

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO ACADEMICO DE CIENCIAS PECUARIA



“Persistencia del pasto castilla (*Panicum maximun cv. Tanzania 1*) sometido a dos niveles de fertilización nitrogenada y dos frecuencia de corte durante la época seca en Tingo Maria.”

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

JUAN CARLOS VASQUEZ SHUPINGAHUA

PROMOCION 2008- I

Tingo Maria – Perú

2008

F04

V32

Vásquez Shupinghua, Juan C.

Persistencia del Pasto Castilla (*Panicum maximum* cv. Tanzania 1) Sometido a dos Niveles de Fertilización Nitrogenada y dos Frecuencia de Corte Durante la Época Seca en Tingo María. Tingo María, 2008

72 h.; 6 cuadros; 12 fgrs.; 57 ref.; 30 cm.

Tesis (Ingeniero Zootecnista) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Zootecnia.

PANICUM MAXIMUM CV. TANZANIA 1 / PRODUCCIÓN-FORRAJE /
FERTILIZACIÓN NITROGENADA / FÍSICO-QUÍMICA-SUELO / TINGO
MARÍA / RUPA RUPA / LEONCIO PRADO / HUÁNUCO / PERÚ.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE ZOOTECNIA

Av. Universitaria Km. 2 Teléfono: (062) 561280
TINGO MARÍA

"Año de las Cumbres Mundiales del Perú"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 24 de noviembre del 2008, a horas 6:00 p.m. para calificar la tesis titulada:

Persistencia del pasto castilla (*Panicum maximum* cv. *Tanzania 1*) sometido a dos niveles de fertilización nitrogenada y dos frecuencias de corte durante la época seca en Tingo María.

Presentada por el bachiller **JUAN CARLOS VASQUEZ SHUPINGAHUA**; después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobada con el calificativo de **"BUENO"**

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el **TÍTULO DE INGENIERO ZOOTECNISTA**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del título, de conformidad con lo establecido en el Artículo 95, inciso "i" del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 24 de noviembre del 2008

M.Sc. EBER CARDENAS RIVERA
Presidente



M.Sc. WILFREDO DA CRUZ DEL AGUILA
Miembro

M.Sc. MIGUEL PEREZ OLANO
Miembro

M.Sc. MEDARDO DIAZ CEPEDES
Miembro

DEDICATORIA

A mí querido padre Víctor Alonso Vásquez Rodríguez por su apoyo, comprensión, esfuerzo y ánimo en todo momento y por su sacrificio económico que hizo posible la culminación de mis estudios y a mi madrecita Belmira Shupingahua Rengifo que desde el cielo me da fuerzas para seguir adelante y eterna gratitud.

A mis abuelos Rosa Rengifo y José Shupingahua por su cariño incondicional a pesar que partieron antes de disfrutar conmigo lo que ahora soy.

A mi hermano y amigo Antonio Vásquez Shupingahua con el que muchas veces entre peleas tontas nos resentimos pero que siempre supo darme ánimo, buenos consejos y sobre todo su cariño para poder seguir estudiando, cuando muchas veces me sentí derrotado.

AGRADECIMIENTO

Al ing. Msc. Medardo Díaz Céspedes patrocinador del presente trabajo, por sus instrucciones para el desarrollo del presente estudio.

A los docentes de la Facultad de Zootecnia de la UNAS por sus conocimientos impartidos durante mi formación profesional.

A mis amigos Wilfredo Machacca, Julio Cenizario, Jaime Linares, Eduard Hernández Tedy Saavedra y Cristian schuller por su incondicional apoyo durante este trajinar por la UNAS.

A mi enamorada y amiga Karla Camasca y familia por su apoyo brindado para el desarrollo de la presente investigación.

A la Sra. Glelia Ríos por su fundamental ayuda en el trabajo de laboratorio y análisis químico del presente estudio.

Al Ing. Marco Rojas Paredes; guía, amigo y maestro por su apoyo incondicional y valiosas sugerencias para la culminación del presente trabajo.

INDICE GENERAL

	Paginas
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1. Descripción general del pasto castilla (<i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania 1).....	4
2.2. Evaluación agronómica del pasto.....	5
2.3. Composición química del pasto castilla (<i>Panicum</i> <i>maximum</i> CV. Tanzania 1).....	10
2.4. Fertilización Nitrogenada.....	13
2.5. El nitrógeno entre los sistemas fertilizante – suelo - planta.	15
2.6. Características físicas y químicas del suelo.....	17
2.7. Efecto de las frecuencias de corte sobre la producción del pasto castilla (<i>Panicum maximun</i> CV. Tanzania 1).....	19
2.8. Efecto medio ambiental.....	21
2.9. Maleza.....	24
2.10 costo de producción.....	26
III. MATERIALES Y METODOS.....	28
3.1. Localización del experimento.....	28
3.2. Tipo de investigación.....	28
3.3. Población y muestra.....	28
3.4. Características climáticas de la zona experimental.....	29
3.5. Descripción del campo experimental.....	29

3.6.	VARIABLES INDEPENDIENTES.....	30
3.7.	TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	30
3.8.	CROQUIS DE DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.....	31
3.9.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	32
3.10	VARIABLES DEPENDIENTES (RESPUESTA).....	33
IV.	RESULTADOS.....	38
4.1.	Efecto de la interacción de los factores dosis de nitrógeno (DN) y frecuencias de corte (FC) sobre las variables respuestas del pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> en la época seca.....	38
4.2.	Efecto independiente de los factores dosis de nitrógeno (DN) y frecuencia de corte sobre las variables respuestas del pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> en la época seca	43
4.3.	Características físico químicas del suelo.....	47
4.4.	Costos de producción.....	49
V.	DISCUSIÓN.....	50
5.1.	Efecto de la dosis de nitrógeno (DN) y frecuencias de corte (FC) sobre las variables agronómicas y productivas del pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> en la época seca.....	50
5.2.	Efecto independiente de los factores dosis de nitrógeno (DN) y frecuencia de corte sobre las variables respuestas del pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> en la época seca	54

5.3	Efecto de la fertilización nitrogenada sobre las características físico químicas del suelo.....	56
5.4	Costos de producción.....	59
VI.	CONCLUSIONES.....	60
VII.	RECOMENDACIONES.....	62
VIII.	BIBLIOGRAFIA.....	63
IX.	ANEXOS.....	72

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Paginas
1. Distribución de los tratamientos en función a la dosis creciente de nitrógeno (Kg./ha/año y frecuencia de corte (semana).....	31
2. Efecto de la interacción de los factores dosis de nitrógeno (DN) y frecuencias de corte (FC) sobre las variables respuestas del pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> en la época seca.....	39
3. Efecto de la dosis de nitrógeno (DN) sobre las variables respuestas del pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i>	42
4. Efecto de la frecuencia de corte (FC) sobre las variables respuestas del pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i>	45
5. Efecto de la fertilización nitrogenada sobre las características físico químicas del suelo.....	48
6. Costos de producción por kilogramo de forraje de acuerdo al tratamiento y frecuencia de corte del pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i>	49

INDICE DE FIGURAS

Figura	Paginas
1. Lluvias mensuales acumuladas (mm): mayo a octubre del 2006.	29
2. Dimensión y distribución de parcelas (dosis de fertilización nitrogenada y frecuencia de corte) del área experimental.....	31
3. Efecto de la interacción entre dosis de nitrógeno y frecuencia de corte sobre la altura de planta (cm.) del pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> en la época seca.....	40
4. Efecto de la interacción entre dosis de nitrógeno y frecuencia de corte sobre la cobertura (%) del pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> en la época seca.....	40
5. Efecto de la interacción entre dosis de nitrógeno y frecuencia de corte sobre la invasión de maleza del pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> en la época seca.....	41
6. Efecto de la interacción entre dosis de nitrógeno y frecuencia de corte sobre la producción de materia verde (K/ha/corte) del pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> en la época seca.....	41
7. Efecto de la interacción entre dosis de nitrógeno y frecuencia de corte sobre la producción de materia seca (K/ha/corte) del pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> en la época seca.....	42
8. Efecto de la interacción entre dosis de nitrógeno y frecuencia	

	de corte sobre el número de macollo por planta (macollo/planta) del pasto castilla <i>Panicum maximum</i> CV. Tanzania 1 en la época seca.....	42
9.	Efecto de la dosis de nitrógeno sobre la relación hoja tallo del pasto castilla <i>Panicum maximum</i> CV. Tanzania 1 en la época seca.....	44
10	Efecto de la dosis de nitrógeno sobre la producción de proteína cruda (K/ha/corte) del pasto castilla <i>Panicum maximum</i> CV. Tanzania 1 en la época seca.....	44
11	Efecto de la frecuencia de corte sobre la relación hoja tallo del pasto castilla <i>Panicum maximum</i> CV. Tanzania 1 en la época seca.....	46
12.	Efecto de la frecuencia de corte sobre la producción de proteína cruda (K/ha/corte) del pasto castilla <i>Panicum maximum</i> CV. Tanzania 1 en la época seca.....	46

INDICE DE ANEXOS

Anexo	Paginas
1. Análisis físico químico del suelo del campo experimental al inicio del experimento.....	73
2. Datos climatológicos registrados durante el periodo experimental.....	74
3. Análisis de varianza para la variable altura de planta del pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca.....	74
4. Análisis de varianza para la variable porcentaje de cobertura del pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca.....	75
5. Análisis de varianza para la variable diámetro de macollo del pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca.....	75
6. Análisis de varianza para la variable tamaño de hoja del pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca.....	76
7. Análisis de varianza para la variable invasión de maleza del pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca.....	76
8. Análisis de varianza para la variable producción de materia	

verde del pasto castilla <i>Panicum maximum</i> CV. <i>Tanzania 1</i> en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca.....	77
9. Análisis de varianza para la variable producción de materia seca del pasto castilla <i>Panicum maximum</i> CV. <i>Tanzania 1</i> en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca.....	77
10. Análisis de varianza para la variable número de macollo por planta del pasto castilla <i>Panicum maximum</i> CV. <i>Tanzania 1</i> en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca.....	78
11. Análisis de varianza para la variable relación hoja tallo del pasto castilla <i>Panicum maximum</i> CV. <i>Tanzania 1</i> en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca.....	78
12. Análisis de varianza para la variable producción de proteína cruda del pasto castilla <i>Panicum maximum</i> CV. <i>Tanzania 1</i> en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca.....	79
13. Análisis de varianza para la variable contenido de proteína cruda del pasto castilla <i>Panicum maximum</i> CV. <i>Tanzania 1</i> en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca.....	79
14. Datos de las variable producción de materia seca y producción	

	de proteína cruda estimada en K/ha/corte Y t./ha/año y contenido de proteína cruda (%) del pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> en la época seca.....	80
15	Costos de producción de una hectárea de pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i>	81
16	Costos de producción de una hectárea de pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> de acuerdo con en tratamiento 1.....	82
17	Costos de producción de una hectárea de pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> de acuerdo con en tratamiento 2.....	82
18	Costos de producción de una hectárea de pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> de acuerdo con en tratamiento 3.....	83
19	Costos de producción de una hectárea de pasto castilla <i>Panicum maximun CV. Tanzania 1</i> de acuerdo con en tratamiento 4.....	84

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en los potreros del fundo ganadero El Manantial, en Tingo María, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco a una altitud de 660 msnm y con una precipitación fluvial mensual acumulado de 3200 mm (mayo – octubre del 2006). El pasto castilla *Panicum maximum* CV. *Tanzania 1* fue establecida un año atrás y el presente trabajo se ejecutó en la época seca (mayo 2006), dispuesta en 3 bloques con 4 parcelas de 30 m² (6.0 m. x 5.0 m); a través de evaluaciones agronómicas, contenido nutricional (proteína total) y de producción de forraje (MS y proteína total). Para el análisis estadístico se utilizó un DBCA con arreglo factorial. Encontrándose diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) por efecto de la interacción de la dosis de nitrógeno y frecuencia de corte sobre las variables agronómicas y productivas, la producción de forraje y contenido de proteína total varían por efecto de la dosis de nitrógeno y frecuencia de corte.

El momento óptimo de corte se debe realizar a la novena semana de edad (63 días), utilizando como fuente de fertilización una dosis de nitrógeno de 300 K N/ha/año, así el pasto con esta dosis hace que se mantenga el valor nutritivo y la frecuencia de corte hace que se recupere y mantenga una producción estable y de modo el pasto persista en el tiempo y no pierda su valor nutritivo.

I. INTRODUCCION

En los ecosistemas tropicales las épocas mas marcadas influyen para la persistencia de las pastura , durante los meses de abril - agosto hay una disminución en la precipitación, esto hace que la movilización de nutriente del suelo hacia la planta se realice con dificultad, manifestándose en la disminución del crecimiento y desarrollo de los pastos, con cambios en la composición botánica y reducción en la producción de la biomasa , motivo por el cual, las pasturas entran sistemáticamente a un proceso de degradación, donde en la mayoría de los casos llegan a perderse, sobre todo, cuando no se realiza practicas de rehabilitación .

La fertilización de los suelos en esta época debe permite a la planta disponer de nutrientes como son: N, P, Ca, K, Mg, S, y otros que son para su desarrollo, de esta manera logran mantener la curva de producción en forma estable durante todo el año, el análisis de suelo en forma periódica después de cada corte nos permite construir el perfil sobre los cambios de la fertilidad del suelo y la calidad de pastura.

El pasto castilla (*Panicum maximun cv. Tanzania 1*) es una especie que se presenta como una alternativa por su gran adaptabilidad a las condiciones del trópico además es un pasto de fácil manejo, soporta bien al pastoreo corto; rebrota rápido en cortos periodos de descanso; es bueno para

pastoreo rotativo como pasto verde entero o picado, heno y ensilaje, es medianamente resistente a plagas.

Para tal efecto se plantea la siguiente, hipótesis: si el Pasto Castilla (*Panicum maximum cv. Tanzania 1*) es sometido a 300kg N/ha/año y frecuencias de corte cada 9 semanas, persiste por que mantiene sus parámetros agronómicos, contenido proteico y producción de forraje durante la época seca.

Objetivo general:

- Evaluar la persistencia, valor nutritivo y producción de forraje del pasto castilla (*Panicum maximum cv. Tanzania 1*), sometido a 0 y 300kg N/ha/año y frecuencias de corte cada 6 y 9 semanas durante la época seca en Tingo Maria;

Objetivos Específicos

- Evaluar los parámetro agronómicos (número de macollo, diámetro de macollo, cobertura, altura de planta, tamaño de hoja, relación hoja – tallo, invasión de malezas) del Pasto Castilla (*Panicum maximum cv. Tanzania 1*) sometido a dos niveles de fertilización nitrogenada y dos frecuencias de corte durante la época seca
- Evaluar el contenido de proteína total y producción de forraje del Pasto Castilla (*Panicum maximum cv. Tanzania 1*) sometido a dos niveles de fertilización nitrogenada y dos frecuencia de corte durante la época seca.
- Evaluar las características físico, químicas del suelo bajo dosis creciente de nitrógeno durante la época seca.

- Evaluar la invasión de malezas y posibles causas que generan la pérdida de la cobertura del Pasto Castilla (*Panicum maximum* cv. *Tanzania 1*), en la época seca en Tingo María

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. Descripción general del pasto castilla (*Panicum maximum* cv. Tanzania 1).

El pasto Castilla (*Panicum maximum* cv. Tanzania 1) es una gramínea nativa de África tropical y subtropical, pero es cultivada ampliamente en la América del Sur, pero es más difundida en Brasil, al oeste de la India y al Sur y este de Asia (BORDAN, 1977). Así mismo, el pasto castilla (*Panicum maximum* cv. Tanzania 1) es una gramínea perenne matorrosa, alta y vigorosa, con tallos de hasta 3,5 m de altura. Amplias variaciones en el porte. Crece en zonas entre los 800-1800 mm de precipitación, en los trópicos y subtropicos, en una amplia variedad de suelos. Tolerante a la sombra y al fuego, pero no al anegamiento o a las rigurosas sequías. Produce grandes rendimientos de forraje apetecible (FAO, 2002).

El pasto Castilla (*Panicum maximum* cv. Tanzania 1) que crece en altitudes que van de 0 a 1,800 m.s.n.m con una temperatura de 20 a 35° C y con suelos con pendientes de 2.5 cm. /1.30 a 1.50 m., de alta y mediana fertilidad y buena textura con buen drenaje tiene una tolerancia y resistencia al pisoteo, quema, sequía, sombra y es resistente al salivazo, abundante predominio de hojas sin vellos ni serosidades tiene una excelente palatabilidad

todo el año para equinos, vacunos, rumiantes menor y su altura óptima para el pastoreo o corte (FERNANDEZ, 2004),

El tiempo optimo de su aprovechamiento del Pasto Castilla (*Panicum maximun cv. Tanzania 1*).debe ser en un período de tres a cuatro meses después de la siembra, con el pasto ya bien formado y toda la superficie del suelo cubierta. Es resistente a la plaga conocida como cigarrilla (mosca pinta / salivazo). Indicado para suelos de alta fertilidad y bien drenados sin problemas de salinidad. Es de fácil manejo, soporta bien al pastoreo corto con una carga animal en la época de lluvias 3 a 4 Cabezas /ha y en la época de Seca 2 a 3 Cabezas /ha (MARTINEZ, 2003).

2.2. Evaluación agronómica del pasto.

La adaptación de germoplasma a las condiciones de climas, suelos, plagas y enfermedades de una región, área o localidad; es el punto de partida lógica de investigaciones de pasto. Esto es de vital importancia, cuando, como ocurre en la mayoría de los suelos ácidos e infértiles del trópico , no se conoce, sino un numero reducido de especie que sobreviven en estas condiciones (CIAT, 1998).

Las evaluaciones agronómicas de adaptación de germoplasmas de pastos tropicales, han sido concebidas en dos etapas: primero para evaluar la supervivencia de tales materiales en el ecosistema y segundo para evaluar su adaptación, mediante mediciones de productividad estacional. Se considera que la cantidad de materia seca es la medida que mejor indica la adaptabilidad relativa de una especie a un medio específico, la cual debe tomarse en dos

oportunidades al año, durante las épocas de máxima y de mínima precipitación (CIAT, 1998).

2.2.1. Altura de planta, cobertura, recuento de planta y relación hoja: tallo del pasto castilla (*Panicum maximum* cv. Tanzania 1).

La red internacional de evaluación de pastos y forrajes tropicales (RIEPT), recomienda que para obtener información de productividad estacional como medidas de adaptación al medio, se debe tomar información sobre los siguientes aspectos básicos para la evaluación agronómicas tales como, altura de planta, cobertura (%), recuento de planta y relación hoja: tallo (CIAT, 1998)

Estudios realizados reportan que las mejores altura para realizar cortes es cuando alcanza un rango de 60-90 cm de altura, esto se realiza cuando el pasto es más nutritiva pero, si se desean rendimientos mayores, se puede realizar el corte cuando llega a los 150 cm de altura, y no se vuelve basta, incluso cuando se deja que alcance esta altura. Para mantener el rendimiento, deben replantarse cada año de una tercera a una cuarta parte de las plantas (FAO, 2002).

FERNANDEZ (2004), reporta que el pasto castilla (*Panicum maximum* cv. Tanzania 1). Se debe realizar el corte o pastoreo cuando el pasto alcance una altura de 90 cm. Hasta que tenga una altura de 35 cm. sobre el suelo,

La altura de pastoreo varía pero se recomienda hacerlo cuando alcanza entre 60 y 80 cm, aprovechándolo hasta los 20 cm. Se estima que el periodo de recuperación de 42 días es suficiente. Como forma de manejo se

requiere dejarlo semillar cada 3 a 5 años para incrementar la densidad de población (ECUAQUIMICA, 2004).

GARCÍA *et al.* (2004) al evaluar el pasto castilla (*Panicum maximum* cv. Tanzania 1) en función a la frecuencia de corte reportando los siguiente resultados en la variable altura de plata promedio fue: 53,1; 66,2; 81,7; 103,7cm en las frecuencias de corte de 14, 21, 28, 35 días respectivamente. Los componentes morfológicos de hoja fueron de 35, 38, 41 y 45 %; el tallo mostró resultados de 25, 27, 31 y 26 % y el material muerto arrojó valores de 40, 35 29 y 29 %, en las frecuencias de 14, 21, 28 y 35 días, respectivamente. La relación hoja: tallo fluctuó alrededor de 1.5 en las tres primeras frecuencias de corte y de 1.8 en la frecuencia de 35, días

PICHARD (1987), indican que la gramíneas utilizadas como forraje, poseen en general una elevación y rápida respuesta a la fertilización nitrogenada y su resultado esta relacionado a factores ambientales y biológicos que inciden en mayor o menor grado en el comportamiento del cultivo. Algunos de estos factores son duración del periodo de crecimiento, estado fisiológico en el momento de la fertilización, temperatura ambiental y disposición de agua durante el desarrollo de cultivo, fertilidad del suelo, tipo de fertilizante utilizado.

QUINTEROS *et al.*, (1994) señalan que se deben aumentar la altura de corte y reducir las frecuencias de corte, ya que al ser muy bajos las defoliaciones severas, el pastizal tardaría mas en recuperarse por estar eliminando sus puntos de reserva.

AZCON y BIETO (1996), indican que los pastos reaccionan a la influencia de determinados factores ecológicos o ambientales (climáticos,

edáficos y biológicos) que afectan el crecimiento y el metabolismo de los mismos y determinan en gran parte la adaptación de esta especie forrajera en particular a un medio dado.

La cobertura (área foliar de la plata) disminuye como consecuencia de una reducida tasa fotosintética (QUINTEROS *et al.*, 1994) también afirman que la evaporación y precipitación son los factores mas influyentes que ocasionan una disminución del área foliar de las plantas, pues reportan que cuando el aire se seca en una superficie foliar, los estomas se cierran y la luz no es utilizada eficientemente.

La producción de biomasa de un forraje esta afectada por la edad (estadio fonológico). A mediada que el pasto madura la producción de biomasa aumenta, mientras que el valor nutricional medidos en función al contenido de proteína cruda, fibra cruda y digestibilidad disminuye (VAN SOEST, 1987).

2.2.2. Producción del Castilla del pasto castilla (*Panicum maximum* cv. Tanzania 1).

La respuesta de las plantas pueden ser evaluadas de diferentes maneras, normalmente los investigadores coinciden en que la producción de materia seca es un de la mejores medidas cuantitativas (BERNAL, 1991).

La producción de materia verde fue de 133 tn/ha/año con una frecuencia de corte o pastoreo fue de 35 a 45 días y una producción de heno de hojas de 26 tn/ha/año cuando alcance una altura de 90cm. hasta que tenga 35cm. de altura sobre el suelo, con una relación tallo/hojas: 20 / 80 % además

con un contenido de proteína cruda del 12% a 14%; tiene una excelente digestibilidad en verde, buena cuando madura 57 – 61% (FERNANDEZ, 2004),

JUÁREZ *et al* (2002) al estudiar el valor nutricional de 9 gramíneas forrajeras tropicales las gramíneas establecidas fueron: *Panicum maximum* (Privilegio), *Panicum maximum* (Tanzania), *Panicum maximum* (Mombaza), *Cynodon plectostachyus* (Estrella de Africa); *Digitaria decumbens* (Pangola), *Andropogon gayanus* (Llanero), *Brachiaria decumbens* (Señal), *Brachiaria brizantha* (Insurgente), *Brachiaria spp* (Mulato). Las gramíneas se cortaron a los 7, 14, 21, 28, 35 42, 49, 56, 63, 70, 77 y 95 días de rebrote. Los cortes se hicieron a una altura de 15 cm del suelo. El punto donde la producción de MS y la producción de proteína cruda se cruzan este punto se ubica entre los 40 y los 60 días de edad. Siendo el Tanzania la mejor opción por su mayor rendimiento de MS que fue de 5,000 K de MS/ha entre los 40 y los 50 días.

El pasto castila (*Panicum maximun cv. Tanzania 1*) es adaptable a suelos de mediana a alta fertilidad, excelente para pastoreo, corte, heno o ensilado, su producción es de 70 toneladas métricas de forraje verde por hectárea año además es resistente al ataque de salivazo. (ECUAQUIMICA, 2004).

Es una especie bastante exigente en fertilidad del suelo y por ello es común encontrarla manejada con niveles altos de fertilización y en los mejores suelos que se explotan con ganadería. Con sistemas de fertilización, se han alcanzado niveles de producción de 40-50 t MS/ha/año (150 -200 t MV/ha /año). La información con relación a la calidad nutricional es muy

variable y depende del manejo; se han encontrado niveles de proteína entre 5 y 15 %). En las zonas de bosque húmedo tropical de Costa Rica se han encontrado producciones de 14 t MS/ha/año, la cual fue superior a la encontrada para *B. brizantha* y para *B. decumbens* en la misma zona y con los mismos cortes. (FAO 2002)

El pasto Castilla (*Panicum maximum* CV. Tanzania 1) los 100 días después de establecer. Produce entre 10 y 12% de proteína bruta y entre 10-12 t MS. Es recomendable para producción de leche y de ceba intensiva (SEMILLAS MAGNAS 2006).

La producción de biomasa de un forraje esta afectada por la edad (estadio fonológico). A medida que el pasto madura la producción de biomasa aumenta, mientras que el valor nutritivo medido en función al contenido de proteína cruda, fibra cruda y digestibilidad, disminuye (VAN SOEST, 1987).

2.3. Composición química del pasto castilla (*Panicum maximum* CV. Tanzania 1)

La composición química en general de las plantas depende grandemente de la edad, parte de la plata fertilización. La edad es el factor que mas puede afectar la calidad del pasto debido a los cambios que esta introduce en el metabolismo vegetal, pues con el incremento de ella, las formas solubles y digestibilidad disminuye y los carbohidratos estructurales aumentan (LEON Y PEON, 1984).

VAN SOEST (1987), menciona que el valor nutritivo del forraje esta limitado por su composición química y digestibilidad, afirmando que el uso

de la composición química como indicador de la calidad de un forraje es muy común, y que, es importante que tales patrones analíticos de calidad, reflejen los factores reales que determinen la composición y calidad del forraje. El valor nutritivo de un forraje está afectado por la edad (estadio fenológico) a la cual es evaluada. A medida que el pasto madura, la producción de biomasa aumenta; mientras que el valor nutricional medido en función al contenido de proteína cruda, fibra cruda, materia seca, ceniza y digestibilidad disminuye.

McDONALD Y EDWARDS (1995), manifiesta que el contenido de materia seca de un forraje, varía con la edad (estado de madurez de la planta) y con las condiciones climáticas. (MINSON, 1999), señala que los niveles de humedad en los forrajes frescos, oscilan entre 75 – 85%. Así mismo, los forrajes muy succulentos, y/o tiernos, el agua puede tener un efecto muy adverso sobre el consumo de materia seca y el valor nutritivo (CHURCH y POND, 1996).

En relación a la proteína, por lo general, se asume que el nitrógeno de la planta multiplicado por 6.25 corresponde al contenido de este nutriente, fracción que incluye nitrógeno proteico y nitrógeno no proteico. En los forrajes frescos, aproximadamente el 70% de nitrógeno total corresponde a la proteína verdadera, un 5 – 10% está ligada a la lignina y el resto es nitrógeno no proteico (VAN SOEST, 1987). Señala también que las proteínas verdaderas y el nitrógeno no proteico son completamente disponibles, en cambio lo proteico ligada a la lignina es indigestible.

En las gramíneas el nivel de proteína total, en general disminuye desde 18 – 6 % entre la segunda y décima semana de crecimiento, a

consecuencia del incremento de vainas foliares y tallos, los cuales tienen un menor contenido de proteína total; además; por un descenso de la proteína total en todas las fracciones de la planta a medida que esta maduren (MINSON, 1990).

AZCON Y BIETO (1996), reportan que las especies difieren entre si en el grado y periodo de tolerancia a la sequía, generalmente, estas características guardan relación inversa con la producción de biomasa. Los diferentes mecanismos de respuestas de la planta, que permiten aumentar la tolerancia a la sequía, tales como el comportamiento estomático, los cambios morfológicos en la hoja, la osmoregulación y la alteraciones en la relación raíz/parte aérea ocasionando, al mismo tiempo, reducción en la capacidad de producción. La forma más corriente de regular el equilibrio hídrico y mantener la turgencia es reducir la pérdida de agua o almacenarla.

La utilización de una fuente de fertilización nitrogenada es una medida tan eficaz como cualquier otra en aumentar el rendimiento del cultivo. Sin embargo, el factor limitante de su utilización está gobernada más por consideraciones económicas, en tal sentido, su utilización debería ser siempre en cuanto pueda esperarse el máximo rendimiento de un forraje de calidad (rendimiento máximo de nitrógeno) por cada unidad monetaria invertida (TISDALE Y NELSON, 1991).

RODRIGUEZ y GARCIA (1980), afirma que el contenido de proteína cruda de los forrajes decrece con la edad, independientemente de la parte de la planta estudiada, como todos los forrajes, el pasto castilla *Panicum maximum* cv. Tanzania 1, no es la excepción, pues la madurez los niveles de

proteína cruda se mantiene pero aumenta el contenido de fibra; encontrándose cuando alcanza una altura de 40cm y 80cm valores máximos (32.8%) y mínimos (29.9%) mientras que los niveles de proteína cruda están en 8.8% tanto a las 40cm y 80cm de altura respectivamente (FAO, 2002).

2.4. Fertilización nitrogenada

La fertilización nitrogenada en los pastos es una practica cultural que permite devolver al suelo las sustancias nutritivas extraídas por la planta, muy por el contrario las pasturas no fertilizadas sumados a otros factores como el inadecuado manejo de los suelos, la invasión de maleza , insectos plagas, escasez de agua , altas precipitaciones y el mal uso en la explotación del pasto causan cambios en la composición botánica y disminución en la producción de biomasa (CRESPO *et al*, 1981).

La influencia de la fertilización nitrogenada, la edad al corte y la época del año, respecto a la composición química del pasto, se refleja a nivel de todos sus componentes sin embargo las altas dosis de nitrógeno pueden tener un efecto negativo al acumular nitratos que no son reducidos a amoniaco , lo cual puede disminuir la síntesis vegetal, por eso es necesario la determinación del nitrógeno mineral inicial y del nivel de materia orgánica , que son métodos adecuados para realizar pronósticos, extracción de nitrógeno y dosis de fertilizante en áreas forrajeras (CUESTA Y CRESPO, 1988).

La fertilización nitrogenada en cualquier época del año aumenta el rendimiento anual en la especies de gramíneas, los mismos que ayudan a la disminución de la desproporción entre las épocas secas y de lluvias, manteniendo una curva uniforme de su producción (RODRIGUEZ *et al*, 1985)

El pasto Castilla (*Panicum maximun cv. Tanzania 1*). Es una gramínea que crece que responde muy bien a la fertilización nitrogenada con una dosis de 50 k N/ha/ corte y con una dosis de fósforo de 50 k P/ha /corte obteniendo un contenido de proteína de 12% a 14% (GRUPO PAPALOTLA, 2005)

Otras investigaciones en pasturas establecidas con king grass demuestran que la fertilización nitrogenada en época seca aumenta la producción presentando resultados a las 9 semanas cantidades de 27.7 y 5.30 t/ha/año en MV y seca respectivamente con una dosis de 200 K N/ha/año (CARMONA, 1995)

2.4.1. El nitrógeno

El nitrógeno en el suelo es un elemento muy móvil y se encuentra íntimamente relacionado con gran cantidad de procesos físicos, químicos y biológicos (ciclo del nitrógeno). El empleo por las plantas es esencial para la fotosíntesis, crecimiento y reproducción; y constituye la fracción nitrogenada de las plantas, así como también es constituyente de la clorofila de la plantas. Teniendo en cuenta estas múltiples funciones de este elemento primario es necesario propiciar su absorción en grandes cantidades (FASSBENDER, 1991; PARKER, 2000)

FASSBENDER (1991), menciona que en los suelos de áreas con climas tropicales, el contenido de nitrógeno varía ampliamente entre 0.02 a 0.4%. Las cantidades de nitrógeno presentes en el suelo están controladas, especialmente por las condiciones climáticas y la vegetación. El clima tiene una influencia determinante sobre el nivel del nitrógeno en los suelos a través del

efecto de la temperatura. Así mismo, al aumentar la temperatura, decrece el nivel del nitrógeno en el suelo y al intensificarse las lluvias se desarrollo una vegetación más exuberante y la disposición de restos orgánicos fue mayor elevándose así el contenido de nitrógeno y una fijación biológica de nitrógeno bastante activa.

En cuanto a la textura, los suelos arcillosos contienen mayores cantidades de nitrógeno que los limos y arenosos. Los factores edáficos como el pH, el drenaje, la presencia de inhibidores, influyen sobre los microorganismos del suelo y sobre el contenido de nitrógeno. La topografía afecta indirectamente el contenido de nitrógeno, a través del clima, escorrentía, evaporización y transpiración (FASSBENDER, 1991)

FIRMAN (1963), señala que los porcentajes de nitrógeno y material mineral en las plantas, tomadas con referencias al residuo seco, son mas elevados durante las primeras fases de crecimiento, en tanto que el almidón, celulosa y materiales fibrosos, se acumulan en periodos de maduración.

PARKER (2000), señala que los principales procesos que permiten que el nitrógeno no empleado por las plantas se pierda por el suelo se encuentran la lixiviación, erosión y desnitrificación. Tambien señala que debido a estos procesos los cultivos nunca podrán absorber mas del 50% del nitrógeno incorporado en el suelo.

2.5. El nitrógeno entre los sistemas fertilizante – suelo - planta

La urea es un excelente material fertilizante, sin embargo posee diferentes propiedades que deberían ser conocidas para alcanzar los máximos

beneficios que pueden derivarse de su utilización. Esta relación a su rápida hidrólisis. Si la urea se aplica en una superficies desnuda de terreno o un terreno cubierto de céspedes, cantidades significativas de amonio pueden perderse por volatilización a causa de esta hidrólisis a carbonato amoniaco, pero una ligera humedad provocara una respuesta a una cantidad dad de fertilizante nitrogenado.(TISDALE y NELSON, 1991; GUERRERO, 1990)

TERGAS (1984), sostiene que los fertilizantes, en especial los nitrogenados, son uno de los medios mas prácticos para mejorar la productividad nitrogenada, en la mayoría de los suelos es una medida de aplicación correcta y necesaria, su dosificación será adecuado si satisface la demanda de las plantas y armoniza simultáneamente con la exigencia del nitrógeno. En este caso se convierte en un medio eficaz para el incremento de los rendimientos, a la vez que es un mejorador de la calidad de los productos cosechados

La mayor parte de las gramíneas de estación calida, responden bajo condiciones de nitrógeno muy superiores a los que se emplean normalmente, así es que la aplicando fertilizantes nitrogenados aumenta el contenido de materia seca de los forrajes y por lo tanto, la producción animal aumenta (GUERRERO, 1990)

BERNAL (1986), manifiesta que la fertilización nitrogenada es la que frecuentemente se recomienda en pastos, la cantidad recomendada responde en el contenido de materia orgánica y de la textura de la capa arable. La fertilización es tal vez el arma mas eficiente y rápida para aumentar la producción del forraje, pero debido a una serie de factores pueden presentarse

fallas, algunos de estos factores son: baja densidad de plantas, deficiencia o exceso de humedad, dosis de fertilizantes alta o demasiada baja para las condiciones del suelo, fuentes de fertilizantes.

2.6. Características físicas y químicas del suelo

Los suelos francos y franco limoso poseen buena penetración y retiene bien el agua y los nutrientes. Su fertilidad natural va de media a alta, se pierde poco agua y nutrientes por lixiviación. Los mejores suelos agrícolas quedan dentro de este rango (FUENTES, 1989).

ZVALETA (1992), menciona que el pH de los suelos varia entre 3.5 a 10 pero las mejores condiciones para una buena disponibilidad de nutrientes es entre los pH 6.5 y 7.5 .todas las plantas mas comunes exigen un grado de preferencia por un rango determinado pH para una mejor producción, no es por la acides que tengan de iones H u OH , sino por que dentro de un rango de pH hay una mayor o menor disponibilidad de nutrientes por consiguiente, el efecto del pH en el crecimiento de las plantas y es preferentemente natural.

GRAETZ (2004), nos dice que la reacción del suelo tiene gran influencia en el desarrollo y productividad de los cultivos y los suelos entre ligeramente ácidos y ligeramente alcalino son los mejores para la mayoría de los cultivos. El pH del suelo tiene una influencia decisiva en la disponibilidad de nutrientes para las plantas. De hecho, el pH determina la eficiencia con la que las plantas pueden usar los nutrientes.

ESTRADA (1976), quien menciona que los factores que influyen en el contenido de materia orgánica afectan también en el contenido de

nitrógeno implicando una relación directa entre la evaluación de este elemento (nitrógeno), con la materia orgánica además según COBERTERA (1993), nos menciona que en la materia orgánica se concentran la reserva de nitrógeno por lo tanto la alimentación nitrogenada de la planta que este mineral dependiente, sin embargo del contenido orgánico del suelo

GRAETZ (2004), menciona que en los pastizales se forman mayor cantidad de materia orgánica, se acumula en la capa superficial del suelo, pero la práctica agrícola en suelos cultivados agota la materia orgánica; en este caso el humus se descompone y pierde su característica de agente estabilizador de la estructura del suelo. En dónde se aplican fertilizantes comerciales en forma regular, se cuenta con cultivos bien desarrollado que proporciona una buena dotación de residuos vegetales.

GRAETZ (2004), quien menciona que el fósforo estimula la formación y crecimiento temprano de la raíces, favoreciendo un arranque vigoroso y rápido de la planta además estimula la floración, acelera la madures y ayuda a la formación de la semilla, mejora la resistencia contra el efecto de las bajas temperaturas en invierno y según ZVALETA (1992) Y BARREIRA (1978), nos mencionan que con un pH de 6.8 y 7.6 hay una gran disponibilidad del fósforo.

GRAETZ (2004) .El aumento de este elemento se da por la relación con el N, ya que la absorción de K se incrementa al aplicar nitrógeno. Este elemento es fácilmente absorbido por las gramíneas en especial las de corte.

La ausencia del potasio no es tan problemática como ocurre con el nitrógeno y el fósforo, pero es el tercer elemento en orden de importancia (DA CRUZ 2004),

FUENTES (1989), menciona que el contenido de potasio disponible oscila de 196 hasta 310 ppm de K_2O considerado como un nivel bueno.

BARREIRA (1978) nos menciona que la capacidad de intercambio cationico fluctúa considerablemente debido a la variabilidad de la calidad y cantidad de los coloides minerales y orgánicos constituyentes del suelo. DA CRUZ (2004) El CIC depende principalmente del contenido y naturaleza de la arcilla, contenido de materia orgánica y el pH.

Del 30% al 60% de la capacidad de cambio de un suelo puede atribuirse a la materia orgánica que contiene; pero si bien los aportes de estos materiales aumentan dichas capacidad; además se considera que por cada 1% de aumento de materia orgánica, la capacidad de cambio de un suelo arenoso se ve incrementando en 2 meq, y que, en general, cuanto mas arcilla hay en el suelo, mas alta es la capacidad de cambio de este. (BARREIRA 1978)

2.7. Efecto de las frecuencias de corte sobre la producción del pasto castilla (*Panicum maximun* CV. Tanzania 1)

La apariencia externa o morfológica de las plantas forrajeras determina el tipo de utilización que de ellas se puede hacer, así, las plantas altas y de crecimientos erecto, se utilizan primordialmente para corte, heno o

ensilaje, mientras que los de crecimiento postrados se utilizan principalmente para pastoreo (BERNAL, 1991).

Algunas investigaciones han demostrado variaciones de características morfológicas en pastos tropicales como consecuencia de diferentes tratamientos de corte (CLAVERO y PULGAR, 1995), quienes además, reportaron que las especies que producían una gran cantidad de meristemas apicales o tallos reproductivos, eran consideradas menos tolerante al pastoreo y frente a pastoreo rotativo, y que continuos e intensos pastoreos reducen el área basal de las plantas por debajo de un tamaño crítico incrementándose la mortalidad de los mismos (MOTT *et al.*, 1986).

Es mejor cortar cuando tiene de 60-90 cm de altura, cuando la hierba es más nutritiva pero, si se desean rendimientos mayores, puede segarse cuando llega a los 150 cm de altura, y no se vuelve basta, incluso cuando se deja que alcance esta altura (FAO, 2002), En Brasil se han encontrado producciones de 7.6 k MS/ha/día en la época seca, en Puerto Rico se han encontrado producciones de 117 y en Cuba 60 k MS/ha /día en todo el año y se estima que el periodo de recuperación de 42 días es suficiente. Como forma de manejo se requiere dejarlo semillas cada 3 a 5 años para incrementar la densidad de población (ECUAQUIMICA, 2004)

BERNAL (1991), señala que las plantas forrajeras que crecen erectas y en matorros con la mayor parte del área foliar en la parte superior, como los pastos de corte, dependen casi completamente de sus reservas para el rebrote ya que la mayor parte del área foliar es removida cuando se cortan bajo. El descenso es las reservas después del corte indica que estas se

emplean para la respiración y síntesis de nuevos tejidos y cuando el corte se realiza frecuentemente la cantidad de reserva permanente baja y la planta puede eventualmente morir por agotamiento si no se permite un tiempo suficiente para el almacenamiento de algunas reservas.

En general, cuando se pretende obtener una producción uniforme y una alta cantidad de forraje, es necesario, manejar de acuerdo a su morfología y decidir su utilización al corte o pastoreo (CALVERO Y PULGAR, 1995). El corte tiene como consecuencia un aumento del porcentaje de proteína del forraje debido a la remoción del forraje maduro y su reemplazo por tejido mas jóvenes, además, existe una correlación negativa entre materia seca y contenido de nitrógeno del forraje, presentando un problema desde el punto de vista de manejo de forrajes en determinar e encontrar el momento de corte adecuado en el cual al aumento del porcentaje de nitrógeno compense por la disminución en la producción de materia seca para maximizar la producción de proteína. Es así, cuando se cosecha demasiado tierno, el contenido de nitrógeno será alto, pero el rendimiento de materia seca será muy bajo, por el contrario, si se cosecha muy maduro, el rendimiento de materia seca será alto pero el contenido de nitrógeno será muy bajo, evidenciado así que el porcentaje de proteína decrece al aumentar la edad de pasto (BERNAL, 1991), y aumenta el contenido de tejido estructurales, protección y otros contenido mas celulosa (VAN SOEST, 1987).

2.8. Efecto medio ambiental

El crecimiento de las plantas forrajeras, esta influenciado por las condiciones ambientales a las cuales se hayan expulsado. El clima de un área

tiene una marcada influencia en la productividad de las plantas que crecen en dicha zona. Los factores ambientales que ejercen mayor influencia en el crecimiento de los forrajes son: la temperatura, la luz y la humedad; sometiendo frecuentemente a situaciones desfavorable para su desarrollo y funcionamiento (BERNAL, 1991).

PICHARD (1987), indica que las gramíneas utilizadas como forrajes, poseen en general una elevación y rápida respuesta a la fertilización nitrogenada y su resultado esta relacionado a factores ambientales y biológicos que inciden en mayor o menor grado en el comportamiento del cultivo. Algunos de estos factores son: duración del periodo de crecimiento, estado fisiológico en el momento de la fertilización, temperatura ambiental y disposición de agua durante el desarrollo del cultivo, fertilidad del suelo, tipo de fertilización utilizada.

QUINTERO *et al.* (1994), señalaron que los factores climáticos como precipitación, evaporación y temperatura, son factores mas influyentes en el valor nutritivo de las plantas, pues dicen que cuando el aire se seca alrededor de una superficie foliar los estomas se cierran y, la luz no es utilizada eficientemente. Por lo cual la tasa fotosintética se reduce, disminuyendo el área foliar de la planta.

El desarrollo de muchas plantas en el terreno es proporcional a la cantidad de agua presente, puesto que el crecimiento esta restringido entre un nivel muy bajo y un nivel muy alto de humedad del suelo. El agua es requerida por las plantas para la producción de hidratos de carbono, para mantener la hidratación del protoplasma, y como vehículo para el traslado de alimentos y

elementos minerales. La tensión de la humedad interna causa reducción en la división y en la extensión de las células, y de aquí, en el desarrollo (TISDALE y NELSON, 1991).

La densidad del volumen, es realmente una medida del espacio del poro en el terreno. El espacio del poro del suelo, esta ocupado por aire y agua, siendo la cantidad del uno inversamente proporcional a la cantidad del otro (TISDALE y NELSON, 1991).

TEUSCHER y RUDOLPH (1981), menciona cuando el agricultor elimina el exceso de agua de sus campos mediante zanjas abiertas, drenes de losetas o labores con arado subsolador, esta contribuyente decididamente a la aireación. El agua que se elimina es sustituido por el aire y los efectos benéficos obtenidos, se deben sobre todo a que el oxígeno pueda ser aprovechado con mayor facilidad por las raíces, al mismo tiempo el bióxido de carbono producido es expulsado mas fácilmente. El aire esta contenido en los espacios de poro del suelo en la misma forma que el agua edáfica y el libre intercambio entre el agua y el aire es de gran importancia biológica.

El encharcamiento ocasionada un déficit de oxígeno a nivel de las raíces, evitando una adecuada absorción de agua por estas, y provocando el estrés hídrico de las partes aéreas para eliminar la falta de oxígeno. Estas adaptaciones ocasionan una reducción de crecimiento vegetativo de las partes aéreas e inducen a la presencia de senescencia tales como la muerte celular, necrosis entre otros (AZCON y BIETO, 1996).

El suministro de nitrógeno se relaciona con la utilización de los hidratos de carbono. Cuando las cantidades de nitrógeno son insuficientes, los

hidratos de carbono se depositan en las células vegetativas causando un adelgazamiento de las mismas. Cuando el nitrógeno esta en cantidades adecuadas, y las condiciones son favorables para el crecimiento, se forman proteína a partir de los carbohidratos. Se depositan menos hidratos de carbono en la parte vegetativa, se forma más protoplasma, y, a causa de que el protoplasma esta altamente hidratado, las plantas resultan mas suculentas (TISDALE y NELSON, 1991).

AZCON Y BIETO (1996), afirman que mediante adaptación las plantas consiguen completar su desarrollo o, al menos, su ciclo reproductivo, antes de aparecer las condiciones desfavorables para el crecimiento. Así, en climas con una estación seca y otra húmeda muy definidas, algunas plantas consiguen completar su ciclo de vital antes del comienzo de la estación seca.

2.9. Maleza.

CERNA (1994), describe que se puede decir maleza a cualquier planta fuera de lugar de modo que plantas que se cultivan también al estar en el lugar que no se les desea son maleza, agronómicamente se considera una planta como maleza cuando es inoportuna o limita crecimiento de las plantas deseables; además de los elementos por lo cual las maleza compiten con lo cultivos se refieren, agua, nutrientes, luz y espacio, también el bióxido de carbono entra la competencia.

DOLLJ (1981), reporta que la plantas invasoras tienen características especiales que les permiten adaptarse a diferentes medios. Esta adaptación depende de los siguientes factores: tienen un ciclo de vida parecido

a las especies forrajeras les permite una mejor competencia para su adaptación al medio y condiciones destinadas para las pasturas; .en cuanto a su velocidad de crecimiento tiene un rápido desarrollo de las raíces y parte aérea, les da mayor capacidad de absorción de agua, nutrientes y mayor área fotosintética; tiene una alta proliferación en la producción de semilla y estructura reproductivas vegetativas y en cuanto a su adaptación son bastantes flexibles a las variaciones ambientales, adaptándose a sequías o inundaciones y la falta de luz o espacio.

MYRON (1981), reporta que cualquier practica que favorezca al pasto a lo ayuda a combatir y predominar sobre las malezas, es una forma de control cultural, uno de los combates culturales mas importante es el manejo del potrero, lo cual incluye no exceder la carga animal, practicar la rotación y descanso adecuado de los potreros y el corte después del pastoreo, la cual aumentara la producción y mantiene la pradera en mejor condiciones ya que da tiempo para que se recupere.

ARGEL y VEIZA (1988), concluye que es importante conocer la época crítica del ciclo vegetativo de cada especie de forraje. La intensidad de la competencia es mayor en esta época, que se presenta durante el establecimiento y la regeneración del área foliar después del pastoreo. Es en esta época cuando las plantas invasoras tienen mayor oportunidad de competencia

CIAT (1992), describe que los pastos sembrados después de la tumba del bosque crecen vigorosos, pero en la medida que la fertilidad disminuye, aparecen plantas indeseables de rebrotes de la vegetación original

y de semillas introducidas con los pastos. Al crear condiciones óptimas de crecimiento para la pastura también se favorece a la planta invasora, que por su mayor flexibilidad al medio ambiente, tienden a dominar si no son controladas adecuadamente.

DOLLJ (1984), concluye que controlar las plantas invasoras cuando ya han producido semilla o están finalizando su periodo vegetativo, así como realizar un control en épocas adecuadas pero en forma deficiente, como corte a una altura inadecuada y dosis con productos no adecuados, no representan beneficio para el potrero, los mejores resultados en control de plantas invasoras se logran antes de la fructificación y después del pastoreo, por que las plantas invasoras son mas visibles.

2.10. costo de producción

HIDALGO y MORENO (1996), describen que el costo esta constituida por los egresos o gastos necesarios para elaborar un determinado producto y estos egresos se encuentran en relación al volumen producido, es decir a mayor volumen producido mayor serán los gastos por concepto de egresos sin embargo al hablar de costos, se refiere a la suma de valores de los factores o servicios empleados o consumidos en el proceso productivo, así mismo esto se trata de un conjunto de conceptos aplicables a un producto o servicio, que se refiere a cortos o largo plazo y cuyos elementos no varían físicamente pero pueden cambiar conceptualmente en el tiempo. Por lo tanto el costo fijo es aquel en que su monto total permanece constante a través del periodo que se analiza, así mismo el costo total, es el que incurre directamente

con el volumen de producción y se incrementa en la medida que se trata de obtener mayor cantidad de producto.

GRETELLY (1975), reporta que el mejor rendimiento se logra en lo económico con dosis mayores de 200 K N/ha/año; si bien las gramíneas responden aplicaciones de alta dosis de nitrógeno en forma manifiesta, estos no son recomendables por su elevado costo de fertilización.

LASCANO y PIZARRO (1984), menciona que la evaluación económica de cualquier proceso productivo depende por un lado por la fidelidad con que se interpreta los datos físicos y biológicos, y por otro, de la autenticidad con que se estima los costos y beneficios involucrados en ese proceso. Por lo tanto en la valoración de los costos y beneficios, es necesario investigar en el casos se emplearan los precios al mercado, los costos de oportunidad o los costos de producción.

SALAS, (1995) reporta la producción de forraje en el pasto King de 29,430 K./ha/corte, con un costo de producción de 222.40 soles/ha/corte y presentando un costo de producción por kilogramo de forraje verde de 0.007 nuevos soles correspondientes a la sexta semana de corte.

HERNADEZ (2006), reporta que el costo de producción por kilogramo de forraje en el pasto maicillo cv oliva, entre sexta y novena semana varían entre s/.0.02 hasta s/.0.07 dependiendo del tipo de fertilizante que se emplee.

III MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización del experimento

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en los Potreros del fundo ganadero EL MANANTIAL, ubicado en la zona de Castillo Grande en la ciudad de Tingo María, distrito Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huanuco, geográficamente se encuentra ubicado a 09°17'58" de latitud sur, 76°01'07" de latitud oeste y una altitud de 660 msnm. Con una humedad relativa de 84%, temperatura media anual de 23.2°C, precipitación pluvial de 3200 mm. Dentro de la clasificación por medio de las zonas de vida se puede decir que esta clasificado como Bosque muy Húmedo Pre montano tropical (bmh-PT) (MEJIA, 1986).

Este trabajo de investigación se realizó entre los meses de mayo - octubre del 2006.

3.2 Tipo de investigación.

El presente trabajo se basa en una investigación del tipo experimental.

3.3. Población y muestra

Se empleo un área experimental de 30 x 12 m (360 m²), y se dividió en 12 parcelas de 5X6 m.

3.4. Características climáticas de la zona experimental

Según los datos registrados en la estación Climatológica de Tingo María, convenio UNAS – SENAMHI, José Abelardo Quiñones, la precipitación pluvial acumulada durante el periodo de ejecución del presente trabajo (Mayo - Octubre del 2006), fue de 1108.5 mm., con una temperatura promedio de 24.97°C, y un promedio de humedad relativa de 82.04%.

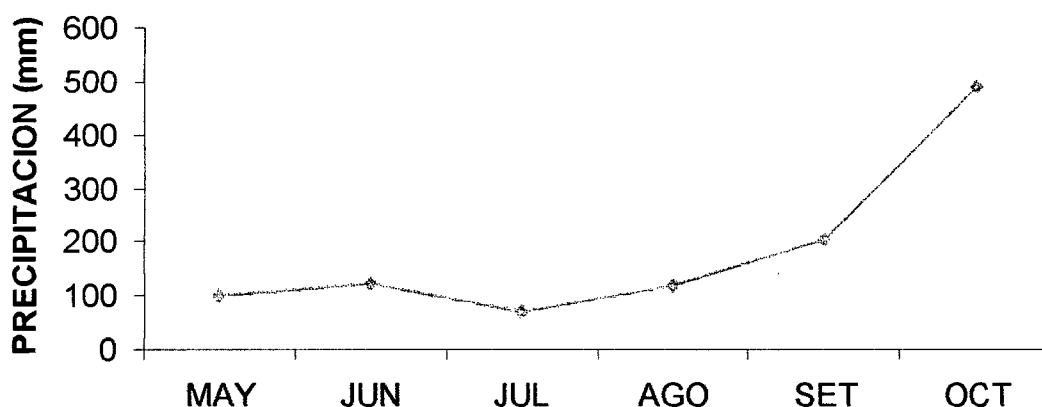


Figura 1. Lluvias mensuales acumuladas (mm): mayo a octubre del 2006

3.5 Descripción del campo experimental

El área donde se ejecuto el experimento, presenta una topografía plana, la misma que anteriormente estuvo establecida por pasto castilla CV. Tanzania 1 de un año de edad y se dividió en tres bloques que se disperso en una área establecida .

El suelo al inicio del experimento fue de una textura franco limoso, predominando la fracción limo con el 54% seguido de arena con un 35% y arcilla con 11%. El contenido de materia orgánica es de 1%, con nitrógeno de 0.07%, fósforo de 11.9 ppm y 270kg/ha de K₂O. El suelo presenta un pH ligeramente neutro (7.0). (Ver anexo 1).

El área experimental establecido para la presente investigación fue de 360 m² (12 m x 30 m), la misma que fue dividida en 3 bloques de 120 m² (12m x 10m) y dentro de cada bloque se estableció 4 parcelas de 30 m² (6.0 m. x 5.0 m). Dentro de cada parcela se evaluaron 4 hileras separadas a 0.5 m entre si y 0.5 m entre plantas. El área de muestreo cubrirá las dos hileras centrales hasta las 0.25 m a cada lado de las mismas y sin incluir los 0.5 m finales en cada extremo (de su longitud), que permitió tomar las evoluciones correspondientes durante la etapa de producción bajo efectos de dos fertilización nitrogenada (0 y 300 Kg. N/Ha/año) y dos frecuencia de corte (cada 6 y 9 semanas). Las dimensiones y disposiciones de las parcelas se muestran en la figura 1.

3.6. Variables independientes

Las variables independientes presentes en el presente trabajo son las siguientes:

- Dosis de fertilización nitrogenada de 0 y 300K. /ha/año
- Frecuencia de corte cada 6 y 9 semana.

3.7. Tratamientos en estudio

La distribución de los tratamientos dentro del trabajo experimental estuvo en función al efecto combinado de las dosis de nitrógeno y las frecuencias de corte dispuesta en las parcelas. La fuente de nitrógeno utilizada para el presente estudio fue la urea, que tiene una riqueza de 46% de nitrógeno, que fue aplicada totalmente después del corte de uniformización y a 5cm de profundidad. Para el presente trabajo se utilizaron los siguientes tratamientos:

Cuadro 1. Distribución de los tratamientos en función a la dosis creciente (DN) de nitrógeno (Kg./ha/año y frecuencia de corte (FC) (días)

TRAT	PARCELAS				
	FC (días)	DN K N/ha/año	Corte /ha/año	N/ha/corte	Cantidad de urea
1	42	0	0	0	0
2	63	0	0	0	0
3	42	300	8.7	34.5	75
4	63	300	5.8	51.7	112.39

3.8. Croquis de distribución de los tratamientos

Las dimensiones y la disposición de tratamientos en el área experimental se muestran en el esquema a continuación

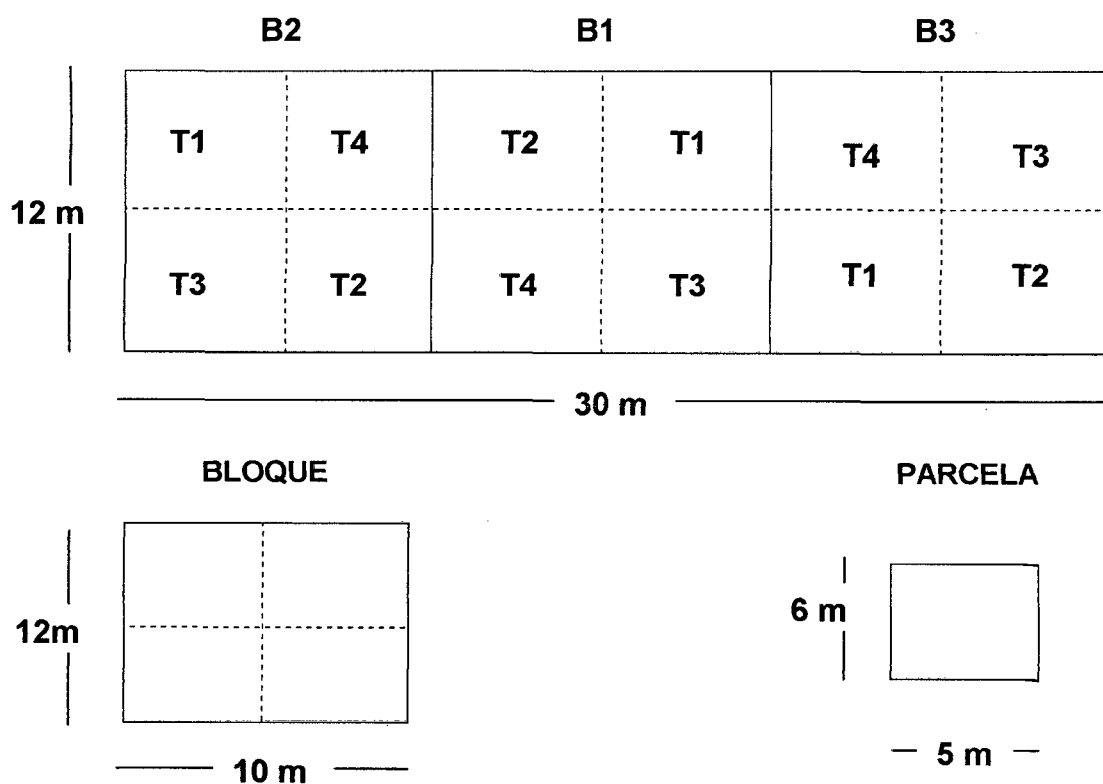


Figura 2. Dimensión y distribución de parcelas (dosis de fertilización nitrogenada y frecuencia de corte) del área experimental.

3.9. Análisis estadístico

Para ver el efecto combinado de las variables independientes en el pasto Castilla (*Panicum maximun cv. Tanzania 1*), se utilizó un Diseño de bloque Completamente al Azar con arreglo factorial de 2 x 2 (dos niveles de fertilización (0 y 300 Kg. /ha/año) y dos frecuencias de corte (6 y 9 semana), respuesta)

Siendo el modelo aditivo lineal el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\gamma)_{ik} + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Observación cualquiera

μ = Media general

α_i = Efecto del i-ésimo nivel de nitrógeno (0 y 300 K. /ha/año)

β_j = Efecto del j-ésimo bloque

γ_k = efecto del k-ésima frecuencia de corte (6 y 9 semana)

$(\alpha\beta)_{ik}$ = Efecto debido a la interacción entre la i-ésima nivel nitrógeno (0 y 300 K /ha/año) y la k -ésima frecuencia de corte (6 y 9 semana)

E_{ijk} = Error experimental

El ANAVA fue analizado con el procedimiento general para modelo lineal del sistema de análisis estadístico SAS, para el análisis de las medias del efecto de las fuentes de fertilización nitrogenada y frecuencias de corte se utilizó la prueba de comparación de tukey con un nivel de significancia de $p < 0.05$

3.10. variables dependientes.

Las variables dependientes en la presente investigación fueron las siguientes:

- Agronómicos
 - Altura de planta (AP)
 - Porcentaje de cobertura (PC)
 - Número de macollos por planta (NMP)
 - Diámetro de macollo (DM)
 - Relación hoja: tallo (RHT)
 - Tamaño de hoja.(TH)
 - Invasión de malezas (IMZ)
- Contenido de proteína cruda (%) (CPC)
- Productivos
 - Producción de materia verde K/ha/corte (PMV)
 - Producción de materia seca K/ha/corte (PMS)
 - Producción de proteína cruda K/ha/corte (PPC)
- Composición físico química del suelo.
 - Textura
 - Ph
 - Materia orgánica (MO)
 - Nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K),
- Costos de producción

Para registrar los datos de las evaluaciones correspondientes en el presente trabajo se utilizó la metodología descrita en los Ensayos Regionales B (ERB) que recomienda la Red Internacional de Evaluación de Pastos y Forrajes Tropicales (CIAT, 1998), tal como se indica a continuación :

3.10.1. Altura de la planta

Se obtuvieron las mediciones correspondientes a 5 plantas (dos grandes, dos medianas y una pequeña), las mismas que estaban comprendidas dentro de cada área establecida para cada frecuencia de corte (1m^2), para tal efecto se utilizó una wincha metálica, el modo de registrar la dimensiones fue en centímetros y desde el suelo hasta el punto mas alto de la planta, sin estirla y sin contar la inflorescencia.

3.10.2. Porcentaje de cobertura

La cobertura se registro en porcentajes por m^2 utilizando el marco bastidor de madera de 1 m^2 y una piola que permitió formar un cuadrilátero o retícula (0.2×0.2). El marco cuadrilátero se colocó sobre las dos hileras centrales. La cobertura se estimó según la proporción aparente en que el pasto cubra cada área de la retícula. Posteriormente se suman los valores por retícula y el total se multiplicó por 5 para obtener el valor en porcentajes.

3.10.3. Número de macollos por planta.

Se realizaron estableciendo un área de 1 m^2 con la ayuda de un marco de madera de 1 m^2 dentro del área que sistemáticamente haya

correspondido el corte, procediéndose a contar el número de macollo/planta comprendidas dentro del mismo.

3.10.4. Diámetro de macollo.

Se obtuvieron las mediciones correspondientes de las plantas, las mismas que estaban comprendidas dentro de cada área establecida para cada frecuencia de corte (1m^2), para tal efecto se utilizó una wincha metálica, el modo de registrar la dimensiones fue en centímetros, en la cual consistió en medir el grosor o diámetro de los tallos de la planta comprendidas dentro del área establecido (1m^2).

3.10.5. Relación hoja- tallo.

El valor se determinó tomando una sub muestra, (250 g del total recolectado del área correspondiente a cada parcela), separándose e identificándose hojas de tallos los que posteriormente fueron secados a la estufa a $105^{\circ}\text{C}/48$ horas para obtener el respectivo peso seco de los mismos, obteniéndose la relación hoja tallo mediante la división entre el peso seco de la hoja sobre el peso seco del tallo.

3.10.6. Tamaño de hojas

Las mediciones que se registraron en centímetros con la ayuda de una wincha metálica para ello se tomaron hojas al azar (5 hojas), para luego sacar un promedio del tamaño de hoja.

3.10.7. Invasión de maleza

La invasión de maleza se registró en porcentaje por m^2 , utilizándose para ello un marco de madera de $1 m^2$, el que se colocaba en cada área dentro de las parcelas teniendo en cuenta las frecuencias de corte establecidas, estimándose la invasión de maleza según la proporción aparente en que la maleza cubra cada área del cuadrado.

3.10.8. Producción de materia verde kg/ha/corte.

Para obtener el valor de producción de MV se cortó y peso el material vegetativo de cada área ($1m^2$) dentro de las subparcelas, teniendo en cuenta las frecuencias de corte establecidas, utilizando para ello un marco de madera de $1m^2$ y un machete, realizándose el corte a una altura de 10 cm. del suelo, extrapolándose luego este valor a cantidades por hectárea;

3.10.9. Producción de materia seca k/ha/corte.

Para la obtención de producción de MS, se siguió el siguiente proceso, de todo el material vegetativo cortado por m^2 se tomó una sub muestra de 250 g, de la cual se procedió a separar hojas de tallos los que se pesaron y colocaron en bolsas de papel debidamente identificadas, para ser secadas en una estufa a $105\text{ }^\circ\text{C}$, hasta alcanzar pesos constantes.

3.10.10. Contenido de proteína cruda.

La determinación del contenido de proteína cruda se realizó en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Zootecnia de la Universidad

Nacional Agraria de la Selva, siguiendo la metodología del análisis proximal de wendee.

3.10.11. Composición físico química del suelo.

El análisis físico químico del suelo se realizó en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Con fin de determinar la textura , el pH, la MO; el contenido de nitrógeno fósforo y potasio que se encuentra en los suelos de los diferentes tratamientos.

3.10.12. Costos de producción.

Se tomaron en cuenta todos los gastos que ocurrieron desde el inicio hasta el final del experimento, al final se evaluó en relación al tipo de fertilizante que fue empleado y el volumen de producción que generó.

IV. RESULTADOS

4.1. Efecto de la dosis de nitrógeno (DN) y frecuencias de corte (FC) sobre las variables agronómicas y productivas del pasto castilla *Panicum maximum* CV. *Tanzania 1* en la época seca

Al analizar el efecto de la dosis de nitrógeno y frecuencia de corte sobre las variables agronómicas (altura de planta, cobertura, invasión de maleza, diámetro de macollo, tamaño de hoja) y productivos (producción de materia verde y producción de materia seca) se puede observar que existe diferencias altamente significativas ($p < 0.01$), y para la variable número de macollos solamente diferencia significativa ($p < 0.05$) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Efecto de la dosis de nitrógeno (DN) y frecuencias de corte (FC) sobre las variables agronómicas y productivas del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1* en la época seca

T R A T	DN	FC	C O R T E	CN	CU	Variables Respuesta									
						Agronómicas						Productivas			
						AP (cm.)	PC (%)	DM (cm.)	TH (cm.)	IMZ (%)	NMP Macoll o/ planta	PMV (K/ha/ corte)	PMV (t/ ha/ Año)	PMS (K /ha/ corte)	PMS (t/ ha/ año)
1	0	42	8,7	0	0	71,9 ^b	63,8 ^b	20,2 ^{ab}	71,3 ^c	7,5 ^b	76,8 ^{ab}	17875 ^b	155,5 ^b	4545,4 ^b	39,6 ^b
2	0	63	5,8	0	0	68,9 ^b	43,8 ^c	16,3 ^b	65,0 ^c	16,3 ^a	49,0 ^b	18250 ^b	105,9 ^b	5633,9 ^b	32,7 ^b
3	300	42	8,7	34.5	75	74,3 ^b	66,3 ^b	20,5 ^{ab}	82,5 ^b	7,8 ^b	84,5 ^a	18750 ^b	163,1 ^b	5755,7 ^b	47,6 ^b
4	300	63	5,8	51.7	112	97,6 ^a	91,3 ^a	24,2 ^a	99,8 ^a	6,3 ^b	94,3 ^a	41250 ^a	239,3 ^a	14729,7 ^a	85,4 ^a

Promedios con letras diferentes en las columnas difieren estadísticamente según la prueba de tukey (p<0.05)

CORTE: cantidad de corte que se realizara durante todo el año de acuerdo ala frecuencia de corte

CN: cantidad de nitrógeno que se incorporara al suelo pos corte expresado en K/ ha/corte

CU: cantidad de urea que se incorporara al suelo pos corte expresado en K/ ha/corte

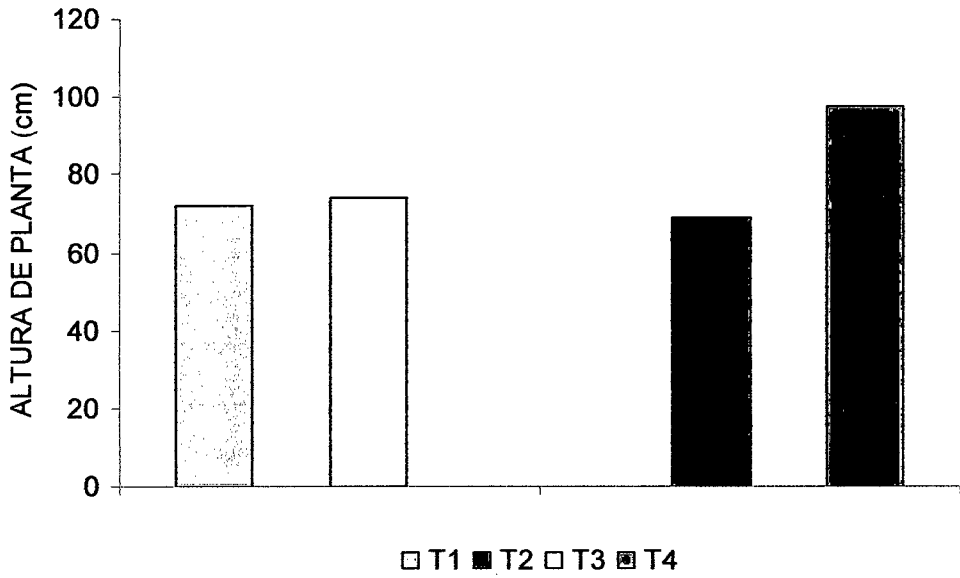


Figura 3. Efecto de la interacción entre dosis de nitrógeno y frecuencia de corte sobre la altura de planta (cm.) del pasto castilla *Panicum maximun* CV. *Tanzania 1* en la época seca.

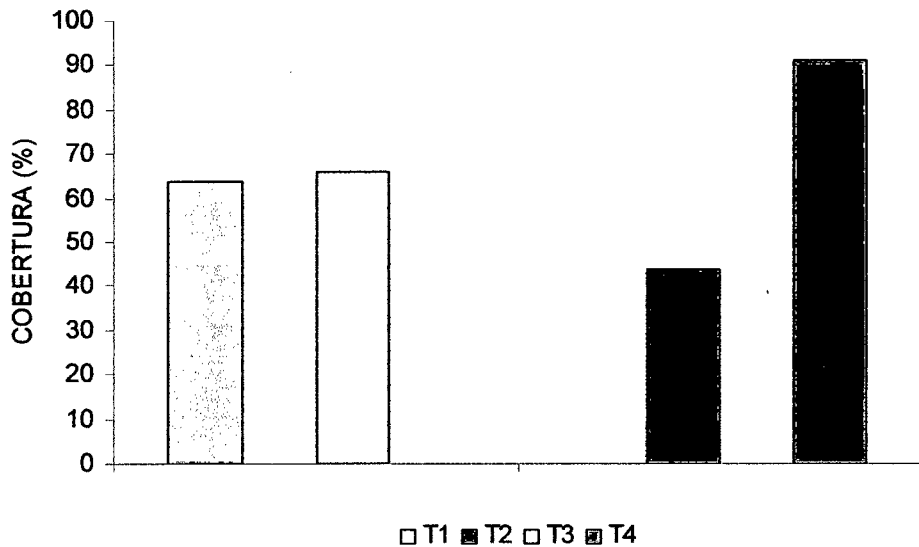


Figura 4. Efecto de la interacción entre dosis de nitrógeno y frecuencia de corte sobre la cobertura (%) del pasto castilla *Panicum maximun* CV. *Tanzania 1* en la época seca

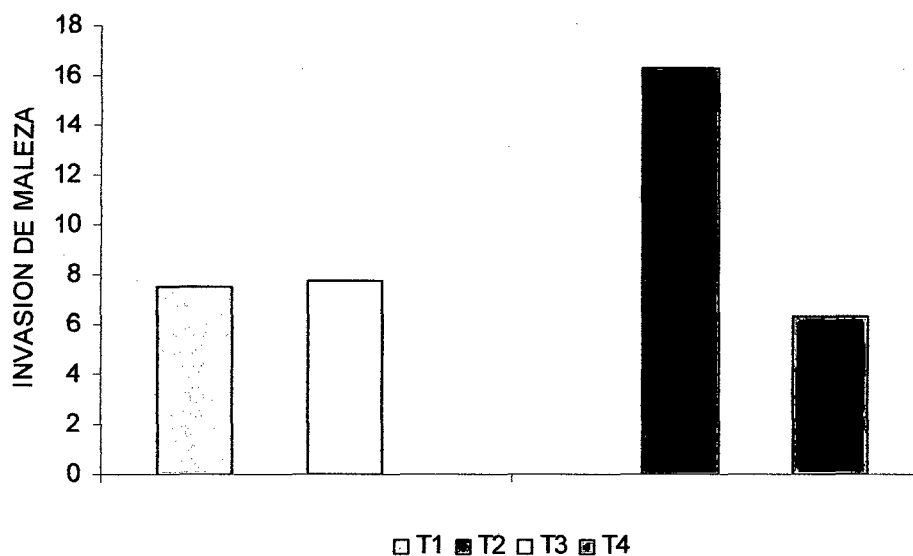


Figura 5 Efecto de la interacción entre dosis de nitrógeno y frecuencia de corte sobre la invasión de maleza del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1* en la época seca

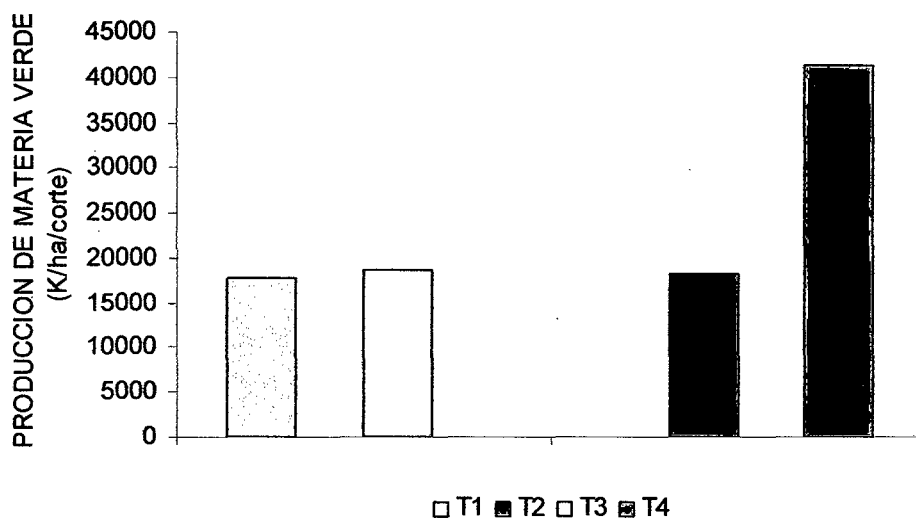


Figura 6 Efecto de la interacción entre dosis de nitrógeno y frecuencia de corte sobre la producción de materia verde (K./ha/corte) del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1* en la época seca.

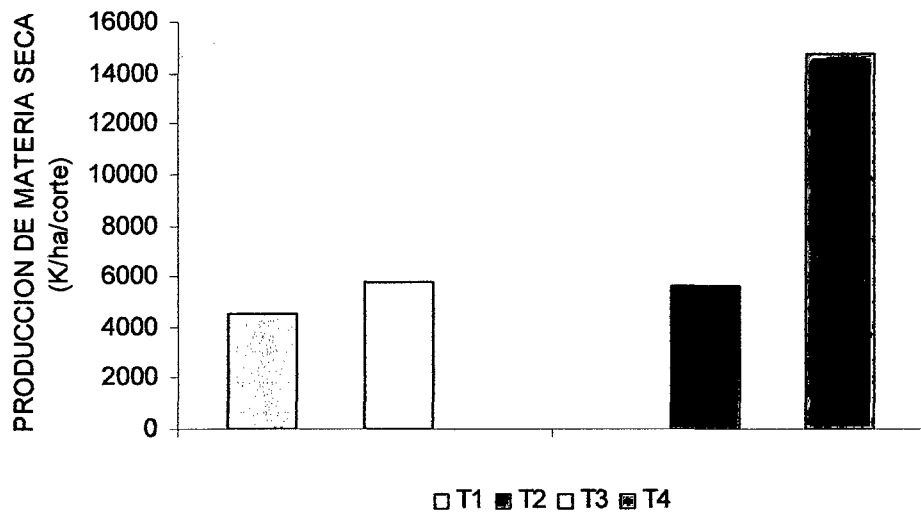


Figura 7 Efecto de la interacción entre dosis de nitrógeno y frecuencia de corte sobre la producción de materia seca (K./ha/corte) del pasto castilla *Panicum maximum* CV. Tanzania 1 en la época seca.

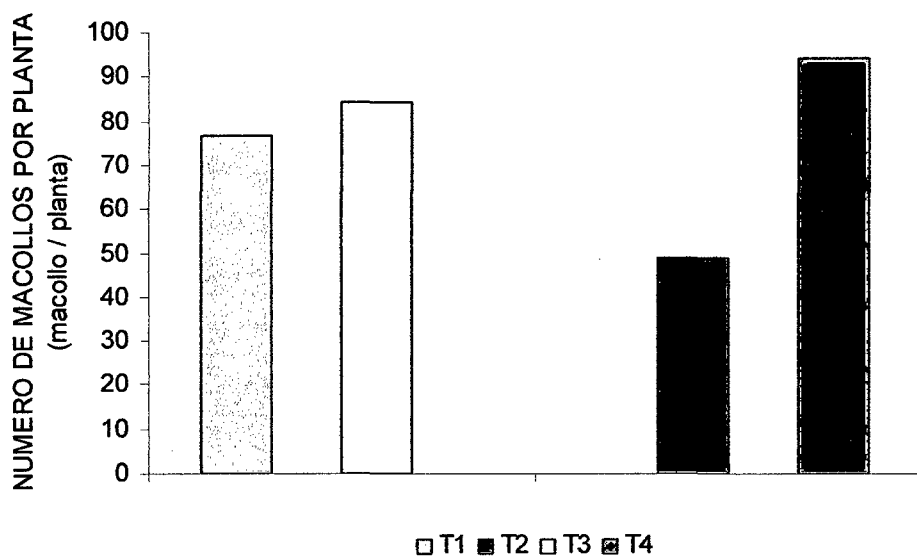


Figura 8 Efecto de la interacción entre dosis de nitrógeno y frecuencia de corte sobre el número de macollo por planta (macollo/planta) del pasto castilla *Panicum maximum* CV. Tanzania 1 en la época seca

4.2. Efecto independiente de los factores dosis de nitrógeno (DN) y frecuencia de corte sobre las variables respuestas: relación hoja: tallo (RHT), producción de proteína cruda (K./ha/corte) y contenido de proteína cruda (%) expresada en base seca del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania*

Al analizar el efecto de la dosis de nitrógeno sobre las variables respuesta: relación de hoja / tallo, contenido de proteína cruda y producción de proteína cruda, los valores promedios nos indican que se encontró diferencia estadística altamente significativa ($p < 0.01$) para las variables relación de hoja / tallo y producción de proteína cruda. Sin embargo para la variable contenido proteína cruda se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$) (Cuadro 3)

Cuadro 3. Efecto de la dosis de nitrógeno (DN) y frecuencia de corte (FC) sobre las variables respuestas: relación hoja: tallo (RHT), producción de proteína cruda (K./ha/corte) y contenido de proteína cruda (%) expresada en base seca del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1*

DN K /ha/año	Variable Respuesta		
	RHT	PPC (K./ha/corte)	CPC (%)
0	2.80 ^a	266.54 ^b	10.56 ^b
300	1.81 ^b	475.49 ^a	11.29 ^a

Promedios con letras diferentes en las columnas difieren estadísticamente según la prueba de tukey ($p < 0.05$)

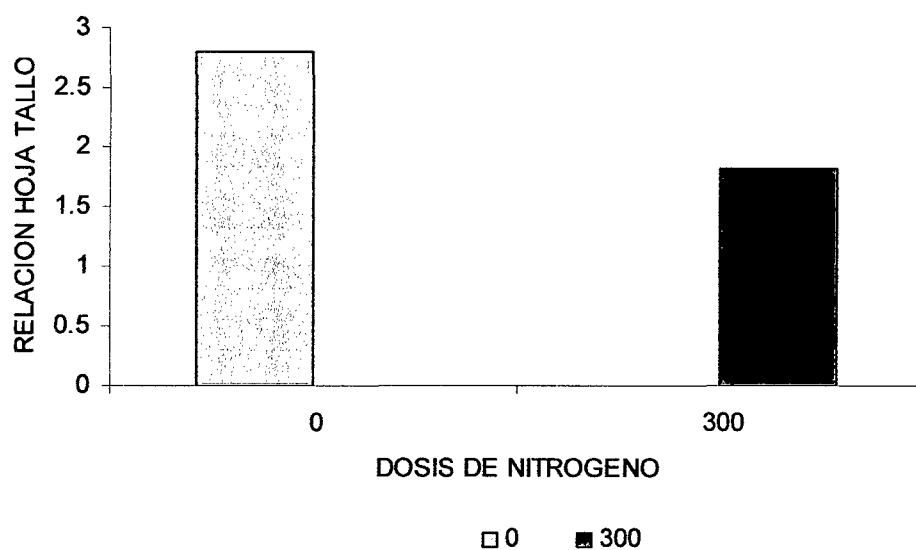


Figura 9 Efecto de la dosis de nitrógeno sobre la relación hoja tallo del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1* en la época seca

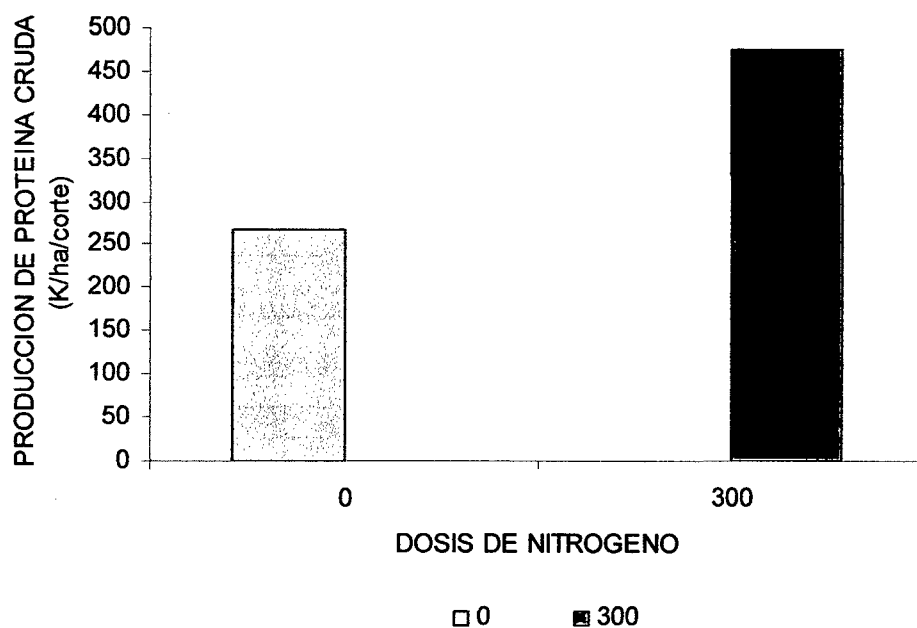


Figura 10 Efecto de la dosis de nitrógeno sobre la producción de proteína cruda (K./ha/corte) del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1* en la época seca.

Al evaluar el efecto de la frecuencia de corte sobre las variables respuesta: relación de hoja tallo, contenido de proteína cruda los valores promedios nos indican que se encontró diferencia estadística altamente significativa ($p < 0.01$), y producción de proteína cruda tal como se muestra en el cuadro 4

Cuadro 4. Efecto de la frecuencia de corte (FC) sobre las variables respuestas: relación hoja: tallo (RHT), producción de proteína cruda (K./ha/corte) y contenido de proteína cruda (%) expresada en base seca del pasto castilla *Panicum maximum* CV. Tanzania 1

Variable Respuesta			
FC (días)	RHT	PPC (K./ha/corte)	CPC (%)
42	2.49 ^a	340.84 ^a	12.63 ^a
63	2.12 ^b	401.19 ^a	9.23 ^b

Promedios con letras diferentes en las columnas difieren estadísticamente según la prueba de tukey ($p < 0.05$)

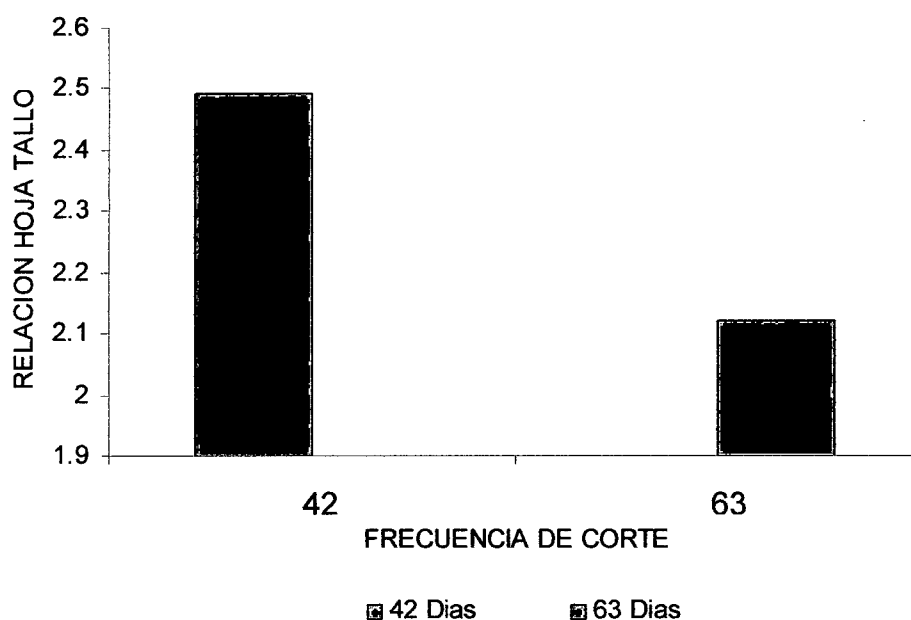


Figura 11 Efecto de la frecuencia de corte sobre la relación hoja tallo del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1* en la época seca

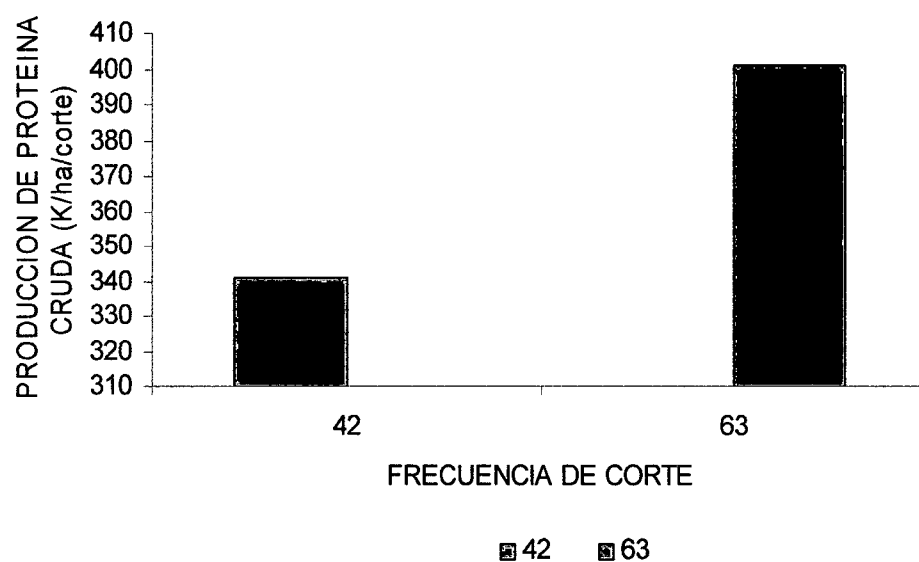


Figura 12 Efecto de la frecuencia de corte sobre la producción de proteína cruda (K./ha/corte) del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1* en la época seca.

4.3. Características físico químicas del suelo.

Los resultados sobre el efecto de los diferentes tipos de fertilizante sobre las características físico químicas del suelo se muestran en el cuadro 5.

Cuadro 5. Efecto de la fertilización nitrogenada sobre las características físico químicas del suelo.

Trat	DN	FC	Num. de corte	Arena	Limo	Arcilla	Textura	pH.	M.O	N	P	K ₂ O Kg./ ha	Cambiabile me/100g				
				%	%	%		1:1	%	%	ppm		CIC	Ca	Mg	K	Na
Inc.			1	35	54	11	Fo. Lo.	7	1	0.07	11.9	270	5.19	3.3	1.2	0.6	0.05
T1	0	42	1	41	49	10	Fo. Lo.	7.5	1.2	0.05	13.9	130	4.23	2.6	1.2	0.4	0.03
	0	42	2	26	63	11	Fo. Lo.	6.2	1.9	0.09	10.4	347	5.85	3.5	1.5	0.8	0.05
	0	42	3	24	65	11	Fo. Lo.	7	1.7	0.08	10.5	325	5.45	3.4	1.2	0.8	0.05
T2	0	63	1	34	52	14	Fo. Lo.	7.4	1.7	0.08	14.1	170	4.65	3.1	1	0.5	0.05
	0	63	2	36	55	9	Fo. Lo.	7.2	1.3	0.06	9.8	323	5.14	3.4	1.1	0.6	0.04
T3	300	42	1	41	48	11	Fo. Lo.	7.6	1	0.05	14.2	152	4.36	2.8	1.1	0.4	0.06
	300	42	2	32	57	11	Fo. Lo.	7	1.6	0.07	11.2	356	5.94	3.6	1.6	0.7	0.04
	300	42	3	40	51	9	Fo. Lo.	7.2	1.2	0.05	10.7	388	5.45	3.5	1.2	0.7	0.05
T4	300	63	1	32	54	14	Fo. Lo.	7.5	1.9	0.09	13.7	124	4.64	3.1	1	0.5	0.04
	300	63	2	42	49	9	Fo. Lo.	7.2	1.2	0.05	11.1	384	6.16	4.2	1.1	0.8	0.06

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva

4.4. Costos de producción

Los costos de producción por kilogramo del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1*, de acuerdo a los tratamientos empleados se detallan en los Cuadro 6.

Cuadro 6: Costos de producción por kilogramo de forraje de acuerdo al tratamiento y frecuencia de corte del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1*.

TRAT	DN K N/ ha/año	EC (días)	Des- hierbo	Ferti- lizacion	Cose - cha	Fert - lizante	Costo total	Produc. k/ha/año	Costo por kg
1	0	42	138.7	0	195.0	0	333.7	155512,5	0,002
2	0	63	300,0	0	132.7	0	432.7	105850,0	0,004
3	300	42	143.3	102.3	204.5	782,604	1232.7	163125,0	0,007
4	300	63	116.6	150,0	300.0	782,604	1349.2	239250,0	0,005

V. DISCUSION

5.1. Efecto de la dosis de nitrógeno (DN) y frecuencias de corte (FC) sobre las variables agronómicas y productivas del pasto castilla *Panicum maximum* CV. *Tanzania 1* en la época seca

Según los resultados mostrados en el Cuadro 2 las variables altura de planta , porcentaje de cobertura, diámetro de macollo , tamaño de hoja , invasión de maleza, producción de materia verde y producción de materia seca presentan diferencias altamente significativa entre las interacción de la dosis de nitrógeno con la frecuencia de corte, observándose que en los tratamientos aplicados el que mejor resultados nos muestra es el tratamiento 4 la cual mostraron su efecto sobre la producción de pastura , este comportamiento nos lleva a deducir que al aplicar fertilización nitrogenada y una frecuencia de corte adecuado a este tipo de pasto estamos incorporando los nutrientes esenciales y el tiempo suficiente para que pueda recuperarse (BERNAL, 1991; VAN SOEST, 1987), y así el pasto castilla *Panicum maximum* CV. *Tanzania 1* sobreviva y persiste por mantener alto sus parámetros agronómicos y productivos.

Al analizar el aprovechamiento del nitrógeno y frecuencia de corte por la planta nos lleva a deducir que de acuerdo a los resultados mostrados en el cuadro 2 nos da a conocer que el tratamiento 4 muestra una respuesta altamente significativa tanto para las variables agronómicas como productivas

con una dosis de nitrógeno de 51.7kg /ha/corte y con una frecuencia de corte de 63 días de esta forma con el nitrógeno estamos mejorando la utilización de los nutrientes, y con la frecuencia de corte, el tiempo suficiente para que las plantas puedan recuperarse tal como lo menciona DA CRUZ (2004) lo cual manifiesta que la aplicación de nitrógeno produce una mayor densidad de tallos florales, y por ende un mayor rendimiento de semilla pura además aumenta la producción de materia seca y mejora su calidad;

Con respecto al tratamiento 3 la cual recibió una dosis de nitrógeno de 34.57kg /ha/corte y una frecuencia de corte de 42 días de esta forma la cantidad de nitrógeno no es suficiente para que la planta pueda recuperarse y la frecuencia de corte es muy corta y por ello hace que el aprovechamiento del nitrógeno no sea muy buena por el corto tiempo que tiene y según BELNAL (1991) Y QUINTEROS *et al*, (1994), quien manifiesta en reducir las frecuencia de corte, ya que al ser muy bajos las defoliaciones severas, el pastizal tardaría mas en recuperarse y según DA CRUZ (2004) menciona que la relación entre intensidad y frecuencia es importante y directa, ya que si se maneja una pastura con alta intensidad y alta frecuencia, el vigor de ésta va a disminuir afectando así la productividad animal y la persistencia de la pastura

La variable altura de planta que esta relacionado con el vigor, la rusticidad y otras características de persistencia de la planta, presenta variaciones entre tratamientos, pero el que mejor se comporto fue el tratamiento 4, debido a la fertilización nitrogenada ya que este hace que la planta inicien su crecimiento mas temprano, la estación de crecimiento y

pasturas se alarga (BERLINJN 1992) con una frecuencia de corte de 63 días esto hace que la altura de planta se incrementa a medida que la intensidades y frecuencias de defoliación disminuyan (BELNAL 1991), estos valores encontrado de altura de planta son inferiores a los reportados por GARCIA *et al*, (2004) quienes obtuvieron a los 35 días, una altura de planta promedio de 103.7cm con una dosis de nitrógeno de 50 Kg. de N/ha/corte, y superiores a los sugerido a la empresa ECUAQUIMICA (2004), quien indica que la altura de pastoreo adecuado es cuando alcance un altura entre los 60 – 80 cm. con un periodo de recuperación de 42 días sin embargo no concuerda con nuestro resultado (FC 63 días).

La variable cobertura, tiene el mismo sustento que la variable altura de planta, ya que a medida que la planta crece va a cubrir una mayor cantidad de superficie como producto de la elongación y distribución aérea de las hojas. La respuesta ascendente de la variable cobertura en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte se asume a la edad de la planta, como menciona VAN SOEST (1987), quien afirma que la producción de un forraje esta afectada por la edad (estadio fenológico), a medida que el pasto madura, la producción de forraje aumenta, y ala rápida respuesta a la fertilización nitrogenada tal como menciona PICHARD *et al* (1987), quienes indican que las gramíneas poseen en general una elevada y rápida respuesta a la fertilización nitrogenada

Con respecto a la variable diámetro de macollos que muestra como mejor respuesta el tratamiento 4 presenta este comportamiento debido a que a medida que la planta crece también va incrementando su macollaje

consecuentemente su diámetro y su producción de biomasa tal como lo menciona (VAN SOEST, 1987),

La variable tamaño de hojas según los resultados que se muestra en el cuadro 2, nos dice que en el tratamiento 4, se comportó mejor con respecto a los demás tratamientos esto se debe a que a medida que se incrementa las dosis de fertilizante nitrogenado, incrementa la tasa de expansión en la hojas y aumenta su tamaño provocando una mayor área de fotosíntesis (FARIA, 1985)

El porcentaje de maleza es un indicador que permite evaluar la persistencia de de las diferentes especies de plantas no deseables dentro del área de estudio .en general las malezas perjudican la producción y la calidad de las pasturas y también se les considera como indicadores del estado de degradación. La variable invasión de maleza de acuerdo a los resultados que se muestra en el cuadro 2 nos da a conocer que el tratamiento 4 nos muestra un mejor resultado es decir que la invasión de maleza es menor con respecto a los demás tratamientos. Por lo general los resultados obtenidos del tratamiento sin fertilización, presenta un alto índice de maleza, debido a que las plantas no deseadas desarrollan fácilmente sus raíces que llegan a mayores profundidades en el suelo, por lo tanto permiten captar agua y nutrientes de las capas inferiores del suelo y compiten mejor con las pasturas por el espacio y luz, tal como lo manifiesta CERNA (1994); a su vez estas plantas invasoras se adaptan mejor a los factores ambientales adversos como las altas temperaturas y bajas precipitaciones tal como lo reporta DOLLJ (1981); sin embargo los resultados de la aplicación con dosis de nitrógeno reduce la

presencia de maleza, tal como lo manifiesta MYRON(1981). De igual manera para que las plantas invasoras tengan menores oportunidades de competir con la especie forrajera deseada, se deben realizar labores culturales como la fertilización, así como lo manifiesta ARGEL y VEIZA (1988).

La producción de materia verde según los resultados que se muestra en el Cuadro 2, nos da a conocer que el tratamiento 4 presenta mejores resultados que los demás tratamientos gracias a la fertilización nitrogenada. Así mismo al utilizar la urea como abono de cobertura también favorece la producción de forraje verde y materia seca, así lo reporta COOKE (1995) Este resultado es superior a los reportado por FERNANDEZ, (2004) quien reporto rendimientos de materia verde de 133 t /ha/año con una frecuencia de corte de 35 a 45 días y superiores a los encontrados por la empresa ECUAQUIMICA (2004) quien reporto datos de 70 t /ha/Año y superior encontrado por la FAO (2002) quien reporta rendimientos de materia verde de 150 – 200 t /ha/Año

En cuanto a la producción de materia seca el tratamiento 4 fue el que mas materia seca se encontró dándonos datos promedios de 14729.74 K MS/ha/corte y este dato fue superior a lo encontrados por JUÁREZ *et al* (.2002) quien obtuvo rendimientos de materia seca de 5000 K MS/ha/corte, entre los 40 a 60 días de edad pero en cuanto a producción al año el que mejor se comporto fue le tratamiento 4 que nos muestra datos promedios de 85.43 t MS /ha/año que fueron superiores a los encontrado `por la FAO (2002) quien reporta rendimientos de de 40 – 50 t MS /ha/año con un sistema de fertilización adecuado y en bosque húmedo de una producción de materia

seca de 14 t MS/ha/año. Esto se debe por las labores culturales y a la fertilización nitrogenada ya que este aumenta el contenido de materia seca del forraje (GUERRERO 1990). En este caso se convierte en un medio eficaz para el incremento de los rendimientos y el aumento de la producción de forraje, a la vez que es un mejorador de la calidad de los productos cosechados, tal como lo reporta BERNAL (1986).

El número de macollos por planta, al analizar estadísticamente reporta diferencia significativa para la interacción entre la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte este comportamiento se debe a que a medida que la planta crece también va incrementar su macollaje (VAN SOEST, 1987)

5.2. Efecto independiente de los factores dosis de nitrógeno (DN) y frecuencia de corte sobre las variables respuestas del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1* en la época seca

La relación hoja tallo con las dosis de nitrógeno aplicado nos muestra un efecto estadístico altamente significativo, sin embargo la frecuencia de corte también muestra una diferencia altamente significativa, comportamiento que concuerda con lo manifestado por (CLAVERO 1995), quienes sostiene que la relación hoja tallo de una planta decrece con la edad de la planta a consecuencia de la elongación dentro de los entrenudos de los tallos.

El valor en porcentaje de proteína en el tratamiento 3 es superior a los demás tratamiento y fue inferior a lo obtenido por FERNANDEZ, (2004) que obtuvo un valor máximo de 14% a los 35 a 45 días de edad y inferior a lo

encontrado por la FAO (2002) quien reporta un contenido con un valor máximo de 15% y esto se debe mucho al manejo que le dan al pasto; pero estos valores son superiores a los encontrados por la empresa SEMILLAS MAGNAS (2006) quien reporta un valor máximo del contenido de proteína cruda de 12% los 100 días después de establecer.

El descenso del porcentaje de proteína cruda por efecto de la frecuencia de corte se asume que es por la edad de pasto, a consecuencia del incremento de vainas foliares y los tallos, los cuales tienen un menor contenido de proteína total, además por el descenso de la proteína total en todas las fracciones de la planta a medida que esta maduran (MINSON, 1990)

Al evaluar la producción de forraje, el problema fue encontrar el momento óptimo de corte con la dosis nitrógeno adecuada, es decir, encontrar el momento en que el pasto tenga una buena cantidad de proteína de calidad, así como de materia seca, ya que si se cosecha demasiado tierno, el contenido de nitrógeno será alto, pero el rendimiento de materia seca será bajo, por el contrario, si se cosecha muy maduro el rendimiento de nitrógeno será muy bajo y el rendimiento de materia seca será muy alto (BERNAL, 1991), por lo que en este pasto la producción óptima y el momento adecuado para su utilización y para su persistencia en el tiempo según estos datos nos dice que es a la 9 semana de edad con un nivel de nitrógeno de 300kg /ha/año este pasto persistirá, en la cual se obtuvo un forraje de buena calidad.

Por otro lado, la utilización de una fuente nitrogenada es una medida tan eficaz que permite aumentar los rendimientos del cultivo. Sin embargo, el factor limitante de su utilización está gobernada más por

consideraciones económicas, por lo que, su utilización debería ser siempre esperando el máximo rendimiento y calidad de un forraje (rendimiento máximo de nitrógeno) por cada unidad monetaria invertida (TISDALE y NELSON, 1991)

5.3 Efecto de la fertilización nitrogenada sobre las características físico químicas del suelo.

Los tratamientos aplicados muestran ligeros cambios en las características físicas químicas de los suelos tal como se muestran en el Cuadro 5 se puede observar que el pH, en todos los tratamientos aplicados muestran valores que indican una pequeña disminución con respecto al primer muestreo en todos los tratamientos pero se encuentran dentro del rango donde los nutrientes son más asimilados lo cual concuerda con ZAVALETA (1992), quien menciona que entre los pH 6.5 y 7.5 hay las mejores condiciones para una buena disponibilidad de nutrientes y según GRAETZ (2004), nos dice que la reacción del suelo tiene gran influencia en el desarrollo y productividad de los cultivos y los suelos entre ligeramente ácidos y ligeramente alcalino son los mejores para la mayoría de los cultivos, el pH determina la eficiencia con la que las plantas pueden usar los nutrientes.

Con respecto a la materia orgánica y el nitrógeno se observa un incremento con respecto al muestreo inicial la cual se muestra en el cuadro 5 y una disminución entre muestreo en los diferentes tratamientos, esto concuerda con ESTRADA (1976), quien menciona que los factores que influyen en el contenido de materia orgánica afectan también en el contenido de nitrógeno implicando una relación directa entre la evaluación de este elemento

(nitrógeno), con la materia orgánica además según (GRAETZ 2004), nos menciona que la practica agrícola en suelos cultivados agotan la materia orgánica; en este caso el humus se descompone y pierde su característica de agente estabilizador de la estructura del suelo. En dónde se aplican fertilizantes comerciales en forma regular, se cuenta con cultivos bien desarrollado que proporciona una buena dotación de residuos vegetales.

En cuanto al fósforo el incremento al primer muestreo en todas los tratamientos como se muestra en el cuadro 5 se debe al incremento radicular y esto activa la liberación del fósforo fijado y este fósforo es consumido por la planta y es por ello que en las próximos muestreos disminuye la cantidad de fósforo en todos los tratamientos ya que según GRAETZ (2004), quien menciona que el fósforo estimula la formación y crecimiento temprano de la raíces, favoreciendo un arranque vigoroso y rápido de la planta además estimula la floración, acelera la madures y ayuda a la formación de la semilla y según ZAVALETA (1992) y BARREIRA (1978), nos mencionan que con un pH de 6.8 y 7.6 hay una gran disponibilidad del fósforo

Así mismo en cuanto al potasio se muestra un descenso al primer muestreo en todos los tratamientos con respecto al muestreo inicial como se muestra en el cuadro 5 y luego se incrementa en el 2^{do} y 3^{er} muestreo, esto se debe principalmente a la baja capacidad que tienen los suelos compuestos por arena químicamente inerte de retener K y evitar que sea lixiviado GRAETZ (2004) Y el aumento de este elemento se da por la relacionado con el N, ya que la absorción de K se incrementa al aplicar nitrógeno. Este elemento es fácilmente absorbido por las gramíneas en

especial las de corte. Su ausencia no es tan problemática como ocurre con los dos anteriores, pero es el tercer elemento en orden de importancia (DA CRUZ 2004), y según FUENTES (1989), menciona que el contenido de potasio disponible oscila de 196 hasta 310 ppm de K_2O considerado como un nivel bueno.

5.4 Costo de producción

El costo de producción de un pasto esta relacionado con la evaluación económica de cualquier proceso productivo (LASCANO y PIZARRO 1984). En general el costo total esta dado por el costo fijo y el costo variable de cada uno de los tratamientos en estudio, tal como lo menciona HIDALGO Y MORENO (1996). Así mismo el costo de producción de un kilogramo de forraje del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1* varia entre s/ 0.002 hasta s/ 0.007 entre la sexta y novena semana de edad, esto depende a la dosis de nitrógeno que se emplea; estos datos son inferior a lo obtenido por HERNANDEZ (2006), quien reporta que el costo de producción por kilogramo de forraje en el pasto maicillo cv oliva, entre sexta y novena semana varían entre s/.0.02 hasta s/.0.07 dependiendo del tipo de fertilizante que se emplee, y de igual costo a lo reportado por SALAS (1995), presentando un costo de producción por kilogramo de forraje verde del pasto King grass de 0.007 nuevos soles correspondientes a la sexta semana de corte

VI. CONCLUSIONES

- Considerando la producción de forraje, producción de materia seca y producción de proteína cruda, desde el punto de vista cualitativo el pasto castilla *Panicum maximum* CV. *Tanzania 1*, en época seca, el momento óptimo de corte es a la novena semana de edad (63 días), utilizando como fuente de fertilización el nitrógeno en dosis de 300 K/ha/Año, que permite mantener todo el valor nutritivo y la frecuencia de corte hace que se recupere y mantenga una producción estable para persistir en el tiempo.
- Los mejores resultados agronómicos y productivos fueron para el tratamiento 4 con una altura de planta de 97.56cm, porcentaje de cobertura de 91.25%, invasión de maleza de 6.34, diámetro de macollo de 24.21cm, tamaño de hoja de 99.75cm, número de macollo por planta 94.25, relación hoja tallo 1.54, producción de forraje de 41250 K./ha/corte, producción de materia seca de 5439.96 K./ha/corte producción proteína total de 537.44 K./ha/corte.
- El contenido de proteína cruda (%) varía por efecto de las dosis de nitrógeno y frecuencia de corte, obteniendo los valores más altos de

12.84 y 12.44 en el tratamiento 3 y 1. Mientras que los valores más bajos fueron de 8.70 y 9.75 en los tratamientos 2 y 4 respectivamente.

- Los costos de producción promedio del pasto castilla *Panicum maximun* CV. *Tanzania 1*, varia entre s/.0.002 y s/.0.007.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar el presente trabajo en época húmeda para así tener una mejor respuesta.
- Continuar con mas trabajos de investigación del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1* en diferentes tipos de suelos, con abonos orgánicos.
- Realizar trabajos de investigación del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1* con asociaciones con leguminosas

ABSTRACT

The present research work was carried out in the grassland of El Manantial cattle farm, in Tingo Maria, Rupa Rupa district, Leoncio Prado province, Huánuco department – Peru., 660 m altitude, 3200 mm annual accumulated rainfall running from may 2006 te octuver 2006. Green Panic grass (*Panicum maximun CV. Tanzania 1*) was established a year before and the present experiment was carried out in the dry season (may, 2006), 3 blocks with 4 plots of 30 m² (6.0 m. X 5.0 m); were uised, agronomic evaluation, nutritional contain (total protein) and production forage (dry matter and total protein) were measured. BCRD designs with factorial arrangement were used to statistics analysis. High statistical difference ($p < 0.01$) to the nitrogen doses and cut frecuency interaction over agronomic and productive variable were found, production forage and total protein content varies by nitrogen dosses effect and cut frecuency.

Optimum time of cut was at ninth week after cutting (63 days), 300 K. N / ha / year, under this condition the Tanzania green panic maintain its nutritive value and there is enough time to a good recover with stable production and the grass is able to persist for long time with high nutritive value.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- ARGEL, P., VEIZA, J. 1988 Manejo de la competencia en maleza en el establecimiento y recuperación de pasturas. In: memorias 6^{to} reunión comité asesor de la RIEPT. Establecimiento y renovación de la pastura. México. 22p.
- AZCON, J., BIETO, M. 1996. Fisiología y Bioquímica Vegetal. Madrid – España. Editorial interamericana McGraw – Hill. 581p.
- BARREIRA, E. 1978. Fundamentos de edafología. Editorial Hemisferio sur S.A. Buenos Aires – Argentina. 154p.
- BERLINJN, J. 1992. Pastizales naturales. 8^{va} impresión. Editorial trilla. México. p 34 - 64
- BERNAL, E. 1986. Manual de Pastos y Forrajes.. 5^o Edicion. Colombia. Editorial Fadega S.A. p 160 – 161.
- BERNAL, E. 1991. Pastos y Forrajes. Producción y manejo. 2^o Edicion. Colombia. Editorial Fadega S.A.
- BOGDAN, A. (1977). *Panicum maximum*. In: Bogdan, A.V. (Ed.). Tropical pasture and fodder plants. London: Longman. p. 181-191.

- CARMONA, R. 1995. Efectos productivos del pasto king Grass (*Saccharum sinense*) con diferentes dosis de fertilización nitrogenada, a diferentes edades de corte en época seca en Tingo maria.
- CIAT. 1998. Manual para la evaluación agronómica. Red internacional de Evaluación de pasto Tropicales. Editor técnico: José Toledo. Cali. Colombia. 170 p.
- CIAT. 1992. Investigación en fincas. Informe final presentado por REATEGUI. K. al centro internacional de agronomía. Pucallpa – Peru.
- COBERTERA, E. 1993. Edafología aplicada. Editorial cátedra S.A. Madrid – España. 326p.
- CUESTA, A., CRESPO, G. 1988. Métodos de laboratorios en la determinación nitrógeno asimilable del suelo para predecir la dosis de fertilizante nitrogenado en pasto. Revista cubana en ciencias agrarias. 22:195 – 199.
- CLAVERO, T., PULGAR, C. 1995. Dinámica de crecimiento del pasto elefante enano (*Pennisetum purpureum cv Mott*) bajo defoliación. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 12: 501 – 509.
- CERNA, B. 1994. Manejo mejorado de malezas tropicales. 1^{ra} edición. Editorial libertad. Concytec. Trujillo – Perú. P 17 – 24.

CRESPO, G., RAMOS, N., SUAREZ, J., HERRERA, R., GONZALES, S., 1981. Producción y calidad de los pastos. Revista cubana de ciencias agrarias. 15(2): 211 – 215.

DA CRUZ, W. 2004. Manejo de pasturas. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo Maria – Perú. 189p.

DOLLJ, A. 1981. Principios básicos para el manejo y control de maleas en los potreros. Impreso en CIAT. Cali – Colombia. 35p

DOLLJ, A. 1984. Guía practica para el control de maleza en potreros. Impreso centro internacional agraria tropical. Cali – Colombia. 30p.

ECUAQUIMICA. 2004. pasto castilla (En línea). www.ecuaquimica.com.ec/vet/pages/semillas_pastos.htm . 22 de febrero

ESTRADA, J. 1976. Fertilidad de suelo. Editorial agronomía. Lima – Perú

CHURCH, D., POND, W. 1996. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. Mexico. Version Española de editorial Limusa S.A.

FARIA, J. 1985. Crecimiento estacional de *Andropogon gayanus kunth* en la zona de colina del estado Guarico. Fac. Agron. Tesis Msc. Universidad central de Venezuela. 133p.

FAO 1996. Principios de manejo de praderas naturales. 2ª Edic. Santiago de Chile. 51 p.

FAO 2002. A103 *Panicum maximum* Jacq. [En línea]. www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afris/espanol/Document/tfeed8/Data/284.HTM. 14 /11/06.

FASSBENDER, W. 1991. Química de los suelos con énfasis en suelos de América Latina. San José, Costa Rica. Edit. IICA. 398 p.

FERNANDEZ, P. 2004. Ficha técnica del *Panicum maximum* cv. Tanzania 1. Agropecuaria Huallamayo SRL. (Tarapoto - Perú). Boletín Técnico nº 25. 8 p.

FIRMAN, E. 1963. Suelos y fertilizantes. Segunda edición. Barcelona – España. Editorial Omega S.A. 281 p.

FUENTES, Y. 1989. El suelo y sus propiedades físicas. Edición 3ª. Editorial Mundiprensa.

GARCÍA, V., SUAREZ, O. 2004. Trabajos realizados en pasto castilla cv. tanzania. [En línea]: SI (www.geocities.com/cpcampusver/avancesinv2004/trabajos/tanzania_corte.htm 26 de Octubre).

GRAETZ, H. 2004. Manual para la educación agropecuaria: suelos y fertilidad. Editorial trillas. México. 80p.

GRETELLY, M. 1975. Fertilización NPK del pasto pangola. Híbrido x 46 – 2f (digitaria unfolizi) en la colonización de Jenaro Herrera, Río Ucayali. Tesis para optar el título de ing. Agrónomo. UN: A.P. Iquitos - Perú. 46p

GRUPO PAPALOTLA .2005. *Panicum maximum* cv. Tanzania. [En línea]. www.grupopapalotla.com/html/productos/tanzania.htm+panicum+maximum+tanzania&hl=es&gl=pe&ct=clnk&cd=6 . 20 octubre.2006

GUERRERO, A. 1990. El suelo, los abonos y los fertilizantes de los cultivos. Madrid - España. Edit. Mundo Prensa. 43 - 57 p.

HERNÁNDEZ, E. 2006. Fuentes de fertilización orgánica en la producción del pasto Maicillo *Axonopus scoparius Hitch* cv. Oliva, bajo diferentes edades de corte en época húmeda, en Tingo Maria. Tesis para optar el título de ingeniero Zootecnista; UNAS, Tingo Maria, Perú.

HIDALGO, L. y MORENO, R. 1996. Engorde intensivo de vacunos. UNA – la Molina – Perú. P 127 – 142

JUAREZ, F.; MONTERO, M.; SERNA, C.; CANUDAS, E. 2002. Evaluación Nutricional De Gramíneas Forrajeras Tropicales Para Bovinos. México. 27p

LASCANO, C. y PIZARRO, E. 1983. Evaluacion de pasturas con animales, alternativas metodologitias. Red internacional de evaluación de pastos tropicales, CIAT, CLAI, Colombia. 287p.

LEON, J., PEON, A. 1984. Valor nutritivo del king grass. II estudio de la composición mineral. Inciencias y técnicas en la agricultura. Patos y forrajes. CIDA – La Habana – Cuba. (7)229.

MARTINEZ, J. 2003. Características del pasto tanzania. [En línea]: SI (www.marangatu.com.br/esp/produtos/tanzania.htm 26 de Octubre).

McDONALD, P., EDWARDS, R. 1995. Nutrición animal. España. Ed. Acribia. 374p.

MILLAR, C., TURK, L., FOTH. 1962. Edafología. Edición 3era. Editorial continental. Mexico. 611pag.

MINSON, D. 1990. The chemical composition and nutritive value of tropical legumes, tropical forage. Legumes. Second edition. FAO Plant production and protection serie N^o 2 FAO, Roma – Italia. Pp187 – 194.

- MYRON. S. 1981. Combate la maleza en potreros. Turrialba, C.R., departamento de producción vegetal / CATIE. 23p
- MOTT, G., RODRIGUEZ, L., VIEGAS, J., OCUMPAUGH, W. 1986. Tillering and morphological characteristics of dwarf elephantgrass. Under grazing. Pesq. Agrop. Bras. 21: 1209 – 1218p.
- PARKER, R. 2000. La ciencia de las plantas. España. Editorial paraninfos S.A. p 124 – 127..
- PEREZ, J. 2002. Pasturas y fertilización nitrogenada. [En línea]: SI (www.fertilizar.org/articulos/Pasturas%20%20Fertilizacion%20y%20Reciclado%20de%20Nitrogeno.htm, 26 de octubre).
- RICHARD, D.1987. Ecosiología de producción agrícola. Print edin. Brasil. Editorial Patofos. 250p.
- RODRIGUEZ, V., GARCIA, R. 1980. Valor nutritivo do capim buffel (*cenchrus ciliaris* L). Rev. Soc. Bras. De zoot. 9:343 – 369.

SALAS, R. 1995. Producción del pasto King Grass (*Saccharum sinense*) con diferentes dosis de fertilización nitrogenada a diferente frecuencia de corte en época lluviosa en trópico húmedo; Tesis para optar el título de ingeniero Zootecnista; UNAS, Tingo Maria, Perú.

SEMILLAS MAGNAS 2006. Guinea Tanzania. [En línea].
www.semillasmagna.com/pastos/guineatanzania. 20 noviembre.2006.

TERGAS, L. 1984. El potencial del king Grass como gramínea forrajera seleccionada para América Tropical. Cali – Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Programa de pastos tropicales. 35p. Es., 25 ref. II

TISDALE, S., NELSON, W. 1991. Fertilidad de suelos y fertilizantes. UTEHA. México. 760p.

TISDALE, L., WERNER, L. 1991. Fertilidad de los suelos y fertilizantes. México. Edit. Uteha. 760 p

TEUSCHER, H., RUDOLPH, A. 1981. El suelo y su fertilidad. Editorial continental S.A. México.

- QUINTERO, B., CLAVERO, T., CASTRO, C., DEL VILLAR, A. 1994. Efecto de los factores climáticos y altura de corte sobre el valor nutritivo y producción de materia seca del pasto elefante enano (*Pennisetum purpureun* Schum. Cv. Mott). Rev. Fac. Agron. (LUZ). 21(12): 81 – 94.
- VAN SOEST, P. 1987. Omposition, fiber quality and nutritive value of forages. En forages the Science of Grassland Agriculture. M. E. Heath, R. F. Barnes y D. S. Metcalfe. Ames, Iowa, USA.
- ZAVALETA, A. 1992. Edafología: el suelo en relación con la producción .Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima – Perú. 223p.

IX. ANEXO

Anexo 1. Análisis físico químico del suelo del campo experimental al inicio del experimento

Parámetros	Valores	Métodos
Análisis físico		
Arena (%)	35	Hidrómetro
Limo (%)	54	Hidrómetro
Arcilla (%)	11	Hidrómetro
Clase textural	F ₀ L ₀	Triángulo textural
Análisis químico		
Ph (1:1)	7.0	Potenciómetro
Materia orgánica (%)	1.0	Walkley - Black
Nitrógeno total (%)	0.07	%MO X Fact. 0.045
Fósforo disponible (ppm)	11.9	Olsen Modificado
Potasio disponible(kg K ₂ O ha ⁻¹)	270	Acido sulfúrico 6N
CICe (me/100g)	5.19	Yuan
Ca (me/100g)	3.3	EDTA versenato
Mg (me/100g)	1.2	Yuan
K(me/100g)	0.6	Yuan
Na (me/100g)	0.05	Yuan

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Anexo 2. Datos climatológicos registrados durante el periodo experimental

Meses	temperatura			Precipitación mm/mes	Humedad relativa %
	Min.	Med.	Max.		
Mayo	19.7	24.7	29.7	100.8	81.75
Junio	20.0	24.6	29.2	123.5	84.25
Julio	18.9	24.6	30.4	71.1	81.00
Agosto	19.7	25.0	30.3	118.3	81.50
Setiembre	20.1	25.4	30.8	205.2	80.50
Octubre	21.0	25.5	30.15	489.6	83.25

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

Anexo 3: Análisis de varianza para la variable altura de planta del pasto castilla

Panicum maximun CV. Tanzania 1 en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca

FV	GL	SC	CM	F	Sig 0.05
DN	1	961.31	961.31	27.42	**
FC	1	410.67	410.67	11.71	**
DN*FC	1	693.01	693.01	19.77	**
error (α)	12	420.68	35.06		
Total	15	2485.66			

$R^2=0.83$ $CV=7.58$

DN	FC	Medias	n	
300	63	97.56	4	A
300	42	74.26	4	B
0	42	71.92	4	B
0	63	68.89	4	B

Anexo 4: Análisis de varianza para la variable porcentaje de cobertura del pasto castilla *Panicum maximum* CV. Tanzania 1 en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca

FV	GL	SC	CM	F	Sig 0.05
DN	1	2500.00	2500.00	70.59	**
FC	1	25.00	25.00	0.71	NS
DN*FC	1	2025.00	2025.00	57.18	**
error (α)	12	425.00	35.42		
Total	15	4975.00			

$R^2=0.91$ $CV=8.98$

DN	FC	Medias	n	
300	63	91.25	4	A
300	42	66.25	4	B
0	42	63.75	4	B
0	63	43.75	4	C

Anexo 5: Análisis de varianza para la variable diámetro de macollo del pasto castilla *Panicum maximum* CV. Tanzania 1 en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca

FV	GL	SC	CM	F	Sig 0.05
DN	1	69.14	69.14	12.20	**
FC	1	0.05	0.05	0.01	NS
DN*FC	1	57.84	57.84	10.21	**
error (α)	12	67.99	5.67		
Total	15	195.01			

$R^2=0.65$ $CV=11.73$

DN	FC	Medias	n		
300	63	24.21	4	A	
300	42	20.52	4	A	B
0	42	20.16	4	A	B
0	63	16.25	4		B

Anexo 6: Análisis de varianza para la variable tamaño de hoja del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1* en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca

FV	GL	SC	CM	F	Sig 0.05
DN	1	2116.00	2116.00	180.01	**
FC	1	121.00	121.00	10.29	**
DN*FC	1	552.25	552.25	46.98	**
error (α)	12	141.06	11.76		
Total	15	2930.31			

$R^2=0.95$ $CV=4.31$

DN	FC	Medias	n		
300	63	99.75	4	A	
300	42	82.50	4		B
0	42	71.25	4		C
0	63	65.00	4		C

Anexo 7: Análisis de varianza para la variable invasión de maleza del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1* en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca

FV	GL	SC	CM	F	Sig 0.05
DN	1	94.48	94.48	13.55	**
FC	1	53.66	53.66	7.69	*
DN*FC	1	104.55	104.55	14.99	**
error (α)	12	83.68	6.97		
Total	15	336.36			

$R^2=0.75$ $CV=27.82$

DN	FC	Medias	n		
0	63	16.31	4	A	
300	42	7.79	4		B
0	42	7.54	4		B
300	63	6.34	4		B

Anexo 8: Análisis de varianza para la variable producción de materia verde del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1* en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca

FV	GL	SC	CM	F	Sig 0.05
DN	1	570015625.00	570015625.00	23.15	**
FC	1	523265625.00	523265625.00	21.25	**
DN*FC	1	489515625.00	489515625.00	19.88	**
error (α)	12	295437500.00	24619791.67		
Total	15	1878234375.00			

R²=0.84 CV=20.65

DN	FC	Medias	n		
300	63	41250.0	4	A	
300	42	18750.00	4		B
0	63	18250.00	4		B
0	42	17875.00	4		B

Anexo 9: Análisis de varianza para la variable producción de materia seca del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1* en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca

FV	GL	SC	CM	F	Sig 0.05
DN	1	106215903.33	106215903.33	20.92	**
FC	1	62183318.21	62183318.21	12.24	**
DN*FC	1	101253503.75	101253503.75	19.94	**
error (α)	12	60939506.42	5078292.20		
Total	15	330592231.71			

R²=0.82 CV=29.40

DN	FC	Medias	n		
300	63	14729.74	4	A	
300	42	5755.68	4		B
0	63	5633.86	4		B
0	42	4545.44	4		B

Anexo 10: Análisis de varianza para la variable número de macollo por planta del pasto castilla *Panicum maximum* CV. Tanzania 1 en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca

FV	GL	SC	CM	F	Sig 0.05
DN	1	2809.00	2809.00	12.59	**
FC	1	324.00	324.00	1.45	NS
DN*FC	1	1406.25	1406.25	6.30	*
error (α)	12	2676.50	223.04		
Total	15	7215.75			

$R^2=0.63$ CV=19.62

DN	FC	Medias	n		
300	63	94.25	4	A	
300	42	84.50	4	A	
0	42	76.75	4	A	B
0	63	49.00	4		B

Anexo 11: Análisis de varianza para la variable relación hoja tallo del pasto castilla *Panicum maximum* CV. Tanzania 1 en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca

FV	GL	SC	CM	F	Sig 0.05
DN	1	3.92	3.92	79.72	**
FC	1	0.55	0.55	11.13	**
DN*FC	1	0.10	0.10	2.02	NS
error (α)	12	0.59	0.05		
Total	15	5.16			

$R^2=0.89$ CV=9.64

DN	Medias	n	
300	91.13	8	A
0	68.13	8	B

FC	Medias	n	
63	82.38	8	A
42	76.88	8	B

Anexo 12: Análisis de varianza para la variable producción de proteína cruda del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1* en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca

FV	GL	SC	CM	F	Sig 0.05
DN	1	174640.41	174640.41	21.50	**
FC	1	14569.70	14569.70	1.79	NS
DN*FC	1	16151.87	16151.87	1.99	NS
error (α)	12	97494.78	8124.57		
Total	15	302856.76			

$R^2=0.68$ $CV=24.29$

DN	Medias	n	
300	475.49	8	A
0	266.54	8	B

Anexo 13: Análisis de varianza para la variable contenido de proteína cruda del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1* en función a la dosis de nitrógeno y la frecuencia de corte en la época seca

FV	GL	SC	CM	F	Sig 0.05
DN	1	2.14	2.14	8.27	*
FC	1	46.41	46.41	179.39	**
DN*FC	1	0.42	0.42	1.62	NS
error (α)	12	3.10	0.26		
Total	15	42.07			

$R^2=0.94$ $CV=4.65$

DN	Medias	n		
300	11.29	8	A	
0	10.56	8		B

FC	Medias	n		
42	12.63	8	A	
63	9.23	8		B

Anexo 14: Datos de las variable producción de metería seca y producción de proteína cruda estimada en K./ha/corte Y t/ha/año y contenido de proteína cruda (%) del pasto castilla *Panicum maximun CV. Tanzania 1* en la época seca.

TRAT	DN Kg./ha/ año	FC (días)	Variables Respuesta		
			PPC (K/ha/corte)	PPC (t/ha/año)	CPC (%)
1	0	42	268.14	2.33	12.44
2	0	63	264.95	1.51	8.70
3	300	42	413.54	3.58	12.84
4	300	63	537.44	3.06	9.75

Anexo 15. Costos de producción de una hectárea de pasto castilla *Panicum maximun* CV. Tanzania 1.

DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO S/.	
			Unitario	Total
A. COSOTOS FIJOS				
Labores culturales				
• Deshierbo (D)	20	jornales	15	300
• Fertilización (F)	10	jornales	15	150
• Cosecha (C)	20	jornales	15	300
				750
B. COSTOS VARIABLES				
Insumos				
• Urea	652.17	Kg	1.2	782.604
COSTO TOTAL S/.				1532.604
Sin fertilización				600
Con fertilización inorgánica				1532.604

Anexo 16. Costos de producción de una hectárea de pasto castilla *Panicum maximun* CV. Tanzania 1 de acuerdo con en tratamiento 1

DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO S/.	
			Unitario	Total
A. COSOTOS FIJOS				
Labores culturales				
• Deshierbo (D)	9.2	jornales	15	138.7
• Cosecha (C)	13	jornales	15	195
COSTO TOTAL S/.				333.7

Anexo 17. Costos de producción de una hectárea de pasto castilla *Panicum maximun* CV. Tanzania 1 de acuerdo con en tratamiento 2

DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO S/.	
			Unitario	Total
A. COSOTOS FIJOS				
Labores culturales				
• Deshierbo (D)	20	jornales	15	300
• Cosecha (C)	8.8	jornales	15	132.7
COSTO TOTAL S/.				432.7

Anexo 18. Costos de producción de una hectárea de pasto castilla *Panicum maximun* CV. Tanzania 1 de acuerdo con en tratamiento 3

DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO S/.	
			Unitario	Total
A. COSOTOS FIJOS				
Labores culturales				
• Deshierbo (D)	9.6	jornales	15	143.3
• Fertilización (F)	6.8	jornales	15	102.3
• Cosecha (C)	13.6	jornales	15	204.5
				450.1
B. COSTOS VARIABLES				
Insumos				
• Urea	652.17	Kg	1.2	782.604
COSTO TOTAL S/.				1232.704

Anexo 19 Costos de producción de una hectárea de pasto castilla *Panicum maximun* CV. Tanzania 1 de acuerdo con en tratamiento 4

DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO S/.	
			Unitario	Total
A. COSOTOS FIJOS				
Labores culturales				
• Deshierbo (D)	7.8	jornales	15	116.6
• Fertilización (F)	10	jornales	15	150
• Cosecha (C)	20	jornales	15	300
				566.6
B. COSTOS VARIABLES				
Insumos				
• Urea	652.17	Kg	1.2	782.604
COSTO TOTAL S/.				1349.204