	5,040	hi
<i>Panicum maximum cv mombasa</i>	30	6,215	gh
<i>Panicum maximum cv mombasa</i>	45	12,066	e
<i>Panicum maximum cv mombasa</i>	60	21,983	d
<i>Pennisetum purpureum</i>	30	12,000	e
<i>Pennisetum purpureum</i>	45	27,916	c
<i>Pennisetum purpureum</i>	60	36,106	a
<i>Brachiaria brizhanta cv Xaraes</i>	30	1,551	jkl
<i>Brachiaria brizhanta cv Xaraes</i>	45	2,616	ijkl
<i>Brachiaria brizhanta cv Xaraes</i>	60	4,128	hij
<i>Panicum maximum</i>	30	6,107	gh
<i>Panicum maximum</i>	45	12,196	e
<i>Panicum maximum</i>	60	25,700	c
<i>Brachiaria brizhanta</i>	30	2,064	jkl
<i>Brachiaria brizhanta</i>	45	3,125	ijkl
<i>Brachiaria brizhanta</i>	60	8,257	fg
<i>Brachiaria hibrido</i>	30	2,445	ijkl
<i>Brachiaria hibrido</i>	45	3,166	ijkl
<i>Brachiaria hibrido</i>	60	8,127	fg
<i>Arachis pintoí</i>	30	3,334	ijkl

<i>Arachis pintoí</i>	45	6,610	gh	1,165	ij
<i>Arachis pintoí</i>	60	9,936	ef	2,123	fg
<i>Panicum maximum cv Tanzania</i>	30	12,323	e	2,371	efg
<i>Panicum maximum cv Tanzania</i>	45	20,600	d	4,198	d
<i>Panicum maximum cv Tanzania</i>	60	30,833	b	7,184	b
Prob.		1,07E-33		3,94E-38	
E.E.		493,46		111,48	

Letras iguales diferentes difieren significativamente según Tukey ($P < 0,05$).

E.E. Error Estándar.

Prob. Probabilidad Fisher.

5. Producción de forraje verde, (Ton/FV/Ha/año)

La producción de forraje verde del *Pennisetum purpureum* a los 60 días fue de 36.11 Ton/ha valor que difiere significativamente del resto de pastos, principalmente del *Setaria sphacelata splendida* puesto que se registró una producción de 0.63 Ton/ha, esto se debe principalmente a la densidad de siembra, a más de ello a que estos pastos recién son introducidos y están en un proceso de adaptación razón por lo que su expresión de producción de forraje verde es bastante bajo además no se nota que son agresivas como otras especies que se adaptan con facilidad a medios como un trópico húmedo además a suelos ácidos como el de la Amazonía ecuatoriana.

Campos, S. (2011), señala que al utilizar fertilización orgánica la producción de forraje verde del pasto *Brachiaria brizhanta* fue de 85.00 Ton/ha/año, valor superior a los registrados en el presente estudio, esto se debe a que en primera instancia los cultivos evaluados en este estudio no se utilizaron fertilizaciones orgánicas mientras que los estudios que se están haciendo de los pastos en mención son con la finalidad de determinar la adaptación además a la densidad de siembra de estos cultivo. De la misma manera, Romero Flores, J. (2007), expresa su producción por unidad de área de cultivo o rendimiento de cosecha está tasada en un rango que varía según la región y época del año entre 70 y 120 toneladas de pasto fresco por hectárea, de esta manera se puede mencionar que la producción d este estudio de este pasto está dentro de los reportados por el mencionado autor. Así mismo Savidan, Y. (1990), señala que el pasto Mombasa se recomienda cultivar en suelos de mediana a alta fertilidad. En los cuales se señala una producción de forraje con 165 Ton/ha/año de materia verde y 33 Ton MS/ha/año, porcentaje alto de hojas

(87%), y con cantidades de proteína total en las hojas de 13 y 10 %, valores superiores a los registrados en el presente trabajo experimental.

V. CONCLUSIONES

- El contenido de materia seca del pasto *Panicum maximum* (Saboya enano), fue de 25.78 %, siendo diferente al resto de pastos, en lo concerniente a la mayor cantidad de cenizas corresponde al *Panicum maximum* (11.40), extracto etéreo el *Pennisetum purpureum* (1.42), mayor proporción de proteína la *Brachiaria brizhanta* Xaraes (15.03 %), mayor proporción de fibra al *Panicum maximum* Tanzania (34.95 %), y mayor cantidad de energía la *Setaria splendida* (4730.33 cal/g).
- Al analizar las características agro botánicas de los pastos, se demuestra que la mejor altura (161.00 y 166.00 cm), cobertura basal (45.25 y 57.50 %), y cobertura aérea (171.00 y 178.67 %), corresponde a los pastos *Pennisetum purpureum* y *Panicum maximum* (Tanzania).
- El rendimiento productivo en forraje verde a los 60 días corresponde en mayor cantidad al pasto *Pennisetum purpureum* (36106.67 kg/ha), mientras que en la producción de materia seca al pasto *Panicum maximum* (Saboya enano), (8069.80 kg/ha).
- Los suelos del CIPCA ubicados en la amazonia, según su respectivo análisis son ácidos, con alto contenido de materia orgánica y hierro los cuales no cambiaron en su contenido total de elementos analizados en el presente estudio.

- Las condiciones ambientales dadas por los indicadores meteorológicos en el CIPCA fue variable durante los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre, factores que hacen que la producción y productividad influya en la producción agropecuaria.

VI. RECOMENDACIONES

- Por el alto contenido de proteína se determina como el mejor pasto al *Brachiaria brizhanta* cuyo contenido fue de 15.03 %, aunque no se determinó diferencias significativa con el resto de pastos y la cosecha a los 60 días con la finalidad de tener mayor cantidad de forraje verde así como materia seca.
- Si el propósito es producir mayor volumen de pasto se recomienda cultivar *Pennisetum purpureum* o *Panicum maximum cv. Tanzania*, aunque para la alimentación de las especies pecuarias tendría que suplementar contenido de proteína para satisfacer los requerimientos nutritivos.
- Según el presente estudio no se determinó cambios en las características del suelo durante el cultivo, sin embargo de ello es necesario recomendar realizar fertilizaciones orgánicas para conservar la calidad de los suelos, aunque se debe mencionar que estos suelos son ácidos.
- Las condiciones meteorológicas del medio son muy variables, por lo que es necesario manejar los suelos adecuadamente evitando la erosión puesto que estos cuentan con muchas precipitaciones.

VI. LITERATURA CITADA

1. ABE, T. 1988. The studying data of the International Livestock Centre for Africa, Experiment Station. 1era Ed, Vol. 2. St. Addis Ababa, Ethiopia. Edit. ILCA p.93.
2. ASOCIACIÓN DE QUÍMICOS ANALÍTICOS OFICIALES AOAC. 2000. International. Official Methods of Analysis. 17ava Ed. St. London, England. Edit. W. Horwitz pp.1,2,3,4,5,7,8,10,11,14,15,17,20,21,22.
3. ARGEL, P. J.; MILES, J. W.; GUIOT, J. D. y LASCANO, C. E. 2006. Cultivar Mulato (Brachiaria híbrido CIAT 36061): Gramínea de alta producción y calidad forrajera para los trópicos. Cali, Colombia. Centro de Agricultura Tropical (CIAT), 2006. Boletín 28. pp. 6-9.
4. ARGEL, P. J. 2003 Informe actividades convenio CIAT-Semillas Papalotla S.A. Cali, Colombia. Centro de Agricultura Tropical (CIAT) ,2003 Boletín 22. Pp. 3-5.

5. AURAND, L.W., WOODS, A.E., WELLS, M.R. 1987. Food deterioration, preservation, and contamination. In Food Composition and Analysis. 1era Ed. St. London, England. Edit. Chapman & Hall. Pp. 621-632.
6. BRINK, P. 2006. Feedipedia.org- Un programa de INRA, CIRAD, AFZ y la FAO. Disponible en <http://www.feedipedia.org/node/380>
7. BUCKE, C. y OLIVER, J. 1975. Location of enzymes metabolising sucrose and starch in grasses *Pennisetum purpureum* and *Mulenbergia*. 1era Ed. st. Montana. Atlanta. Edit. Edica, pp. 87-89
8. CAMPOS, S. 2011. Evaluación de cuatro abonos orgánicos (humos, bokashi, vermicompost y casting), en la producción primaria forrajera de la *Brachiaria brizhanta*. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp. 5-9. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1034>
9. CARAVACA, F. 2008. Introducción a la alimentación y racionamiento animal. Facultad de Agronomía y Zootécnia, Universidad Central de Venezuela. Caracas-Venezuela. p 5. Disponible en: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Bases_para_la_Alimentaci%C3%B3n_Animal.pdf
10. CARAVACA, R. y GONZALEZ, R. 2006. Sistemas de Producción Animal. E.U.I.T.A. Sevilla. Disponible en http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Bases_para_la_Alimentaci%C3%B3n_Animal.pdf

11. CARAVACA, F.; CASTEL, JM. y otros. 2003. Bases de la producción animal. Universidad de Sevilla. Disponible en http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Bases_para_la_Alimentaci%C3%B3n_Animal.pdf
12. CHAPMAN, H, y PRAT, P.1979. Métodos de Análisis para Suelos, Plantas y Aguas. Editorial Trillas, México, pp.190-195.
13. CENTRO DE INVESTIGACIÓN POSGRADO Y CONSERVACIÓN AMAZÓNICA. CIPCA, 2014. Centro Meteorológico.
14. COCHRANE. T. 2012. La Amazonia Tierras de Bosques y Sabanas: Vegetación, paisajes y suelos de Sudamérica. 1era Ed. Wellington, Nueva Zelanda. Edit. Agteca p. 7. Disponible en: <http://www.agteca.org>
15. COOK, M. 2005. Feedipedia.org- Un programa de INRA, CIRAD, AFZ y la FAO. Disponible en <http://www.feedipedia.org/node/380>
16. CRUZ, D. 2008. Evaluación del potencial forrajero del pasto Maralfalfa *Pennisetum violaceum* con diferentes niveles de fertilización de nitrógeno y fósforo con una base estándar de potasio. Facultad de Agronomía. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Chambo, Chimborazo, 2008. Disponible en: http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/handle/123456789/1607/17T0_875.pdf;jsessionid=08CAB24925A0670B5AC8D21F6851C612?sequence=1
17. CORREA. H. et al 2012. Departamento de Producción Animal, Universidad de Colombia. Colombia. Disponible en <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/nutricion/articulos/pasto-maralfalfa-t427/141-p0.htm>

18. DE GRACIA. M. 2011. Guía para el análisis de bromatológico de muestras de forrajes. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Panamá, 1era Ed. Panamá-Panamá. pp. 5, 7, 12, 17, 21.
19. ENRIQUEZ Q., J.F. y A. R. QUERO C. 2006, Producción de semillas de gramíneas y leguminosas forrajeras tropicales. INIFAP. CIRGOC. Campo Experimental Cotaxtla. Libro Técnico Número 11. 1era Ed. Veracruz, México. p. 109.
20. FERRER, D. 2001. Manual de Manejo de Pasturas. Madrid España. Disponible en http://www.navarra.es/home_es/Temas/Ambito+rural/Agricultura/Producciones/Pastos/Glosario/P.htm
21. GARCÍA BARRIGA. 2009. Pastos y Forrajes de Colombia, Micay. Disponible en <http://pastosyforrajesieavm.blogspot.com/2009/11/micay.html>.
22. GUEVARA. P. 2010, Manual de Bromatología, Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. 3era Ed. Riobamba- Ecuador. pp. 2 - 4.
23. GUIOT, G. J. D. Y MELENDEZ, N. F. 2003. Producción anual de forraje de cuatro especies de *Brachiaria* en Tabasco. XVI Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria. Tabasco, Mexico 2003. pp 12-15.
24. GONZÁLEZ, R. (1995). Información técnica del nuevo pasto *Brachiaria brizhanta*. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIAP. Palora-Ecuador. p. 3. Disponible en: http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=2&sobi2Id=634&Itemid=
25. GÓMEZ, D., GARCÍA-GONZÁLEZ, R. y MARINAS, A. 2008.- An eco-pastoral index for evaluating Pyrenean mountain grasslands. Multi-function grassland.

Proceedings of 19th General Meeting of the European Grassland Federation. 1era Ed. La Rochelle, Francia. Pp 922-923.

26. HACKER. H. 1992. Feedipedia.org- Un programa de INRA, CIRAD, AFZ y la FAO. Disponible en <http://www.feedipedia.org/node/380>
27. HART F. L. 1991. Análisis moderno de los alimentos; 1era Ed. Acribia. Zaragoza (España), 1991. p. 8.
28. <http://www.semillasverasem.com/inicio/index.php/78-productos/71-xaraes-toledo-o-mg5>. 2012. Xaraes Toledo o MG5.
29. http://es.wikipedia.org/wiki/Megathyrsus_maximus, 2012. Megathyrsus maximus.
30. http://es.wikipedia.org/wiki/Pennisetum_purpureum. 2012. Pennisetum purpureum.
31. <http://semillasdepasto.blogspot.com/2012/02/venta-de-pasto-brachiaria-brizantha.html>. 2012. Semilla de Pasto Brachiaria brizantha.
32. http://www.ecured.cu/index.php/Man%C3%AD_forrajero. 2009. Maní forrajero
33. <http://www.cybertruffle.org.uk/cgi-bin/nome.pl?organism=481386&glo=esp> 2014. Setaria splendida.
34. <http://biblioteca.catie.ac.cr>. 2010. Comportamiento productivo de diferentes brachiarias.
35. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS INEN, 1988. Alimentos zootécnicos, definiciones y clasificación. Norma Técnica Ecuatoriana

Obligatoria, Quito-Ecuador. p. 1. Disponible en:
<ftp://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1643.1988.pdf>

36. INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA INIAP. 2000. Manual de Pastos Tropicales. Información Técnica Agropecuaria INIAP – Administración Central. Quito- Ecuador. pp. 36 - 38. Disponible en <http://books.google.com.ec/books>.
37. ITURBIDE. A. 1991. Apuntes Sobre Pasturas Tropicales, Convenio IICA- SEA-FEDA, Secretaría de Estado de Agricultura. Boletín informativo. Santo Domingo, República Dominicana. pp. 3 - 5.
38. JÁCOME, L. y SUQUILANDA, M. 2006. Fertilización química y órgano-mineral del pasto mulato (*Brachiaria híbrido*) y Xaraes (*Brachiaria brizhanta Xaraes*). Santo Domingo de los Tsáchilas. Santo Domingo-Ecuador. p. 69. Disponible en: <http://www.ute.edu.ec/revistas/5/articulos/6868aacc-fe95-4b72-9702-e60cfe8bbc6b.pdf>
39. LASCANO, C. et al. 2012, Pasto Toledo. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. p. 22.
40. LEE, R. 1974. Latin American Tables of Feed Composition. Department of Animal Science. University of Florida. 21ava Ed. Florida, E.E.U.U. p. 509.
41. LOAYZA, J. 2008. Evaluación del pasto saboya (*Panicum maximum Jacq*) en el periodo de mínima precipitación, sometido a tres sistemas de pastoreo, en el acabado de toretes y vaconas charbray, en la hacienda San Antonio. ESPE, Santo Domingo- Ecuador. p.49.

42. MAIZTEGUI, J. 2011. Composición, Análisis y Clasificación de los Alimentos disponible en <http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201111/ComposicionAnalisisyclasificaciondelosAlimentos.pdf>
43. McDONALD, P. et al. 1993. Nutrición Animal. Ed. Acribia. Zaragoza, Disponible en http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Bases_para_la_Alimentacion_Animal.pdf
44. MILES, J. W. 1999. Nuevos híbridos de Brachiaria. Pasturas Tropicales. 21 (2):78. Disponible en <http://www.pasturasdeamerica.com/articulos-interes/historias-exito/mexico/brachiaria-hibrida-mulato/>
45. MENGEL, K. Y KIRKBY, E. 1982. Principles of Plant Nutrition. International Potash Institute, 1era Ed. St. Berna, Suiza. p. 655.
46. MOSTACEDO, B. y T. J. KILLEEN. 1996. Estructura y composición florística del Cerrado en el Parque Nacional “Noel Kempff Mercado”, Santa Cruz, Bolivia. Boletín de la Sociedad Botánica de México, 60: pp. 25-43.
47. NIELSEN, S. 1998. Food Analysis Second Edition; an Aspen Publication, Gaithersburg, Maryland. p. 7.
48. PERALTA, A., CARRILLO, S., HERNÁNDEZ, H. y PORFIRIO, N. 2007. Características morfológicas y productivas en etapa de producción, para ocho gramíneas forrajeras tropicales. Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero, Iguala-México. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_megatermicas/85-Peralta-GramineasForrajeras.pdf
49. PETERS, M.; L. FRANCO; A. SCHMIDT; B. HINCAPIÉ. 2003, Especies forrajeras multipropósito: opciones para productores de Centroamérica. Cali,

Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Publicación CIAT N° 333. Cali, Colombia. p. 144.

50. QUINTERO. M. 2010, Pasto Guinea, Disponible en <http://es.scribd.com/doc/68539634/Pasto-Guinea-1>
51. RIERA. L. 2009. Desarrollo de alternativas silvopastoriles para rehabilitar pastizales en zona norte de la Región Amazónica Ecuatoriana. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. (Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria INIAP).Orellana – Ecuador. p. 7.
52. ROJAS, A. 2007. Ventajas y limitaciones para el uso del maní forrajero perenne (*Arachis pintoí*) en la ganadería tropical. XI Seminario Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. Escuela de Zootecnia, Universidad de Costa Rica. p.2. Disponible en: http://www.avpa.ula.ve/eventos/xi_seminario/Conferencias/Articulo-9.pdf
53. ROMERO FLORES, J. 2007. Campo Experimental “Valle de Culiacan” Km. 16.5 Carr. A El Dorado Apdo. Postal 356 C.P. 80 000 Culiacan, Sin. México. 2007
54. SANCHEZ, J. 2007. Utilización eficiente de las pasturas tropicales en la alimentación del ganado lechero. Costa Rica p. 8. Disponible en: <http://www.feednet.ucr.ac.cr/bromatologia/forrajes.pdf>
55. SANCHEZ. M. 2013. *Brachiaria brizantha*, Pag 1. Disponible en <http://www.buenastareas.com/ensayos/Brachiaria-Brizantha/32130715.html>
56. SAVIDAN. Y.H. 1990. Genética y Utilización de apomixis para la implementación de Pasto Guinea (*Panicum Maximun Jacq*). Proc. XIV Int. GrassL. Congr. Lexington, Kentucky 1era Ed. Kentucky, E.E.U.U. p. 84.

57. SKERMAN, P. 1992. Leguminosas forrajeras tropicales. Colección FAO: Producción y Protección Vegetal p. 635.
58. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO UNAM. 2005. Manual de Fundamentos y técnicas de análisis de alimentos. 1era Ed. México D.F.- México. pp. 1,2,3.
59. VAN SOEST, P. J. 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant. 1era Ed. St. Ithaca, New York (E.E.U.U.). Edit.O & B Books. pp. 84,89,127.
60. VERA, A. 2010. Desarrollo de alternativas silvopastoriles para rehabilitar pastizales en zona norte de la Región Amazónica Ecuatoriana. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. (Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria INIAP). Orellana- Ecuador. pp. 4 y 7.
61. VERDECIA, D. 2008. Rendimiento y componentes del valor nutritivo del Panicum maximum cv. Tanzania. Universidad de Granma, Cuba. REDVET: 2008, Vol. IX, Nº 5. Disponible en <http://www.veterinaria.org>.
62. VOISIN, A. et al. 1964. Grass Productivity Crosby hockwook, citado en Apuntes Sobre Pasturas Tropicales. p.1.
63. WAGNER, B. 1977. Comunicación Personal, División de Investigación Pecuaria. CNIECA. SEA. República Dominicana. Citada en Apuntes Sobre Pastura Tropicales p. 2.
64. WOODS, A.E. Y L.W. AURAND. 1977. Laboratory Manual in Food 1era Edit. Westport, USA. Edit.The AVI Publishing.

ANEXOS

Anexo 1. Altura (cm) de la planta de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Factor A	Factor B	Repetición		
		I	II	III
Setaria splendida	15	70.00	65.00	55.00
Setaria splendida	30	80.00	106.00	86.00
Setaria splendida	45	95.00	122.00	146.00
Setaria splendida	60	95.00	150.00	132.00
Axonopus Micay	15	30.00	65.00	70.00
Axonopus Micay	30	95.00	85.00	50.00
Axonopus Micay	45	100.00	90.00	170.00
Axonopus Micay	60	80.00	125.00	120.00
Panicum maximum cv. mombasa	15	60.00	100.00	125.00
Panicum maximum cv. mombasa	30	136.00	142.00	76.00
Panicum maximum cv. mombasa	45	103.00	185.00	182.00
Panicum maximum cv. mombasa	60	127.00	210.00	200.00
Pennisetum purpureum cv. King grass	15	65.00	140.00	115.00
Pennisetum purpureum cv. King grass	30	150.00	190.00	77.00
Pennisetum purpureum cv. King grass	45	120.00	200.00	200.00
Pennisetum purpureum cv. King grass	60	150.00	282.00	243.00
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	15	65.00	75.00	55.00
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	30	62.00	77.00	78.00
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	45	80.00	100.00	60.00
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	60	106.00	120.00	95.00
Panicum maximum cv. Saboya enana	15	53.00	73.00	80.00
Panicum maximum cv. Saboya enana	30	105.00	95.00	65.00
Panicum maximum cv. Saboya enana	45	100.00	90.00	170.00
Panicum maximum cv. Saboya enana	60	125.00	135.00	155.00
Brachiaria brizhanta	15	80.00	45.00	30.00
Brachiaria brizhanta	30	68.00	46.00	87.00
Brachiaria brizhanta	45	115.00	60.00	105.00
Brachiaria brizhanta	60	90.00	130.00	146.00
Brachiaria hibrido	15	65.00	75.00	50.00
Brachiaria hibrido	30	53.00	73.00	80.00
Brachiaria hibrido	45	55.00	95.00	105.00
Brachiaria hibrido	60	75.00	115.00	110.00
Arachis pintoi	15	10.00	10.00	9.00
Arachis pintoi	30	15.00	20.00	25.00
Arachis pintoi	45	20.00	20.00	25.00
Arachis pintoi	60	22.00	25.00	25.00
Panicum maximum cv. Tanzania	15	117.00	128.00	77.00
Panicum maximum cv. Tanzania	30	147.00	125.00	154.00
Panicum maximum cv. Tanzania	45	198.00	210.00	183.00
Panicum maximum cv. Tanzania	60	220.00	218.00	215.00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	119	368313.17			
Factor A	9	206140.33	22904.48	28.37	2.12E-21
Factor B	3	77840.83	25946.94	32.14	9.83E-14
Int. AB	27	19744.67	731.28	0.91	6.02E-01
Error	80	64587.33	807.34		
CV %			27.83		
Media			102.08		

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Factor A	Media	Rango
Setaria splendida	100.17	Bc
Axonopus Micay	90.00	C
Panicum maximum cv. mombasa	137.17	ab
Pennisetum purpureum cv. King grass	161.00	a
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	81.08	c
Panicum maximum cv. Saboya enana	103.83	bc
Brachiaria brizhanta	83.50	c
Brachiaria hibrido	79.25	c
Arachis pintoi	18.83	d
Panicum maximum cv. Tanzania	166.00	a

Factor B	Media	Rango
15	68.57	c
30	88.27	b
45	116.80	a
60	134.70	a

Anexo 2. Cobertura Basal (%) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Factor A	Factor B	Repetición		
		I	II	III
Setaria splendida	15	15.00	20.00	10.00
Setaria splendida	30	10.00	22.00	15.00
Setaria splendida	45	15.00	15.00	35.00
Setaria splendida	60	20.00	35.00	35.00
Axonopus Micay	15	20.00	45.00	30.00
Axonopus Micay	30	40.00	40.00	20.00
Axonopus Micay	45	45.00	35.00	80.00
Axonopus Micay	60	35.00	50.00	45.00
Panicum maximum cv. mombasa	15	25.00	40.00	40.00
Panicum maximum cv. mombasa	30	50.00	50.00	33.00
Panicum maximum cv. mombasa	45	25.00	45.00	70.00
Panicum maximum cv. mombasa	60	35.00	60.00	70.00
Pennisetum purpureum cv. King grass	15	30.00	50.00	50.00
Pennisetum purpureum cv. King grass	30	77.00	74.00	40.00
Pennisetum purpureum cv. King grass	45	45.00	75.00	75.00
Pennisetum purpureum cv. King grass	60	40.00	90.00	70.00
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	15	40.00	50.00	35.00
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	30	45.00	63.00	75.00
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	45	70.00	70.00	55.00
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	60	65.00	70.00	70.00
Panicum maximum cv. Saboya enana	15	50.00	35.00	25.00
Panicum maximum cv. Saboya enana	30	38.00	55.00	67.00
Panicum maximum cv. Saboya enana	45	45.00	35.00	80.00
Panicum maximum cv. Saboya enana	60	50.00	50.00	100.00
Brachiaria brizhanta	15	35.00	30.00	20.00
Brachiaria brizhanta	30	58.00	28.00	50.00
Brachiaria brizhanta	45	80.00	30.00	55.00
Brachiaria brizhanta	60	35.00	70.00	90.00
Brachiaria hibrido	15	30.00	40.00	20.00
Brachiaria hibrido	30	38.00	55.00	67.00
Brachiaria hibrido	45	40.00	60.00	70.00
Brachiaria hibrido	60	40.00	60.00	70.00
Arachis pinto	15	19.00	13.00	16.00
Arachis pinto	30	19.00	21.00	38.00
Arachis pinto	45	26.00	25.00	30.00
Arachis pinto	60	28.00	30.00	32.00
Panicum maximum cv. Tanzania	15	25.00	30.00	23.00
Panicum maximum cv. Tanzania	30	65.00	55.00	50.00
Panicum maximum cv. Tanzania	45	80.00	70.00	60.00
Panicum maximum cv. Tanzania	60	70.00	80.00	82.00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	119	51661.93			
Factor A	9	20096.34	2232.93	10.36	1.97E-10
Factor B	3	11143.43	3714.48	17.23	1.01E-08
Int. AB	27	3174.16	117.56	0.55	0.96
Error	80	17248.00	215.60		
CV %			32.11		
Media			45.73		

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Factor A	Media	Rango
Setaria splendida	20.58	c
Axonopus Micay	40.42	ab
Panicum maximum cv. mombasa	45.25	a
Pennisetum purpureum cv. King grass	59.67	a
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	59.00	a
Panicum maximum cv. Saboya enana	52.50	a
Brachiaria brizhanta	48.42	a
Brachiaria hibrido	49.17	a
Arachis pintoii	24.75	bc
Panicum maximum cv. Tanzania	57.50	a

Factor B	Media	Rango
15	30.37	c
30	45.27	b
45	51.37	ab
60	55.90	a

Anexo 3. Cobertura Aérea (%) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Factor A	Factor B	Repetición		
		I	II	III
Setaria splendida	15	40,00	50,00	25,00
Setaria splendida	30	80,00	100,00	90,00
Setaria splendida	45	65,00	90,00	125,00
Setaria splendida	60	100,00	135,00	110,00
Axonopus Micay	15	40,00	80,00	65,00
Axonopus Micay	30	100,00	100,00	50,00
Axonopus Micay	45	105,00	105,00	210,00
Axonopus Micay	60	80,00	135,00	133,00
Panicum maximum cv. mombasa	15	40,00	100,00	110,00
Panicum maximum cv. mombasa	30	165,00	150,00	100,00
Panicum maximum cv. mombasa	45	160,00	185,00	190,00
Panicum maximum cv. mombasa	60	142,00	230,00	170,00
Pennisetum purpureum cv. King grass	15	40,00	100,00	80,00
Pennisetum purpureum cv. King grass	30	190,00	254,00	110,00
Pennisetum purpureum cv. King grass	45	120,00	250,00	260,00
Pennisetum purpureum cv. King grass	60	110,00	300,00	238,00
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	15	90,00	95,00	60,00
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	30	121,00	160,00	138,00
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	45	170,00	175,00	148,00
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	60	160,00	190,00	150,00
Panicum maximum cv. Saboya enana	15	80,00	50,00	45,00
Panicum maximum cv. Saboya enana	30	71,00	113,00	136,00
Panicum maximum cv. Saboya enana	45	105,00	105,00	210,00
Panicum maximum cv. Saboya enana	60	120,00	112,00	200,00
Brachiaria brizhanta	15	60,00	70,00	40,00
Brachiaria brizhanta	30	160,00	76,00	125,00
Brachiaria brizhanta	45	180,00	122,00	145,00
Brachiaria brizhanta	60	120,00	150,00	200,00
Brachiaria hibrido	15	65,00	60,00	35,00
Brachiaria hibrido	30	71,00	113,00	136,00
Brachiaria hibrido	45	75,00	145,00	120,00
Brachiaria hibrido	60	90,00	150,00	160,00
Arachis pintoi	15	19,00	13,00	16,00
Arachis pintoi	30	19,00	21,00	38,00
Arachis pintoi	45	26,00	25,00	30,00
Arachis pintoi	60	28,00	30,00	32,00
Panicum maximum cv. Tanzania	15	150,00	148,00	87,00
Panicum maximum cv. Tanzania	30	192,00	120,00	205,00
Panicum maximum cv. Tanzania	45	200,00	220,00	200,00
Panicum maximum cv. Tanzania	60	210,00	205,00	207,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	119	475966,67			
Factor A	9	217103,67	24122,63	17,57	1,19E-15
Factor B	3	126033,00	42011,00	30,59	2,83E-13
Int. AB	27	22968,00	850,67	0,62	9,19E-01
Error	80	109862,00	1373,28		
CV %			31,49		
Media			117,67		

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Factor A	Media	Rango
Setaria splendida	84,17	c
Axonopus Micay	100,25	bc
Panicum maximum cv. mombasa	145,17	ab
Pennisetum purpureum cv. King grass	171,00	a
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	138,08	ab
Panicum maximum cv. Saboya enana	112,25	bc
Brachiaria brizhanta	120,67	bc
Brachiaria hibrido	101,67	bc
Arachis pintoi	24,75	d
Panicum maximum cv. Tanzania	178,67	a

Factor B	Media	Rango
15	65,10	c
30	116,80	b
45	142,20	a
60	146,57	a

Anexo 4. Forraje Verde (Kg/Ha) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Factor A	Factor B	Repetición		
		I	II	III
Setaria splendida	30	625,00	600,00	660,00
Setaria splendida	45	1562,50	1570,00	1530,00
Setaria splendida	60	4166,50	3520,00	4052,00
Axonopus Micay	30	1389,00	1255,00	1330,00
Axonopus Micay	45	2083,50	2085,00	2042,00
Axonopus Micay	60	5000,00	5020,00	5102,00
Panicum maximum cv. mombasa	30	6250,00	5975,00	6420,00
Panicum maximum cv. mombasa	45	12500,00	11200,00	12500,00
Panicum maximum cv. mombasa	60	25000,00	20510,00	20440,00
Pennisetum purpureum cv. King grass	30	12500,00	11000,00	12500,00
Pennisetum purpureum cv. King grass	45	30000,00	25000,00	28750,00
Pennisetum purpureum cv. King grass	60	37500,00	35000,00	35820,00
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	30	1562,50	1540,00	1552,00
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	45	2500,00	3000,00	2350,00
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	60	4166,50	4165,00	4053,00
Panicum maximum cv. Saboya enana	30	6250,00	5952,00	6120,00
Panicum maximum cv. Saboya enana	45	12500,00	11840,00	12250,00
Panicum maximum cv. Saboya enana	60	27500,00	25200,00	24400,00
Brachiaria brizhanta	30	2083,50	1995,00	2115,00
Brachiaria brizhanta	45	3125,00	3200,00	3050,00
Brachiaria brizhanta	60	8333,50	8105,00	8333,50
Brachiaria hibrido	30	2500,00	2115,00	2720,00
Brachiaria hibrido	45	3125,00	3155,00	3220,00
Brachiaria hibrido	60	8050,00	8333,30	8000,00
Arachis pinto	30	3333,50	3335,00	3333,50
Arachis pinto	45	6665,00	6667,00	6500,00
Arachis pinto	60	10000,00	9560,00	10250,00
Panicum maximum cv. Tanzania	30	12500,00	11220,00	13250,00
Panicum maximum cv. Tanzania	45	21350,00	20500,00	19950,00
Panicum maximum cv. Tanzania	60	31250,00	30000,00	31250,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	89	8E+09			
Factor A	9	6E+09	6E+08	867,54	4,69E-60
Factor B	2	2E+09	9E+08	1165,58	9,69E-49
Int. AB	18	9E+08	5E+07	71,34	1,07E-33
Error	60	4E+07	7E+05		
CV %			8,72		
Media			9798,13		

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Factor A	Media	Rango
Setaria splendida	2031,78	f
Axonopus Micay	2811,83	f
Panicum maximum cv. mombasa	13421,67	c
Pennisetum purpureum cv. King grass	25341,11	a
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	2765,44	f
Panicum maximum cv. Saboya enana	14668,00	c
Brachiaria brizhanta	4482,28	e
Brachiaria hibrido	4579,81	e
Arachis pintoii	6627,11	d
Panicum maximum cv. Tanzania	21252,22	b

Factor B	Media	Rango
30	4799,37	c
45	9192,33	b
60	15402,68	a

Anexo 5. Contenido de Materia Seca (%) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Factor A	Factor B	Repetición		
		I	II	III
Setaria splendida	30	13,81	13,81	13,81
Setaria splendida	45	17,69	17,69	17,69
Setaria splendida	60	25,07	25,07	25,07
Axonopus Micay	30	15,29	15,29	15,29
Axonopus Micay	45	15,43	15,43	15,43
Axonopus Micay	60	20,95	20,95	20,95
Panicum maximum cv. mombasa	30	20,22	20,22	20,22
Panicum maximum cv. mombasa	45	22,12	22,12	22,12
Panicum maximum cv. mombasa	60	25,50	25,50	25,50
Pennisetum purpureum cv. King grass	30	16,39	16,39	16,39
Pennisetum purpureum cv. King grass	45	16,62	16,62	16,62
Pennisetum purpureum cv. King grass	60	19,42	19,42	19,42
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	30	21,03	21,03	21,03
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	45	22,88	22,88	22,88
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	60	23,52	23,52	23,52
Panicum maximum cv. Saboya enana	30	22,88	22,88	22,88
Panicum maximum cv. Saboya enana	45	23,06	23,06	23,06
Panicum maximum cv. Saboya enana	60	31,40	31,40	31,40
Brachiaria brizhanta	30	23,74	23,74	23,74
Brachiaria brizhanta	45	25,00	25,00	25,00
Brachiaria brizhanta	60	25,14	25,14	25,14
Brachiaria hibrido	30	11,32	11,32	11,32
Brachiaria hibrido	45	28,18	28,18	28,18
Brachiaria hibrido	60	31,45	31,45	31,45
Arachis pintoi	30	16,00	16,00	16,00
Arachis pintoi	45	17,63	17,63	17,63
Arachis pintoi	60	21,37	21,37	21,37
Panicum maximum cv. Tanzania	30	19,24	19,24	19,24
Panicum maximum cv. Tanzania	45	20,38	20,38	20,38
Panicum maximum cv. Tanzania	60	23,30	23,30	23,30

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	89	2018,61			
Factor A	9	772,07	85,79	8E+09	2,00E-268
Factor B	2	681,47	340,74	3E+10	5,17E-271
Int. AB	18	565,07	31,39	3E+09	6,97E-261
Error	60	7E-07	0,00		
CV %			0,00		
Media			21,20		

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Factor A	media	Rango
Setaria splendida	18,86	h
Axonopus Micay	17,22	i
Panicum maximum cv. mombasa	22,61	d
Pennisetum purpureum cv. King grass	17,48	j
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	22,48	e
Panicum maximum cv. Saboya enana	25,78	a
Brachiaria brizhanta	24,63	b
Brachiaria hibrido	23,65	c
Arachis pintoi	18,33	g
Panicum maximum cv. Tanzania	20,97	f

Factor B	media	Rango
30	17,99	c
45	20,90	b
60	24,71	a

Anexo 6. Cantidad de Materia Seca (Kg/Ha) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Factor A	Factor B	Repetición		
		I	II	III
Setaria splendida	30	86,32	82,86	91,15
Setaria splendida	45	276,41	277,73	270,66
Setaria splendida	60	1044,54	882,46	1015,84
Axonopus Micay	30	212,38	191,89	203,36
Axonopus Micay	45	321,48	321,72	315,08
Axonopus Micay	60	1047,50	1051,69	1068,87
Panicum maximum cv. mombasa	30	1263,75	1208,15	1298,12
Panicum maximum cv. mombasa	45	2765,00	2477,44	2765,00
Panicum maximum cv. mombasa	60	6375,00	5230,05	5212,20
Pennisetum purpureum cv. King grass	30	2048,75	1802,90	2048,75
Pennisetum purpureum cv. King grass	45	4986,00	4155,00	4778,25
Pennisetum purpureum cv. King grass	60	7282,50	6797,00	6956,24
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	30	328,59	323,86	326,39
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	45	572,00	686,40	537,68
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	60	979,96	979,61	953,27
Panicum maximum cv. Saboya enana	30	1430,00	1361,82	1400,26
Panicum maximum cv. Saboya enana	45	2882,50	2730,30	2824,85
Panicum maximum cv. Saboya enana	60	8635,00	7912,80	7661,60
Brachiaria brizhanta	30	494,62	473,61	502,10
Brachiaria brizhanta	45	781,25	800,00	762,50
Brachiaria brizhanta	60	2095,04	2037,60	2095,04
Brachiaria hibrido	30	283,00	239,42	307,90
Brachiaria hibrido	45	880,63	889,08	907,40
Brachiaria hibrido	60	2531,73	2620,82	2516,00
Arachis pintoi	30	533,36	533,60	533,36
Arachis pintoi	45	1175,04	1175,39	1145,95
Arachis pintoi	60	2137,00	2042,97	2190,43
Panicum maximum cv. Tanzania	30	2405,00	2158,73	2549,30
Panicum maximum cv. Tanzania	45	4351,13	4177,90	4065,81
Panicum maximum cv. Tanzania	60	7281,25	6990,00	7281,25

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	89	441999217			
Factor A	9	242709840	26967760	723,32	1,04E-57
Factor B	2	128629279	64314639	1725,03	9,66E-54
Int. AB	18	68423109	3801284	101,96	3,94E-38
Error	60	2236990	37283		
CV %			8,93		
Media			2163,16		

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Factor A	Media	Rango
Setaria splendida	447,55	e
Axonopus Micay	526,00	e
Panicum maximum cv. mombasa	3177,19	c
Pennisetum purpureum cv. King grass	4539,49	a
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	631,97	e
Panicum maximum cv. Saboya enana	4093,24	b
Brachiaria brizhanta	1115,75	d
Brachiaria hibrido	1241,77	d
Arachis pintoi	1274,12	d
Panicum maximum cv. Tanzania	4584,49	a

Factor B	Media	Rango
30	890,78	c
45	1835,19	b
60	3763,51	a

Anexo 7. Contenido de Cenizas (%) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Factor A	Factor B		
	30	45	60
Setaria splendida	7,96	8,72	8,17
Axonopus Micay	8,46	10,47	11,16
Panicum maximum cv. mombasa	9,30	7,99	11,03
Pennisetum purpureum cv. King grass	8,18	7,81	9,60
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	7,25	7,75	8,14
Panicum maximum cv. Saboya enana	9,65	10,72	6,84
Brachiaria brizhanta	11,83	10,10	6,82
Brachiaria hibrido	11,85	8,68	11,86
Arachis pintoí	9,97	7,68	10,77
Panicum maximum cv. Tanzania	13,40	8,75	12,04

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	29	89,32			
Factor A	9	33,97	3,77	1,35	2,82E-01
Factor B	2	4,88	2,44	0,87	4,36E-01
Error	18	50,47	2,80		
CV %			17,75		
Media			9,43		

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Factor A	Media	Rango
Setaria splendida	8,28	a
Axonopus Micay	10,03	a
Panicum maximum cv. mombasa	9,44	a
Pennisetum purpureum cv. King grass	8,53	a
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	7,71	a
Panicum maximum cv. Saboya enana	9,07	a
Brachiaria brizhanta	9,58	a
Brachiaria hibrido	10,80	a
Arachis pintoí	9,47	a
Panicum maximum cv. Tanzania	11,40	a

Factor B	Media	Rango
30	9,79	a
45	8,87	a
60	9,64	a

Anexo 8. Contenido de Extracto Etéreo (%) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Factor A	Factor B		
	30	45	60
Setaria splendida	1,78	1,73	1,02
Axonopus Micay	1,51	1,35	1,00
Panicum maximum cv. mombasa	1,04	1,06	1,14
Pennisetum purpureum cv. King grass	1,07	1,76	1,43
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	0,89	1,14	1,34
Panicum maximum cv. Saboya enana	0,62	0,65	1,79
Brachiaria brizhanta	1,21	1,50	1,03
Brachiaria hibrido	1,04	0,53	0,83
Arachis pintoi	1,08	1,15	1,25
Panicum maximum cv. Tanzania	1,47	1,90	0,81

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	29	3,81			
Factor A	9	1,22	0,14	0,97	4,96E-01
Factor B	2	0,08	0,04	0,29	7,54E-01
Error	18	2,51	0,14		
CV %			31,04		
Media			1,20		

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Factor A	Media	Rango
Setaria splendida	1,51	a
Axonopus Micay	1,29	a
Panicum maximum cv. mombasa	1,08	a
Pennisetum purpureum cv. King grass	1,42	a
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	1,12	a
Panicum maximum cv. Saboya enana	1,02	a
Brachiaria brizhanta	1,25	a
Brachiaria hibrido	0,80	a
Arachis pintoi	1,16	a
Panicum maximum cv. Tanzania	1,39	a

Factor B	Media	Rango
30	1,17	a
45	1,28	a
60	1,16	a

Anexo 9. Contenido de Proteína (%) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Factor A	Factor B		
	30	45	60
Setaria splendida	17,91	15,59	9,52
Axonopus Micay	10,76	14,23	13,83
Panicum maximum cv. mombasa	9,55	13,03	11,29
Pennisetum purpureum cv. King grass	10,43	11,78	9,83
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	10,12	11,07	23,89
Panicum maximum cv. Saboya enana	9,20	10,96	22,25
Brachiaria brizhanta	11,43	12,45	19,80
Brachiaria hibrido	12,62	8,95	14,01
Arachis pintoi	11,10	11,42	12,44
Panicum maximum cv. Tanzania	13,33	10,77	11,87

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total		29	396,55		
Factor A		9	65,52	7,28	0,49
Factor B		2	62,25	31,13	2,08
Error		18	268,78	14,93	1,53E-01
CV %				30,08	
Media				12,85	

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Factor A	Media	Rango
Setaria splendida	14,34	a
Axonopus Micay	12,94	a
Panicum maximum cv. mombasa	11,29	a
Pennisetum purpureum cv. King grass	10,68	a
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	15,03	a
Panicum maximum cv. Saboya enana	14,14	a
Brachiaria brizhanta	14,56	a
Brachiaria hibrido	11,86	a
Arachis pintoi	11,65	a
Panicum maximum cv. Tanzania	11,99	a

Factor B	Media	Rango
30	11,65	a
45	12,03	a
60	14,87	a

Anexo 10. Contenido de Fibra (%) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Factor A	Factor B		
	30	45	60
Setaria splendida	33,01	31,76	37,47
Axonopus Micay	37,27	34,19	27,35
Panicum maximum cv. mombasa	38,30	32,17	36,04
Pennisetum purpureum cv. King grass	34,66	29,74	37,26
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	33,87	29,78	24,35
Panicum maximum cv. Saboya enana	36,49	38,37	23,51
Brachiaria brizhanta	33,09	26,45	25,95
Brachiaria hibrido	32,42	41,06	34,63
Arachis pintoí	26,87	31,95	36,53
Panicum maximum cv. Tanzania	32,93	36,30	35,63

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total		29	589,18		
Factor A		9	169,51	18,83	0,85
Factor B		2	20,96	10,48	0,47
Error		18	398,70	22,15	6,31E-01
CV %				14,27	
Media				32,98	

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Factor A	Media	Rango
Setaria splendida	34,08	a
Axonopus Micay	32,94	a
Panicum maximum cv. mombasa	35,50	a
Pennisetum purpureum cv. King grass	33,89	a
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	29,33	a
Panicum maximum cv. Saboya enana	32,79	a
Brachiaria brizhanta	28,50	a
Brachiaria hibrido	36,04	a
Arachis pintoí	31,78	a
Panicum maximum cv. Tanzania	34,95	a

Factor B	Media	Rango
30	33,89	a
45	33,18	a
60	31,87	a

Anexo 11. Contenido de Energía bruta (cal/g) de diez pastos introducidos en la región amazónica en el CIPCA de la UEA.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Factor A	Factor B		
	30	45	60
Setaria splendida	4744,00	4825,00	4622,00
Axonopus Micay	4578,00	4680,00	4433,00
Panicum maximum cv. mombasa	4550,00	4762,00	4580,00
Pennisetum purpureum cv. King grass	4572,00	4520,00	4476,00
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	4523,00	4695,00	4685,00
Panicum maximum cv. Saboya enana	4508,00	4491,00	4912,00
Brachiaria brizhanta	4508,00	4570,00	4921,00
Brachiaria hibrido	4461,00	4384,00	4663,00
Arachis pintoí	4492,00	4578,00	4487,00
Panicum maximum cv. Tanzania	4417,00	4516,00	4417,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	29	573328,67			
Factor A	9	205968,00	22885,33	1,26	3,24E-01
Factor B	2	39583,27	19791,63	1,09	3,58E-01
Error	18	327777,40	18209,86		
CV %			2,94		
Media			4585,67		

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Factor A	Media	Rango
Setaria splendida	4730,33	a
Axonopus Micay	4563,67	a
Panicum maximum cv. mombasa	4630,67	a
Pennisetum purpureum cv. King grass	4522,67	a
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	4634,33	a
Panicum maximum cv. Saboya enana	4637,00	a
Brachiaria brizhanta	4666,33	a
Brachiaria hibrido	4502,67	a
Arachis pintoí	4519,00	a
Panicum maximum cv. Tanzania	4450,00	a

Factor B	Media	Rango
30	4535,30	a
45	4602,10	a
60	4619,60	a

Anexo 12. Cuadro Resumen del Factor A, del experimento.

Tratamientos	Especies Forrajeras											E.E.	Prob.
	Setaria splendida	Axonopus Micay	Panicum maximum cv. mombasa	Pennisetum purpureum cv. King grass	Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	Panicum maximum cv. Saboya enana	Brachiaria brizhanta	Brachiaria hibrido	Arachis pintoí	Panicum maximum cv. Tanzania			
Altura	100,17 bc	90,00 c	137,17 ab	161,00 a	81,08 c	103,83 bc	83,50 c	79,25 c	18,83 d	166,00 a	8,20	0,00	
C. Basal	20,58 c	40,42 ab	45,25 a	59,67 a	59,00 a	52,50 a	48,42 a	49,17 a	24,75 bc	57,50 a	4,24	0,00	
C. Aerea	84,17 c	100,25 bc	145,17 ab	171,00 a	138,08 ab	112,25 bc	120,67 bc	101,67 bc	24,75 d	178,67 a	10,70	0,00	
Forraje													
verde(Kg/Ha)	2031,78 f	2811,83 f	13421,67 c	25341,11 a	2765,44 f	14668,00 c	4482,28 e	4579,81 e	6627,11 d	21252,22 b	246,73	0,00	
M.S(%)	18,86 h	17,22 i	22,61 d	17,48 j	22,48 e	25,78 a	24,63 b	23,65 c	18,33 g	20,97 f	0,00	0,00	
M.S (Kg/Ha)	447,55 e	526,00 e	3177,19 c	4539,49 a	631,97 e	4093,24 b	1115,75 d	1241,77 d	1274,12 d	4584,49 a	55,74	0,00	
Cenizas (%)	8,28 a	10,03 a	9,44 a	8,53 a	7,71 a	9,07 a	9,58 a	10,80 a	9,47 a	11,40 a	0,48	0,28	
Extracto													
Etéreo(%)	1,51 a	1,29 a	1,08 a	1,42 a	1,12 a	1,02 a	1,25 a	0,80 a	1,16 a	1,39 a	0,11	0,50	
Proteína (%)	14,34 a	12,94 a	11,29 a	10,68 a	15,03 a	14,14 a	14,56 a	11,86 a	11,65 a	11,99 a	1,12	0,86	
Fibra (%)	34,08 a	32,94 a	35,50 a	33,89 a	29,33 a	32,79 a	28,50 a	36,04 a	31,78 a	34,95 a	1,36	0,58	
Energía bruta													
(cal/g)	4730,33 a	4563,67 a	4630,67 a	4522,67 a	4634,33 a	4637,00 a	4666,33 a	4502,67 a	4519,00 a	4450,00 a	38,95	0,32	

Anexo 13. Cuadro resumen del factor B, del experimento realizado.

Variables	Días de corte				E.E.	Prob.
	15	30	45	60		
Altura	68,57 c	88,27 b	116,80 a	134,70 a	5,19	0,00
C. Basal	30,37 c	45,27 b	51,37 ab	55,90 a	2,68	0,00
C. Aérea	65,10 c	116,80 b	142,20 a	146,57 a	6,77	0,00
Forraje verde(Kg/Ha)		4799,37 c	9192,33 b	15402,68 a	156,05	0,00
M.S (%)		17,99 c	20,90 b	24,71 a	156,05	0,00
M.S (Kg/Ha)		890,78 c	1835,19 b	3763,51 a	35,25	0,00
Cenizas (%)		9,79 a	8,87 a	9,64 a	0,31	0,44
Extracto Etéreo (%)		1,17 a	1,28 a	1,16 a	0,07	0,75
Proteína (%)		11,65 a	12,03 a	14,87 a	0,71	0,15
Fibra (%)		33,89 a	33,18 a	31,87 a	0,86	0,63
Energía bruta (cal/g)		4535,30 a	4602,10 a	4619,60 a	24,64	0,36

Anexo 14. Cuadro resumen de la interacción de los factores A y B, del experimento.

Factor A	Factor B	Variables											
		Altura	C. Basal	C. Aerea	Forraje verde(Kg/Ha)	M.S(%)	M.S (Kg/Ha)	Cenizas (%)	Extracto Etéreo (%)	Proteína (%)	Fibra (%)	Energía bruta (cal/g)	
Setaria splendida	15	63,33 a	15,00 a	38,33 a									
Setaria splendida	30	90,67 a	15,67 a	90,00 a	628,33 l	13,81 aa	86,77 n	7,96	1,78	17,91	33,01	4744	
Setaria splendida	45	121,00 a	21,67 a	93,33 a	1554,17 jkl	17,69 t	274,93 lmn	8,46	1,51	10,76	37,27	4578	
Setaria splendida	60	125,67 a	30,00 a	115,00 a	3912,83 gijk	25,07 f	980,95 ijk	9,3	1,04	9,55	38,3	4550	
Axonopus Micay	15	55,00 a	31,67 a	61,67 a									
Axonopus Micay	30	76,67 a	33,33 a	83,33 a	1324,67 kl	15,29 z	202,54 mn	8,18	1,07	10,43	34,66	4572	
Axonopus Micay	45	120,00 a	53,33 a	140,00 a	2070,17 jkl	15,43 y	319,43 lmn	7,25	0,89	10,12	33,87	4523	
Axonopus Micay	60	108,33 a	43,33 a	116,00 a	5040,67 hi	20,95 o	1056,02 ijk	9,65	0,62	9,2	36,49	4508	
Panicum maximum cv. mombasa	15	95,00 a	35,00 a	83,33 a									
Panicum maximum cv.	30	118,00 a	44,33 a	138,33 a	6215,00 gh	20,22 q	1256,67 l	11,83	1,21	11,43	33,09	4508	

mombasa

Panicum maximum cv. mombasa	45	156,67	a	46,67	a	178,33	a	12066,67	e	22,12	l	2669,15	ef	11,85	1,04	12,62	32,42	4461
Continuación anexo 14																		
Panicum maximum cv. mombasa	60	179,00	a	55,00	a	180,67	a	21983,33	d	25,50	d	5605,75	c	9,97	1,08	11,1	26,87	4492
Pennisetum purpureum cv. King grass	15	106,67	a	43,33	a	73,33	a											
Pennisetum purpureum cv. King grass	30	139,00	a	63,67	a	184,67	a	12000,00	e	16,39	w	1966,80	gh	13,4	1,47	13,33	32,93	4417
Pennisetum purpureum cv. King grass	45	173,33	a	65,00	a	210,00	a	27916,67	c	16,62	v	4639,75	d	8,72	1,73	15,59	31,76	4825
Pennisetum purpureum cv. King grass	60	225,00	a	66,67	a	216,00	a	36106,67	a	19,42	r	7011,91	b	10,47	1,35	14,23	34,19	4680
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	15	65,00	a	41,67	a	81,67	a											
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	30	72,33	a	61,00	a	139,67	a	1551,50	ijkl	21,03	n	326,28	lmn	7,99	1,06	13,03	32,17	4762
Brachiaria brizhanta cv. Xaraes	45	80,00	a	65,00	a	164,33	a	2616,67	ijkl	22,88	k	598,69	n	7,81	1,76	11,78	29,74	4520

Brachiaria brizhanta cv. Xaraes Panicum maximum cv. Saboya enana	60	107, 00 a	68,33 a	166,67 a	4128,17	hij	23,52 i	970,94	ijk	7,75	1,14	11,07	29,78	4695
Continuación anexo 14														
Panicum maximum cv. Saboya enana	30	88,33 a	53,33 a	106,67 a	6107,33	gh	22,88 j	1397,36	hi	10,72	0,65	10,96	38,37	4491
Panicum maximum cv. Saboya enana	45	120,00 a	53,33 a	140,00 a	12196,67	e	23,06 k	2812,55	e	10,1	1,5	12,45	26,45	4570
Panicum maximum cv. Saboya enana	60	138,33 a	66,67 a	144,00 a	25700,00	c	31,40 b	8069,80	a	8,68	0,53	8,95	41,06	4384
Brachiaria brizhanta	15	51,67 a	28,33 a	56,67 a										
Brachiaria brizhanta	30	67,00 a	45,33 a	120,33 a	2064,50	ijkl	23,74 h	490,11	klm n	7,68	1,15	11,42	31,95	4578
Brachiaria brizhanta	45	93,33 a	55,00 a	149,00 a	3125,00	ijkl	25,00 g	781,25	ijkl m	8,75	1,9	10,77	36,3	4516
Brachiaria brizhanta	60	122,00 a	65,00 a	156,67 a	8257,33	fg	25,14 e	2075,89	fg	8,17	1,02	9,52	37,47	4622
Brachiaria hibrido	15	63,33 a	30,00 a	53,33 a										
Brachiaria hibrido	30	68,67 a	53,33 a	106,67 a	2445,00	ijkl	11,32 bb	276,77	lmn	11,16	1	13,83	27,35	4433

Brachiaria hibrido	45	85,00	a	56,67	a	113,33	a	3166,67	ijkl	28,18	c	892,37	ijkl	11,03	1,14	11,29	36,04	4580
Brachiaria hibrido	60	100,00	a	56,67	a	133,33	a	8127,77	fg	31,45	a	2556,18	efg	9,6	1,43	9,83	37,26	
Arachis pintoi	15	9,67	a	16,00	a	16,00	a											
Arachis pintoi	30	20,00	a	26,00	a	26,00	a	3334,00	ijkl	16,00	x	533,44	jklm	8,14	1,34	23,89	24,35	4685
Arachis pintoi	45	21,67	a	27,00	a	27,00	a	6610,67	gh	17,63	u	1165,46	ij	6,84	1,79	22,25	23,51	4912
Arachis pintoi	60	24,00	a	30,00	a	30,00	a	9936,67	ef	21,37	m	2123,47	fg	6,82	1,03	19,8	25,95	4921
Continuación anexo 14																		
Panicum maximum cv. Tanzania	15	107,33	a	26,00	a	128,33	a											
Panicum maximum cv. Tanzania	30	142,00	a	56,67	a	172,33	a	12323,33	e	19,24	s	2371,01	efg	11,86	0,83	14,01	34,63	4663
Panicum maximum cv. Tanzania	45	197,00	a	70,00	a	206,67	a	20600,00	d	20,38	p	4198,28	d	10,77	1,25	12,44	36,53	4487
Panicum maximum cv. Tanzania	60	217,67	a	77,33	a	207,33	a	30833,33	b	23,30	j	7184,17	b	12,04	0,81	11,87	35,63	4417
E.E.		0,60		0,96		0,92		0,00		0,00		0,00						
Prob.		16,40		8,48		21,40		493,46		0,00		111,48						