UNIVERSIDAD NACIONAL
"PEDRO RUIZ GALLO"

FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA
FILIAL CUTERVO

Dosis de cuyinasa en la fertilización de maralfalfa (*Pennisetum sp*) y época de cosecha al segundo corte, en el Distrito y provincia de Cutervo - Región Cajamarca.

TESIS

Presentada a la Facultad de Ingeniería Zootecnia

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Por:

Bachiller I.Z. JOSÉ IVÁN VÁSQUEZ ZÁRATE

CUTERVO – PERU

2018

Dosis de cuyinasa en la fertilización de maralfalfa (Pennisetum sp) y época de cosecha al segundo corte, en el Distrito y provincia de Cutervo - Región Cajamarca.

Presentada a la Facultad de Ingeniería Zootecnia

INGENIERO ZOOTECNISTA

POR:

Bachiller I.Z. JOSÉ IVÁN VÁSQUEZ ZÁRATE

Expuesta y Aprobada por el siguiente jurado:

_____

Ing. Enrique G. Lozano Alva, MSc.
Presidente

_____

Ing. Segundo F. Bernal Rubio
Secretario

_____

Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr.
Vocal

_____

Ing. Ing. Benito Bautista Espinoza.
Patrocinador

CONTENIDO

Pág.

I. INTRODUCCIÓN..... 1

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA..... 3

2.1. Taxonomía, controversias de origen y generalidades de la maralfalfa…….. 3

2.2. Composición química y rendimientos de la maralfalfa…….. 6

III. MATERIAL Y MÉTODOS..... 12

3.1. Ubicación geográfica del experimento y su duración……...12

3.2. Material del experimento…..... 12

3.2.1. Tratamientos evaluados..... 12

3.2.2. Material vegetal evaluado..... 12

3.2.3. Materiales y equipos de campo……..... 13

3.3. Metodología experimental.....14

3.3.1. Determinación de atributos agronómicos……. 14

3.3.2. Diseño experimental y análisis estadístico…..... 16

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....17

4.1. Materia seca tal como ofrecido…….. 17

4.2. Rendimiento de forraje verde y materia seca..... 19

4.3. Atributos agronómicos……. 23

4.4. Composición química de la maralfalfa……..…… 31

4.5. Correlaciones entre parámetros evaluados……... 34

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 36

VI. RESUMEN..... 38

VII. BIBLIOGRAFÍA CITADA..... 39

VIII. APÉNDICE..... 44

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° **Pág.**

1. Esquema del análisis de varianza..... 16
2. Materia seca contenida enmaralfalfa, según corte. TCO…… 17
3. Rendimiento de forraje verde y materia seca en maralfalfa, según corte……. 19
4. Atributos agronómicos en maralfalfa, según corte……... 22
5. Composición química de la maralfalfa, según corte……..… 31
6. Correlaciones simples entre parámetros……..…….. 34

ÍNDICE DE FIGURAS

GRÁFICO N° **Pág.**

1. Materia seca de la maralfalfa, según corte…… 18
2. Rendimiento de forraje verde y materia seca en maralfalfa, según corte……. 20
3. Altura de planta de maralfalfa…….…… 23
4. Diámetro de tallo en maralfalfa…….. 24
5. Largo de hoja de la maralfalfa…….…….. 25
6. Ancho de hoja en maralfalfa……..……. 26
7. Número de hojas/tallo en maralfalfa…….…… 27
8. Relación hoja:tallo en plantas de maralfalfa……..…….. 28
9. Composición química enmaralfalfa……. 32

CUADROS DEL APÉNDICE

1. Análisis de varianza para contenido de materia seca, TCO…… 45
2. Análisis de varianza para rendimiento de materia verde……. 45
3. Análisis de varianza pare rendimiento de materia seca…… 45
4. Análisis de varianza para altura de planta……..…… 45
5. Análisis de varianza para diámetro de tallo……..…….. 46
6. Análisis de varianza para largo de hoja……..……. 46
7. Análisis de varianza para ancho de hoja……..…….. 46
8. Análisis de varianza para número de hojas/tallo……..……. 46
9. Análisis de varianza para relación hoja:tallo……... 47

DEDICATORIA

A MI FAMILIA. Con cariño dedico este trabajo de investigación, en especial a mis padres Jorge Roberto Vásquez Castillo y Vilma Zarate Díaz, quienes son la razón y motivo de superación, pilares fundamentales para seguir escalando en este sendero hasta llegar a la realización plena como profesional , Gracias por acompañarme en una de las tantas tareas de mi vida, por todo el apoyo, la confianza, la tolerancia y el mejor ejemplo de inculcarme la importancia de la educación para la vida; enseñándome día a día que todas las cosas hay que valorarlas, trabajarlas y luchar para lograr los objetivos, metas y anhelos.

A TODOS AQUELLOS QUE CREYERON EN MÍ. Familia y amigos quienes desafiaron con su buena fe mi espíritu de guerrero, convirtiéndose así en fieles compañeros junto a mí en esta batalla. Gracias familia y amigos.

A MI ASESOR DE TESIS. Gracias por aceptar esta responsabilidad y vivir esta experiencia educativa juntos, que Dios le guíe en este nuevo proyecto de vida profesional.

AGRADECIMIENTO

GRACIAS. A Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto y por permitirme cumplir con excelencia en el desarrollo de esta tesis, a la vida porque cada día me demuestra lo hermosa que es y lo justa que puede llegar a ser, gracias a Dios por permitirme vivir y disfrutar de cada día.

No ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos. Les agradezco y hago presente mi gran afecto hacia ustedes, mi hermosa familia.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente la explotación de ganado vacuno productor de leche y carne en la Provincia de Cutervo, se realiza mediante el sistema extensivo basado en pasturas naturales y naturalizadas, lo que representa el 90% de la explotación vacuna a nivel de la Provincia de Cutervo, con alta superioridad de gramíneas como el Kikuyo (Pennisetum clandestinum), Rye grass (Lolium perenne) y escasa presencia de leguminosas como el Trébol blanco (Trifolium repens), bajo condiciones de secano son escasas o nulas las prácticas de manejo como la fertilización, entre otras. En estas condiciones, los parámetros productivos no son alentadores, a pesar de ir avanzando rápidamente en el mejoramiento genético de los animales.

Una actividad paralela a la explotación de vacunos lo constituye la producción de cuyes, donde la demanda va en aumento. Las granjas podrían incrementar sus ingresos si se logra incorporar técnicamente la cuyinasa como abono orgánico en la producción de maralfalfa (*Pennisetum sp*) cuya explotación en realidades similares viene siendo exitosa, por lo que surge la necesidad de contar con parámetros propios para un manejo adecuado, por la insuficiente existencia de referencias científicas sobre el manejo de este forraje, el cual se podría lograr a través de trabajos de investigación.

la introducción de nuevas especies forrajeras fertilizadas con abonos orgánicos como la cuyinasa que permitan una disponibilidad más continua y sostenida de biomasa forrajera pudiendo ser el pasto maralfalfa (*Penninsetum sp*) una alternativa a esta realidad pero se desconoce en la zona cual es la dosis óptima de cuyinasa como abono y el tiempo apropiado para ejecutar el segundo

corte, por lo tanto para dar solución a este problema se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál es la dosis optima de cuyinasa en el abonamiento de maralfalfa (*Pennisetum sp.*) y la época apropiada para realizar el segundo corte en Cutervo?. Para dar contestación al problema se planteó como hipótesis la interacción entre la dosis de cuyinasa y época del segundo corte influye en el rendimiento, calidad nutricional y atributos agronómicos (altura de planta, ancho y largo de la hoja, diámetro de tallo, relación hoja: tallo) del pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*).

A través del ministerio de agricultura Agencia agraria Cutervo, la universidad pedro Ruiz Gallo Filial Cutervo y el interés de los ganaderos por introducir la especie forrajera de maralfalfa (*Pennisetum sp*.) ha despertado el interés de evaluar las parcelas instaladas dentro del campus de la Universidad Pedro Ruiz Gallo Filial Cutervo, su difusión, asimismo el empleo en la alimentación animal , en tal sentido se planteó el siguiente objetivo:

- Determinar la mejor relación entre dosis de abonamiento con cuyinasa y época de segundo corte para optimizar el rendimiento de biomasa y valor nutricional del pasto maralfalfa en Cutervo.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. TAXONOMÍA, DEL PASTO MARALFALFA.

Avalos (2009), hace mención de la clasificación taxonómica de la familia Poaceae a la cual pertenece el pasto maralfalfa:

Sub reino Eukaryota

Reino Plantae

División Fanerógama magnoliophyta

Clase Liliopsida

Orden Poales

Familia Poaceae

Sub familia Panicoideae

Tribu Paniceae

Género *Pennisetum*

Especie Sp

Nombre común. Maralfalfa

2.1.1. Origen

La Maralfalfa es un pasto mejorado de origen Colombiano creado por el padre José Bernal Restrepo sacerdote Jesuita, biólogo genetista nacido en Medellín el 27 de noviembre de 1908. El 4 de octubre de 1965 el padre José Bernal, utilizando su Sistema Químico Biológico (S.Q.B.) cruzó el pasto Elefante Napier (Pennicetum purpureum), originado del África y la Grama Paspalum y obtuvo una variedad que denomino Gramafante. Posteriormente, el 30 de Junio de 1969, utilizando el mismo sistema S.Q.B,

cruzó los pastos Gramafante (Elefante y Grama) y el pasto llamado Guaratara (Axonopus purpussi) originario del llano Colombiano y obtuvo la variedad que denominó Maravilla o Gramatara. A partir de allí el padre Bernal, utilizando nuevamente su sistema S.Q.B. cruzó el pasto Maravilla o Gramatara y la Alfalfa Peruana (Medicago sativa Linn) con el pasto brasilero (Phalaris Azudinacea Linn) y el pasto resultante lo denominó "Maralfalfa (Pennisetum sp.; Poaceae)" **(Pérez, 1987).**

HANNA et al. (1984) hace mención que este híbrido es un triploide que podía ser obtenido fácilmente y combina la calidad nutricional del forraje de *Pennisetumamericanum*, con el alto rendimiento de Materia Seca del *PennisetumPurpureumSchum*. La maralfalfa es estéril por lo que para obtener híbridos fértiles se han utilizado Colchinina de esta manera duplica el número de cromosomas obteniéndose híbrido hexaploide fértil y útil.

Muestras del pasto Maralfalfa (*Pennisetumsp*) obtenidas de la finca Guamurú, en San Pedro de los Milagros (Antioquia), fueron analizadas en el Herbario MEDEL de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, identificándolo tentativamente como *Pennisetumviolaceum*(Lam.) Rich. Ex Pers. **Sánchez y Pérez** (sin publicar) advierten, sin embargo, que no existe total certeza sobre su identidad y que, ya sea que se trate de una especie silvestre o del híbrido mencionado anteriormente (*P. americanum*L. x *P. purpureum*Schum), su identificación correcta requerirá de estudios morfológicos y citogenéticos adicionales. La variabilidad del denominado pasto maralfalfa (*Pennisetumsp*) deja un nivel de incertidumbre que sólo se podría aclarar mediante un muestreo general en diferentes sitios que indique la variación genotípico y fenotípico de la especie.

Si bien laas raíces del pasto Maralfalfa (*Pennisetumsp*) son fibrosas y forman raíces adventicias que surgen de los nudos inferiores de las cañas, son de crecimiento rápido y de alta capacidad de profundizar en el suelo. Estas cañas conforman el tallo superficial el cual está compuesto por entrenudos, delimitados entre sí, por nudos. Los entrenudos en la base del tallo son muy cortos, mientras que los de la parte superior del tallo son más largos. Los tallos no poseen vellosidades. Las ramificaciones se producen a partir de los nudos y surgen siempre a partir de una yema situada entre la vaina y la caña. La vaina de la hoja surge de un nudo de la caña cubriéndola de manera ceñida. Los bordes de la vaina están generalmente libres y se traslapan. Es muy común encontrar bordes pilosos, siendo esta una característica importante en su clasificación. La lígula, que corresponde al punto de encuentro de la vaina con el limbo, se presenta en corona de pelos. Mientras que la longitud y el ancho de las hojas pueden variar ampliamente dentro de una misma planta. La presencia de pelos en el borde de las hojas, es otro elemento fundamental en la descripción de esta especie. (**CORREA *et al* 2002**)

El origen del pasto Maralfalfa (*Pennisetumsp*) es aún muy incierto. Dicho pasto podría corresponder a un *Pennisetumhybridum*comercializado en Brasil como Elefante Paraíso Matsuda. Este pasto fue el resultado de la hibridación del *Pennisetumamericanum*(L.) Leeke con el *P. purpureum*Schum. Este híbrido es un triploide que puede ser obtenido fácilmente y combina la calidad nutricional del forraje del *Pennisetumamericanum*(L.) con el alto rendimiento de materia seca del *P. purpureum*Schum. Este híbrido, sin embargo, es estéril por lo que para obtener híbridos fértiles se ha utilizado Colchicina con lo que duplica el

número de cromosomas y se obtiene un híbrido hexaploide fértil. (**CORREA *et al* 2002**).

La Maralfalfa es un pasto mejorado de origen colombiano, que se le atribuye al señor José Ignacio Bernal Restrepo, sacerdote jesuíta quien además era biólogo y genetista, que mediante manipulación genética planificó los siguientes cruces para el origen de la Maralfalfa:

- (Pennisetum purpureum) x (Paspalum macrophylum) x (Paspalum
- fasciculatum) = Pasto Gramafante.
- Trihíbrido gramafante x (Axonopus purpussí) = Pasto Maravilla
- Tetrahíbrido Maravilla o gramatara x alfalfa Colombia (Medicago Sativa linn x Phalaris azudinacea linn) = Pasto Maralfalfa (Pennisetum sp.)

  (Bernal y Duran. 1997).

2.2. ADAPTABILIDAD

La Maralfalfa se adapta a alturas desde el nivel del mar hasta los 2,700 metros sobre el nivel del mar. Se comporta bien en suelos con fertilidad media o alta y de pH bajos. Su mejor desarrollo se obtiene en suelos con buen contenido de materia orgánica y buen drenaje. **(Bernal y Duran. 1997).**

CORREA (2003), menciona que el pH del suelo indicado para establecer maralfalfa es de 6 a 7 y materia orgánica de 0.60% a 0.79%.

Es un cultivo perenne con una alta capacidad de producción de forraje de buena calidad nutricional y que al tratarse de un pasto de corte, permite incrementar la producción por hectárea. Por su sabor dulce (alto nivel de carbohidratos) es muy apreciable tanto para ganado bovino como para caprino,

ovino, equino y porcino, mismos que pueden ser alimentados con este forraje ya sea verde picado, seco molido o ensilado (**RAMÍREZ 2003**).

Este pasto se desarrolla excelentemente en terrenos con altitudes desde el nivel del mar, existiendo reportes sobre su adaptación, hasta altitudes cercanas a los 3,000 msnm. Desarrolla bien en suelos con fertilidad media a alta, no obstante su mejor desarrollo se obtiene en suelos con buen contenido de materia orgánica, buen drenaje y con textura media. Sin embargo existen evidencias que se adaptan en suelos pobres en materia orgánica y diversas texturas (finas o gruesas), pH de 4.5 a 5.0, clima relativamente seco y templado (*www.pastomaralfalfa.wordpress.com/el-pasto-maralfalfa*).

2.3. HÁBITOS DE CRECIMIENTO

La Maralfalfa es una especie perenne, con tipo de crecimiento largo y alto, crece en macollas, los tallos pueden alcanzar de 2 a 3 centímetros de diámetro y alturas de 2 a 3 metros y hasta 4 metros si se le deja envejecer. Las hojas tienen de 2 a 4 centímetros de ancho y de 30 a 70 centímetros de largo; su inflorescencia es una espiga dura cilíndrica, comúnmente de 15 a 20 centímetros de largo, muy florecida. Las espiguillas crecen con un callo peludo en la base y con cerdas escabrosas**. (Bernal y Duran. 1997).**

2.4.- RENDIMIENTO DE FORRAJE.

La Maralfalfa tiene una producción por unidad de área de cultivo o rendimiento de cosecha en un rango que varía según la región y época del año entre 50 y 120 toneladas de materia verde por hectárea anual a una edad de corte entre 60 y 75 días. **(Bernal y Duran. 1997).**

La mejor edad para la cosecha de ambos forrajes, se presenta entre los 45 y 60 días dependiendo de la región y época del año. **(Bernal y Duran. 1997).**

2.5. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y RENDIMIENTOS DE LA MARALFALFA.

En trabajos de evaluación realizados en maralfalfa en Cutervo en el sector de Yacuchingana y el Valle Conday bajo, a una altitud aproximadamente 2649 msnm, encontraron contenido de materia seca de 28.49 y TCO 29.89%, así como la altura de planta 1.485 y 2.093 m. con un diámetro de tallo de 1.20 y 1.10cm; largo de hoja de 0.572 y 0.544 m; ancho de hoja de 2.29 y 2.05 cm. Así mismo el número hojas por tallo de 14.67 y 14.20. La proporción hoja: tallo fue de 38:56:61.44 y 31.19:68.81; como también los macollos por corona de 16.70 y 18.6 al corte de instalación y a los 60 días. E n cuanto el rendimientos de forraje verde 82.250 con y materia seca 25.384 al corte de instalación y de 119.1 con 38.683 TM/ha, en el corte a los 60 días, con diferencias estadísticas ($p<0.05$), para ambas evaluaciones. El contenido de proteína bruta, cenizas, extracto etéreo y fibra bruta (BS), de 14.76, 11.37, 2.27 y 21.89% al corte de instalación y de 13.30, 10.80, 2.32 y 23.43% a los 60 días. Donde se encontró correlaciones positivas, significativas, de altura de planta (AP) con número de hojas/tallo (0.83) y con la relación hoja: tallo (H:T), de (0.63); del diámetro de tallo (DIA) con ancho de hoja (AH), de

0.70 y negativa con número de hojas/tallo (H/T) de -0.78 y con relación hoja: tallo (H:T) de -0.63. También encontraron una correlación significativa, positiva, del número de hojas/tallo (H/T) con la relación hoja: tallo (H:T) de 0.85. respectivamente **(CORONEL, 2015)**

Bueno también en Cutervo se ha conducido cultivos de maralfalfa en zona media (Yacuchingana), baja (Yatún) y alta (Mochadín), obteniéndose materia seca parcial 29.94, 39.59 y 42.62% en el, orden indicado de lugares, con diferencias significativas ($p<0.01$) de altura baja y alta con respecto a la media. La altura de planta fue de 2.307 (Yacuchingana), 2.508 (Yatún) y 2.556 m en Mochadín. En ese mismo orden se halló diámetro de tallo de 1.164, 1.065 y 1.042 cm; largo de hoja de 0.589, 0.802 y 0.646 m; ancho de hoja de 1.945, 2.150 y 1.435 cm con diferencias estadísticas significativas ($p<0.05$) de Yatún y Yacuchingana con Mochadín; El número de hojas por tallo fue de 22.90, 17.73 y 20.17 hojas. La proporción hoja:tallo fue de 25.28:72.72 en Yacychingana, 32.04:67.96 en Yatún y, 31.19:68.81 en Mochadín. Se hallaron macollos por corona de 20.9, 18.6 y 18.8 en los lugares mencionados. Los rendimientos de materia verde y materia seca son de 119.1 (Yacuchingana), 124.7 (Yatún) y, 70.8 tm/ha/corte en Mochadín, con diferencias altamente significativas de Yatún y Yacuchingana con referencia a Mochadín, asi mismo materia seca se determinaron rendimientos de 35.652, 51.982 y 30.668 tm/ha/corte con misma diferencia estadística que para materia verde. Se halló correlaciones de altura de planta con las siguientes observaciones: diámetro de tallo (0.45) vs, número de hojas/tallo (0.44) y, la relación hoja:tallo. Correlaciones altamente significativas entre largo de hojas vs. Ancho de hoja (0.66), vs. Relación hoja:tallo (0.57), significativas con rendimiento de materia verde (0.39 y 0.61). Hubieron correlaciones altamente significativas entre ancho de hoja vs relación hoja:tallo (-0.57); correlaciones entre ancho de

hoja vs rendimiento de materia verde (0.43) y rendimiento de materia seca (0.38). Es importante la correlación entre hoja:tallo vs. Tallo:hoja, con una correlación casi perfecta y altamente significativa (0.98), con los rendimientos de materia verde (-0.37) y materia seca (-0.44); correlación de la proporción tallo:hoja con rendimientos de materia verde (0.42) y materia seca (0.46). Correlación altamente significativa (0.90) entre rendimiento de materia verde vs rendimiento de materia seca. **(TORO, 2015)**

De una manera muy genérica se señala que de acuerdo con estudios realizados por diversos laboratorios mexicanos el maralfalfa puede llegar a tener más del 18% de proteína. (**MOORE, 1994**).

ANONIMO (s.a) establece que, en condiciones de buen manejo agronómico con riego y fertilización, la maralfalfa puede producir más de 100 toneladas por corte. En cuanto a calidad, los resultados son muy puntuales y no obedecen a procesos de investigación serios que permitan comparaciones con diferentes tratamientos, incluidos testigos absolutos y comerciales

AVILA (s.a), cita el siguiente contenido: Humedad 79.33%, cenizas 13.5%, fibra 53.33%, grasa 2.1%, carbohidratos solubles 12.2%, proteínas crudas 16.25%, nitrógeno 2.6%, calcio 0.8%, magnesio 0.29%, fósforo 0.33%, potasio 3.38%, proteínas digeribles 7.49%, total nitrógeno digerible 63.53%. En Zonas con suelos pobres en materia orgánica, que van de Franco – Arcillosos a Franco – Arenoso, en un clima relativamente seco, con PH de 4,5 a 5, con una altura aproximada de 1.750 m.s.n.m. y en lotes de tercer corte, se han obtenido cosechas a los 45 días con una producción promedio de 28.5 kilos por metro cuadrado, es decir 285 toneladas por hectárea, con una altura promedio por caña de 2.50mts. Los cortes se deben realizar cuando el cultivo alcance

aproximadamente un 10% de espigamiento (pedro@maralfalfaprogreso.com.ve).

Para la maralfalfa se cita los siguientes contenidos: a los 7 y 70 días de edad de corte, contenidos en materia seca de 9.2 y 20.28%, rendimiento en materia seca de 0.34 y 14.86 tm/ha, un aporte proteico de 23.36 y 7.40%, FDN de 50.35 y 69.79%, respectivamente **(GONZALES, s.a.).**

CARULLA et al (2004), dio a conocer fracciones químicas de maralfalfa a edades de 120, 90, 64, 60, 51, 47 y sin edad, correspondiéndoles valores de materia seca 26.0% (90 días), proteína cruda (4.8, 3.3, 15.7, 11.4, 9.8, 11.8 y 24.0%), fibra en detergente neutro (69.8, 81.9, 64.5, 68.3, 66.3, 64.6 y 56.5%), fibra en detergente ácido (50.5, 61.7, 42.9, 46.6, 46.8, 47.3 y 39.4%).

Las ventajas del pasto maralfalfa es que posee un amplio rango de adaptación a diferentes suelos y pisos térmicos (0 – 2600 msnm), posee un alto nivel de proteínas (cerca de 17.2%), alto nivel de carbohidratos (azúcares) que lo hacen muy apetecible, es tan suave como los pastos gordura y honduras, supera en muchos casos en un 25% el crecimiento de pastos como el King grass, morado, elefante, etc., alta resistencia a la sequía y excesos de agua, produce entre 200 y 400 tm/ha (GOMEZ et al., 2006).

En Colombia se han obtenido cosechas a los 75 días con una producción de 285 ton/hectárea con una altura promedio por caña de 2.5 mts. Los cortes se deben realizar cuando el cultivo alcance un 10% de espigamiento (***www.pastomaralfalfa.wordpress.com/el-pasto-maralfalfa***).

CORREA et al. (sf), evaluando el efecto de la fertilidad encontraron que esta no afectó la composición química de la maralfalfa. Citan valores en MS (11.79 y 12.11), PC (18.41 y 22.05), EE (2.90 y 3.40), Cen (12.95 y 9.75); FDN (56 y 53.9), FDA (37.96 y 35.8), Lig (7.27 y 6.84%), para fertilizado y sin fertilización y para cortes entre los 40 y 110 días.

SOSA et al. (2006), en un estudio determinaron la digestibilidad del pasto Maralfalfa (*Pennisetum*sp.) en cabras, determinando coeficientes de Digestibilidad: para MS, 73,18%; para PC, 76,66%; para EE, 49,50%; para CC, 66,01%; para ENN, 66,85%; para FDN, 61,83%; para FDA, 66,58%; para CNF, 55,93%/gMS para los NDT; 2,51 Kcal/gMS para la ED; 2,06 Kcal/gMS para la EM; 1,26 Kcal/gMS para la ENL; 0,07 Kcal/gMS para la EO y 0,39 Kcal/gMS para la EG. El valor nutricional de la maralfalfa se encuentra sobre otras gramíneas utilizadas para la alimentación de animales, pero por debajo de la alfalfa, más; el contenido de energía de la maralfalfa es mayor que el de la alfalfa, si comparamos la cantidad de energía aportada por cada una por hectárea/año.

CLAVER y RAZZ (2008), evaluando la variación en la composición química de la maralfalfa, según frecuencias de corte, hallaron valores de 2.38, 1.73 y 1.26% de nitrógeno total (NT); 13.5, 17.6 y 19.9% de carbohidratos no estructurales (CNE); 70, 63 y 51% de nitrógeno soluble/nitrógeno total(NS/NT); 62.45, 55.75 y 52.10% de DIVMS, 55.6, 59.55 Y 62.95% para contenido de pared celular (CPC) y 6.1, 6.7 y 7.4% de lignina en frecuencias de corte a las 3, 6 y 9 semanas, respectivamente. El contenido de pared celular y lignina incrementaron significativamente ($P<0.05$) entre 6 y 9 semanas. Los mayores valores de IVDMD (62.45%) fueron obtenidos con tres semanas de crecimiento y declinó en 10.35

unidades de digestibilidad entre 3 y 9 semanas. Las concentraciones de carbohidratos no estructurales aumentaron ligeramente a medida que se incrementó el intervalo de corte. Los valores estuvieron en un rango desde 13.5 hasta 20.1% para 3 y 9 semanas, respectivamente. Este estudio indica que la calidad del pasto maralfalfa es afectada negativamente a medida que avanza la madurez de la planta lo cual puede ser debido a incrementos en la acumulación de material muerto en el perfil de la planta y la lignificación de las paredes celulares. Esto sugiere que el pasto maralfalfa debe ser cosechado alrededor de las seis semanas de crecimiento de manera de optimizar su valor nutritivo.

CRUZ (2008), evaluando dosis de N, P y K, en maralfalfa, encontró alturas de planta de 1.33, 1.74 y 2.13 m a edades de 75, 105 y 135 días y número de hojas/tallo entre 11.83 y 14.1.

ANDRADE (2009), menciona contenidos de humedad 82.60% y 77.22%, materia seca 17.40% y

22.72%, proteína Cruda 15.68% y 11.92%, extracto etéreo 1.66% y 1.51%, fibra cruda 42.18% y 44.03%, cenizas 11.30% y 10.89%, materia orgánica 88.70% y 89.11%, FDN 52.29% y 53.78%, FDA 32.14% y 35.09% a los 60 y 90 días de corte, respectivamente.

FIRA (2010). Menciona que, en la región de Tuxpan Jalisco, se ha obtenidorendimientos por hectárea de 60 a 68 toneladas en febrero, en comparación con losotros cortes que oscila entre 80 a 92 toneladas por hectárea. Esto debido a las bajastemperaturas en invierno.

RAMOS (2011), menciona la composición del pasto maralfalfa en la edad de 65 días. Proteína cruda de 18.69%, materia de seca de 16.65% y fibra cruda de 27.67%.

CUNUHAY y CHOLOQUINGA (2011), en un estudio de adaptación, en dos pisos altitudinales, para la maralfalfa encontró a los 90 días de edad altura de planta entre 2.593 y 2.688 m, en tanto que a los 120 días de edad hallaron mediciones, promedios, entre 3.261 y 3.304m. Halló que el número de hojas era de 5.97 a 6.35 (60 días), 8.9 a 9.37 (90 días), 9.75 a 10.35 (120 días).Citan producciones entre 195.7 y 238.8 tm/ha y al análisis bromatológico encontraron 82.88% de humedad, 12.58% de cenizas,
2.54% en E.E., 13.5% de proteína, 30.4% de fibra y 40.99 ELN.

CITALÁN et al. (2012), evaluando cultivos de maralfalfa hallaron que la producción de forraje fue de 24 t/ha a los 30 días y 55 t/ha a los 90 días en promedio, y 1.80 m de altura en promedio, con rango de
70 cm a los 30 días y 2.50 m a los 90 días. En cuanto a los resultados bromatológicos, hallaron, a los 30 y 45 días, de 80.65% en promedio; conforme aumenta la edad disminuye la humedad, a 73.54% a los 90 días; con respecto a las cenizas, el promedio fue 12.78% y no hubo diferencias significativas, para la PC fue 10.76% promedio alcanzando un máximo de 17.37% a los 30 días y 6.2% a los 90 días,

MORENO (2013), para primer corte, en tres cultivos, obtuvo, 99, 91 y 96 ton/ha, a los 60 días de edad, en tanto que al segundo corte y edad de 60 días de edad los rendimientos fueron de 96, 86 y 90 ton/ha, y, 68, 74 y 72 ton/ha al tercer corte a los 90 días de edad; 84, 82 y 86 ton/ha al cuarto corte y edad de 60 días; 92, 86 y 88 ton/ha al quinto corte a la edad de 60 días. En promedio, cita rendimientos de 95.0, 90.67, 71.33, 84.00 y 88.67 ton/ha para el 1, 2, 3, 4 y 5 corte, respectivamente. En dicho estudio, reporta la siguiente composición química, en base seca, Humedad 82.7%, materia seca 17.3%, extracto etéreo

(Grasa) 1.64%, fibra cruda g% 17.08%, proteína cruda 20.78% y cenizas (minerales) 17.01%.

CALZADA et al. (2014), evaluaron un cultivo de maralfalfa a diferentes estadios de crecimiento (30, 60, 75, 90, 105, 120, 135, 150, 165 y 180 días, después de la siembra), para realizar un análisis de crecimiento del pasto “Maralfalfa” (Pennisetumsp.)desde la siembra hasta determinar el momento óptimo de cosecha. La morfología de la planta (MP), tasa decrecimiento (TC), altura, radiación interceptada (RI), relación hoja/tallo (H:T), hoja/no hoja (H:NH) y la acumulaciónde biomasa aérea, se evaluaron a intervalos de 15 días, en un periodo de 180 días, a excepción de los dosprimeros muestreos que fueron mensuales. La MPvarió de manera significativa (P<0.01) a través de los diferentes estados fisiológicos. La máxima producción debiomasa aérea y TC se alcanzó a los 151 días después de la siembra con 37,297 kg MS ha-1 y 247 kg MS ha-1d-1, respectivamente. También se registró el mayor porcentaje de RI (97.4 %), con una altura de 2.3 maproximadamente. La producción de biomasa de tallos y la producción de material muerto del pasto maralfalfa,están correlacionadas de manera positiva con el incremento en la edad de la planta. La máxima tasa decrecimiento, coincide con la máxima producción de hojas y de tallos, y con la mayor producción de biomasa total.En las etapas tempranas (75 dds) la hoja contribuyó con más de 50 % al rendimiento total. Posteriormente, se incrementó el porcentaje de tallo y material muerto y disminuyó la aportación de hoja al rendimiento total.El promedio de la relaciónH:T del periodo de evaluación fue de 0.73.

PÉREZ (2014), evaluó cortes a los 35, 44 y 63 días de edad en pasto de maralfalfa. A los 35 díashalló rendimientos, materia verde, de 3.73, 3.54 y

3.34kg/m2superando al testigo que fue de 1.64 kg. /m2, y aprecia que el pasto maralfalfa, es fuertemente influenciado por la edad de corte el cual influye directamente en el brotamiento de nuevos hijuelos que viene a constituir mayor cantidad de biomasa. A los 63 días los rendimientos fueron de 7.70, 6.63, 5.93 y 5.87 kg/m^2. A esta edad, corresponde materia seca de 1.508, 1.181, 0.601 y 0.288 kg MS/m^2.

2.6 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ESTIÉRCOL (O Guano)

La Revista Lasallista (2010), considera el estiércol de cuy es uno de los estiércoles de mejor calidad, junto con el de caballo, por sus propiedades físicas y químicas, por lo que usualmente es usado por los agricultores como abono directo.

García, et al (2007), dicen que en el caso del estiércol de cuy se identifica la facilidad de recolección en comparación del estiércol de otros animales, puesto que normalmente se los encuentra en galpones, la cantidad de estiércol producido por un cuy es de 2 a 3 kg por cada 100 kg de peso vivo.

Según Guamán (2010), la importancia de los estiércoles es:

Su uso en el suelo, ayuda a dar resistencia contra plagas y patógenos debido a que se producen nutrientes que mantiene el suelo sano y mejorando su fertilidad y textura.

1. Incrementa la retención de la humedad y mejora la actividad biológica.
2. No contamina el ambiente y no es toxico.
3. Tiene mayor peso por volumen. (Más materia seca).
4. Permite el aporte de nutrientes.

Los suelos con abono orgánico producen alimentos con más nutrientes y ayudan a la salud. La composición química del estiércol de cuy.

Composición del estiércol del cuy.

Nutrientes (ppm)	**%**
Nitrógeno 0.70	0.70
Fosforo 0.05	0.05
Potasio 0.31	0.31
pH	10

. Centro de investigación y desarrollo Lombricultura S.C.I.C.

Ventajas al utilizar estiércol de cuy.

- Mantiene la fertilidad del suelo.
- Este tipo de abonamiento no contamina el suelo.
- Se obtiene cosechas sanas.
- Se logran buenos rendimientos.
- Mejora las características físicas, químicas y biológicas del suelo. No posee malos olores por lo tanto no atrae a las moscas.

Molina, (2012), manifiesta que el estiércol de cuy, se lo utiliza dentro de las fincas de pastos con múltiples beneficios, sobre todo para la elaboración de abonos orgánicos, su alto contenido de nutrientes especialmente de elementos menores. El estiércol de cuy es uno de los mejores junto con el de caballo, y tiene ventajas como que no huele, no atrae moscas y viene en polvo

Cuyinaza

La cuyinaza o estiércol de cuy es el residuo orgánico recolectado de las granjas o

unidades de crianza de estos animales. Está conformado, no solo por las excretas,

sino también por alimentos sobrantes, pelos de los animales y otros materiales. La

Cuyinaza .

La cuyinaza o estiércol de cuy es el residuo orgánico recolectado de las granjas o unidades de crianza de estos animales. Está conformado, no solo por las excretas, sino también por alimentos sobrantes, pelos de los animales y otros materiales. Está compuesta por un significativo nivel de nitrógeno, fósforo y potasio **(Montes, 2012).**

Las excretas de los cuyes son recursos orgánicos aprovechables y sus características químicas dependerá del tipo de alimento que hayan recibido y del proceso digestivo que posea **(Chauca, 1997).**

Por la forma y por el bajo peso, las excretas del cuy son fáciles de transportar, caracterizándose por ser porosas, no muy buenas para retener humedad y por tener mayor cantidad de proteínas en relación a las excretas de ganado vacuno o de gallina **(Iparraguirre, 2007).**

La cuyinaza o estiércol de cuy presenta alto contenido nutricional en comparación a los estiércoles de otros animales (**Montes, 2012).** Se a continuación, que el nivel de nitrógeno y fósforo de la cuyinaza es superior al registrado por el caballo, vacuno y cerdo. Situación no tan marcada para el macronutriente potasio en donde la diferencia es menor entre el cuy y los demás animales.

Contenido nutricional del estiércol de cuy y de otras especies (medido en gramos.

ESPECIE	HU8MEDAD	NITROGENO	FÓSFORO	POTASIO
Cuy	30,00	1,90	0,80	0,90
Vacuno	79,00	0,73	0,23	0,62
Aves	55,00	1,00	0,80	0,39
Caballo	59,00	0,70	0,25	0,77
Cerdo	74,00	0,49	0,34	0,47

Fuente: Montes (2012).

La cuyinaza se aplica directamente como enmienda microbiana a los terrenos de cultivo con ayuda de arados o de manera manual. Esta práctica no es la más recomendada porque no todos los nutrientes que contiene la cuyinaza pueden ser asimilados por las plantas, requieren de un proceso adicional fermentativo **(Terán,2009)**.

Debido a su alto contenido nutricional, la cuyinaza podría ser un importante insumo en la producción de alimentos para diversos animales como ovinos, vacunos, camélidos, siempre que se realicen los procesos pertinentes. A su vez, este estiércol no debería ser desconocido para la preparación de biofertilizantes o fertilizantes orgánicos tales como humus, compost, biol y biosol **(Montes, 2012).**

III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL EXPERIMENTO Y SU DURACIÓN

El experimento se desarrolló en el distrito de Cutervo, provincia de Cutervo, Departamento de Cajamarca. El trabajo de campo, se ubicó en parcelas instaladas en terreno de la UNPRG- FILIAL CUTERVO, a una altitud de 2649 m.s.n.m, habiéndose iniciado en el mes de abril y finalizado en agosto del 2016.

3.2. MATERIAL DEL EXPERIMENTO

3.2.1. Tratamientos evaluados.

Teniendo en cuenta los objetivos del estudio, se evaluaron los siguientes tratamientos:

T_1: Maralfalfa sin cuyinasa cortado a los 60 días de edad.
T_2: Abonamiento con cuyinasa a dosis de 1.00 kg/m^2 cortado a los 60 días de edad.

T_3: Abonamiento con “cuyinasa” a dosis de 1.25 kg/m^2 cortado a los 60 días de edad.

T_4: Abonamiento con “cuyinasa” a dosis de 1.50 kg/m^2 cortado a los 60 días de edad.

T_5: Maralfalfa sin cuyinasa cortado a los 90 días de edad.

T_6: Abonamiento con cuyinasa a dosis de 1kg/m^2 cortado a los 90 días de edad.

T_7: Abonamiento con “cuyinasa” a dosis de 1.25 kg/m2 cortado a los 90 días de edad.

T_8: Abonamiento con “cuyinasa” a dosis de 1.50 kg/m2 cortado a los 90 días de edad.

- A cada tratamiento se le asignaron 3 repeticiones

3.2.2. ESQUEMA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS:

En el terreno con cultivo de maralfalfa instalado se, trazo 24 parcelas experimentales de 12m^2, donde se implementarán los ocho tratamientos con sus respectivas repeticiones (3) asignadas al azar.

Dosis (Tm/has.)	Época corte (días)	
	60	90
0	T_1	T_5
1	T_2	T_6
1.25	T_3	T_7
1.5	T_4	T_8

La distribución al azar de los tratamientos con sus respectivas repeticiones (3) quedo de la siguiente manera según se muestra en el siguiente cuadro:

T_1	T_4	T_2
T_5	T_7	T_6
T_6	T_8	T_3
T_3	T_1	T_5
T_7	T_6	T_7
T_8	T_2	T_8
T_4	T_5	T_4
T_2	T_3	T_1

3.2.3. MATERIAL EXPERIMENTAL

3.2.3.1. BASE FORRAJERA PARA EL ESTUDIO

Se realizó en cultivares instalados en terrenos en UNPRG- FILIAL CUTERVO, a una altitud de 2649 m.s.n.m

3.2.3.2. EXCRETA DE CUY (Cuyinasa)

Procedió de cuyes de una granja de la zona, luego se secó e uniformizo.

3.2.3.3. MATERIAL Y EQUIPOS DE CAMPO

Dentro de las distintas labores de campo y gabinete, toma de muestras, evaluación, se emplearon lo siguiente:

- Computadora.
- Wincha.
- Balanza con aproximación en gramos.
- Hoz o tijera de podar para corte de forraje.
- Herramientas de labores agrícolas, Palas, Zapapicos, etc.
- Mangueras de riego.
- Saquetas, bolsas para muestras, rafia, estacas, wincha.
- Vernier.
- Regla graduada.
- Marcadores de tinta indeleble.
- Cámara fotográfica.
- Otros comunes en las labores a llevar a cabo.

3.2.3.4. MATERIAL Y EQUIPOS DE LABORATORIO

En los análisis de composición química de las muestras de forrajes se utilizaron:

- ✓ Equipo Kjeldhal.
- ✓ Mufla, para determinación de cenizas.
- ✓ Estufa para determinar la materia seca.
- ✓ Equipo para fibra bruta.
- ✓ Equipo para análisis de extracto etéreo.

3.3. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

3.3.1. Determinación de atributos agronómicos

3.3.1.1. Parámetros de evaluación

- **Altura de planta**

Distancia entre la base dela raíz y el ápice de la planta, sin considerar la inflorescencia. Se tomaron 10 plantas al azar dentro de cada parcela y al momento de la cosecha para determinar el rendimiento.

- **Diámetro de tallo**

En las plantas escogidas para medir la altura de planta se tomó el diámetro del tallo en su parte media en mm utilizando el vernier y a una altura aproximada de 50 cm de la base de la raíz.

- **Largo y ancho de hoja**

Mediante una wincha se midió el largo de hoja, desde su inserción en el tallo hasta la punta de la misma. En la parte media de la hoja se registró su ancho.

- **Número de hojas/tallo.**

Se tomaron 10 datos en cada parcela evaluada y sobre el material previamente cortado para evaluar rendimientos y toma de muestras para el laboratorio.

- **Relación hoja/tallo**

En el mismo campo, se separaron las hojas de los tallos (una vez evaluados los atributos anteriores). Estas muestras se llevaron a estufa a 60 ºC por 24 horas, para luego, proporcionalmente, determinar dicha relación.

- **Materia verde y materia seca**

Para determinar la materia verde, se cortó la maralfalfaen un área de 4 m^2 la cual sepesaba en una balanza de precisión, embolsada e identificada. Esta información sirvió para extrapolar y calcular el rendimiento de forraje verde/ha.

La materia seca se obtenía una vez que las muestras de forraje verde fueron sometidas a estufa a 60 ºC por 24 horas cuyo dato se empleó para calcular el rendimiento de materia seca parcial/ha.

- **Composición química**

En el Laboratorio de Nutrición Animal, Facultad de Ingeniería Zootecnia, UNPRG, Lambayeque, se determinaron los siguientes componentes:

- Materia seca total, %
- Cenizas, %
- Proteína Bruta
- Extracto etéreo
- Fibra Bruta.

3.3.2. Diseño experimental y análisis estadístico.

El experimento fue conducido bajo el diseño completamente al azar con arreglo factorial 4 x 2 (Cuatro fertilizaciones, por dos edades al segundo corte), con igual número de repeticiones por tratamiento (3).

$$Yij = \mu + T_j + \Sigma_{ij}$$

Donde:

Yij = Una variable controlada y evaluada (atributos agronómicos)

μ = Media general de la variable respuesta

T_j = Efecto de tratamiento (j = 1, …2)

Σ_{ij} = Error Experimental

TABLA 1. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIABILIDAD	G. L
Tratamientos	1
Error Experimental	28
TOTAL	**29**

Las diferencias estadísticas significativas para las fuentes de variabilidad, se evaluaron con la Prueba de Rango Múltiple de Duncan; así como análisis de correlación simple entre los atributos evaluados (**CORDERO, 2008**).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. MATERIA SECA TAL COMO OFRECIDO (TCO).

A continuación, las muestras de forrajes evaluados según el abonamiento y corte, los cuales se aprecian en la Tabla N° 2.

TABLA N° 2: MATERIA SECA CONTENIDA EN MARALFALFA, SEGÚN FERTILIZACIÓN Y EDAD DE CORTE, TCO, (%)

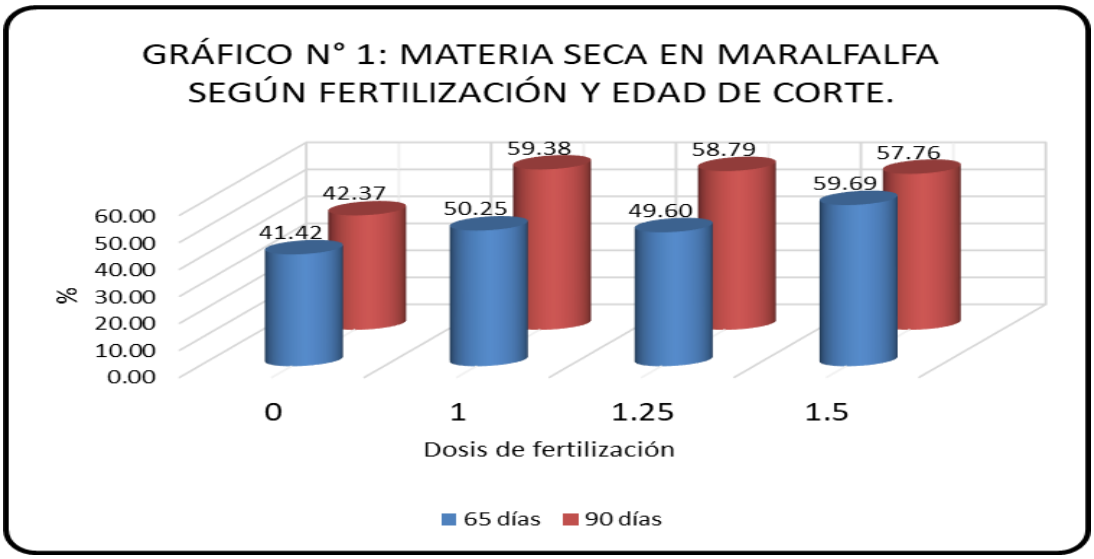
	DOSIS DE CUYINASA							
Dosis	0		1		1.25		1.5	
Días al corte	60 días	90 días	60 días	90 días	60 días	90 días	60 días	90 días
Tratamientos	T1	T5	T2	T6	T3	T7	T4	T8
Promedio por tratamientos %	41.415	42.365	50.245	59.38	49.6	58.79	59.69	57.76
Promedio por fertilización %	83.78 a		109.63 b		108.39 c		117.45 d	
	60 días				90 días			
Promedio edad de corte %	50.24 a				54.57a			

A, b, -/ Letras diferentes indican diferencias estadísticas (P<0.01)

Con la información obtenida, nos permite observar diversos comportamientos de la planta, de acuerdo con el experimento: Donde en primer lugar podemos analizar, que el contenido de materia seca, TCO, en cuanto a fertilización los tratamientos varían entre los rangos de (41.415 %) sin abono y cortado a los 60 días de edad, y 59.69 % con 1.5 TM. De abono, 60 días de corte.

Así mismo en los promedios obtenidos se muestran un ligero mayor contenido de materia seca, TCO, al corte realizado a los 90 días (54.57) que lo alcanzado al corte realizado a los 60 días, SI (50.24) Gráfico 1.

FIGURA N° 1: MATERIA SECA DE LA MARALFALFA, CON RESPECTO AL CORTE.



En el análisis de varianza correspondiente (Cuadro 1A), no se encontró diferencias estadísticas en los promedios de ambos cortes.

La materia seca determinada, para el corte a los 60 días y realizado 90 días después, están por encima de lo calculado por **AVILA (s.a)**, quien refiere una materia seca alrededor del 21%; situación también mostrada por (**GONZALES, s.f.**), a una edad de 70 días de edad, con un 20.28% de M.S; como también lo reporta **CORPOICA (s.a.)**, con 16 a 23%; y **CORREA et al. (sf)**, que citan valores en MS (11.79 y 12.11. Finalmente, **ANDRADE (2009)**, menciona contenidos de materia seca de 17.40% y 22.72%, a los 60 y 90 días de corte. **ANDRADE (2009)**, menciona contenidos de materia seca entre 17.40% y 22.72%, a los 60 y 90 días de corte. **CORONEL (2015),** menciona contenidos de materia seca de 28.49% y 29.89%, al corte de instalación y a los 60 días respectivamente.

Estas referencias muestran, con certeza, que el contenido de materia seca de la maralfalfa constituye un real indicador de la edad de la planta.

4.2. RENDIMIENTO DE FORRAJE VERDE Y MATERIA SECA.

Dentro de la tabla N° 3, se muestran los rendimientos optenidos de acuerdo a la fertilización y edad al corte

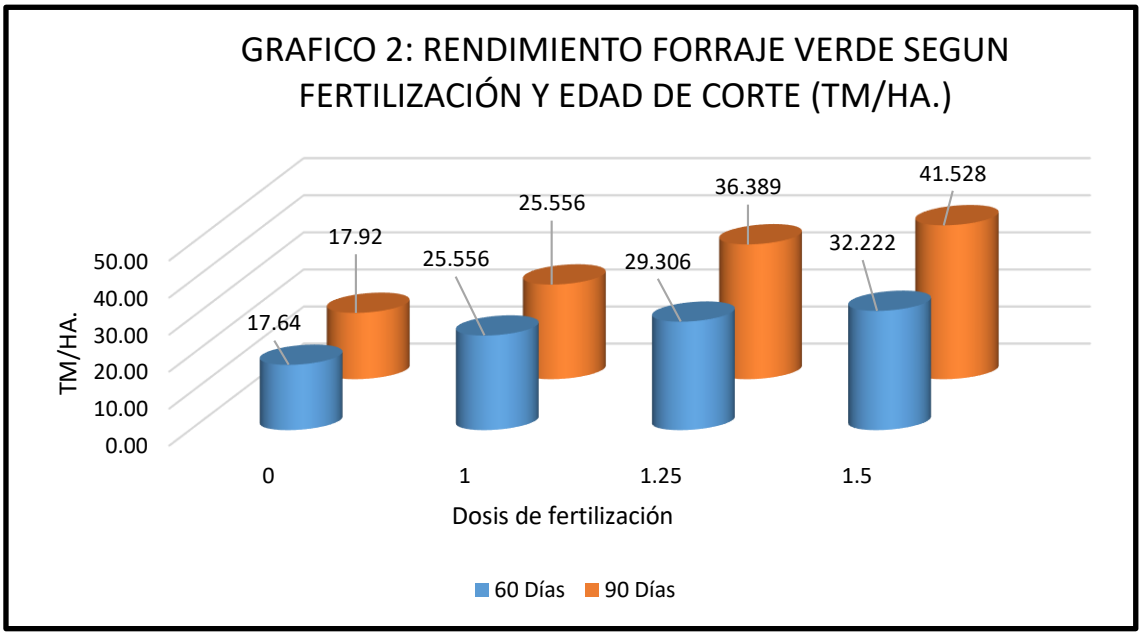
TABLA 3. RENDIMIENTO DE FORRAJE VERDE Y MATERIA SECA EN MARALFALFA, SEGÚN FERTILIZACIÓN Y EDAD DE CORTE (Tm./ha.)

	DOSIS DE CUYINASA							
Dosis	0		1		1.25		1.5	
Días al corte	60 días	90 días	60 días	90 días	60 días	90 días	60 días	90 días
Tratamientos	T1	T5	T2	T6	T3	T7	T4	T8
Promedio por tratamientos forraje verde	17.639	17.917	25.556	25.556	29.306	36.389	32.222	41.528
Promedio por fertilización	35.56 a		51.11 a		65.69 b		73.75 b	
	60 días				90 días			
Promedio edad de corte	26.18 a				30.35 a			
Diferencia,%	……..				+ 13.73			

a, b, / exponenciales indicando diferencias estadísticas (p<0.05) entre cortes.

La Tabla precedente, en el rendimiento de forraje verde, indica un mayor rendimiento, promedio, en el corte a los 90 días (30.35) frente a lo obtenido al corte de 60 días (26.18 Tm/ha/corte).

Esta diferencia significa un rendimiento adicional del 13.73%. Gráfico 2.



Estadísticamente se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p<0.01$) entre medias de fertilización, no entre edades ni en la interacción de tratamientos para rendimiento de forraje verde (Cuadro 2A) y en el rendimiento de materia seca (Cuadro 3A).

La maralfalfa, en la literatura consultada, es mencionada como un cultivar de altos rendimientos. De acuerdo a ello, los rendimientos encontrado de (26.18 y 26.18 tm/ha.) por debajo al reporte de **CORONEL (2015)** encontrado en el sector alto Yacuchingana y sector bajo Yatún (119 y 124 tm/ha), para el corte de instalación y 60 días, así mismo por debajo para el reporte **ANONIMO (sf) quien** establece que en condiciones de buen manejo agronómico con riego y fertilización, la maralfalfa puede producir más de 100 toneladas por corte. Sin embargo se supera a (**GONZALES, s.a.**), quien para 70 días de edad de corte menciona un rendimiento en materia seca de 14.86 tm/ha, aun cuando se trataría de una edad menor a la de los cortes en el estudio, que se estima alrededor de 90 días.

Nuestros hallazgos sobre rendimientos, no estarían discrepando enormemente de la información reportada. Pues **MORENO (2013)**, en promedio, cita rendimientos de 95, 90.67, 71.33, 84.00 y 88.67 ton/ha para el 1, 2, 3, 4 y 5 corte, respectivamente.

Sin embargo, otros reportes superan nuestros hallazgos. **AVILA (s.a)**, cita una producción promedio de 28.5 kilos por metro cuadrado, es decir 285 toneladas por hectárea, con una altura promedio (*pedro@maralfalfaprogreso.com.ve*); encontrándonos muy distantes a lo que se dice de que produce entre 200 y 400 tm/ha (**GOMEZ et al., 2006**), tal como también lo citan en Colombia donde se han obtenido cosechas a los 75 días con una producción de 285 ton/hectárea.

4.3. ATRIBUTOS AGRONÓMICOS

Los diferentes atributos que se han evaluado en cultivares de maralfalfa, se exponen en la Tabla 4.

TABLA 4. ATRIBUTOS AGRONÓMICOS EN MARALFALFA, SEGÚN EDAD DE CORTE Y FERTILIZACIÓN.

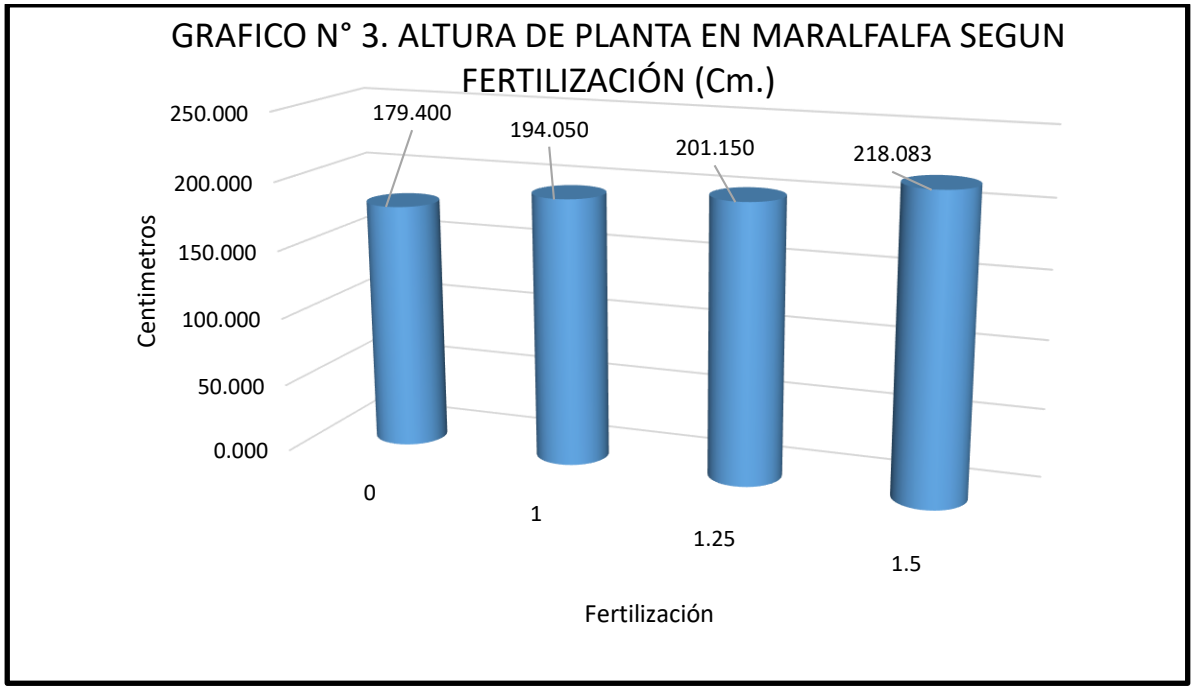
ATRIBUTO:	DOSIS DE CUYINASA							
Dosis	0		1		1.25		1.5	
Días al corte	60 días	90 días	60 días	90 días	60 días	90 días	60 días	90 días
Tratamientos	T1	T5	T2	T6	T3	T7	T4	T8
ALTURA DE PLANTA	174.433	184.367	193.967	194.133	193.967	208.333	209.100	227.067
Fertilización	179.400		194.050		201.150		218.083	
Edad de corte	60 días				90 días			
	192.867				203.475			
Diferencias,%	……..				+ 5.210			
DIAMETRO DE TALLO	0.690	0.630	0.860	0.717	0.843	0.873	1.000	1.080
Fertilización	0.660		0.788		0.858		1.040	
Edad de corte	60 días				90 días			
	0.848				0.825			
Diferencias,%	+ 2.75				……			
LARGO DE HOJA	62.300	65.900	69.800	75.533	71.533	68.800	70.200	75.533
Fertilización	64.100		72.667		70.167		72.867	
Edad de corte	60 días				90 días			

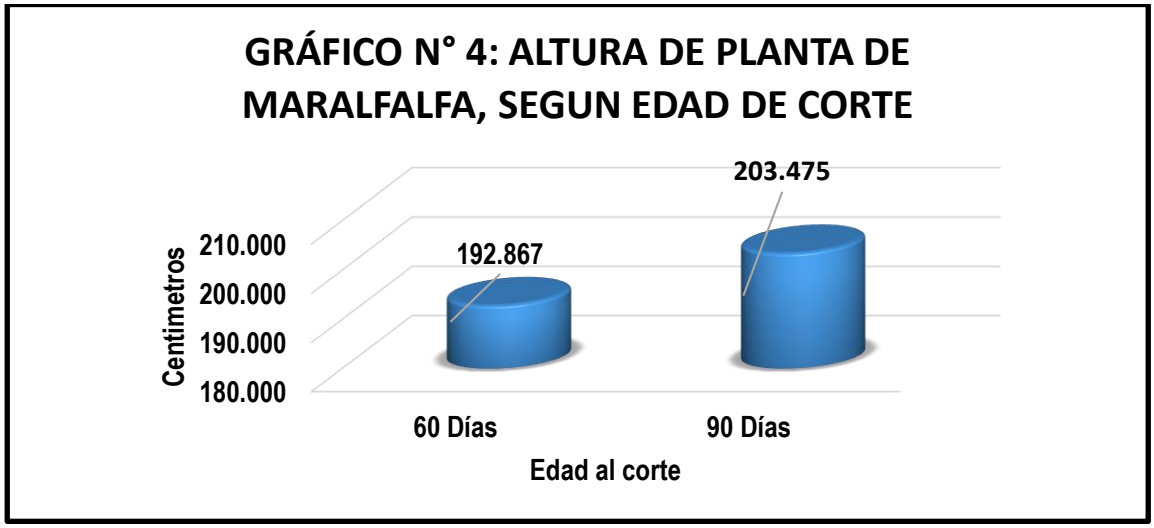
	68.458				71.442			
Diferencias,%	……..				+4.180			
ANCHO DE HOJA	1.557	1.227	1.780	1.510	1.763	1.480	1.700	1.510
Fertilización	1.392		1.645		1.622		1.605	
Edad de corte	60 días				90 días			
	1.700				1.432			
Diferencias,%	+ 15.78				……..			
RELACION H:T	22.62	40.20	21.20	48.46	23.34	49.42	23.63	52.01
Fertilización	31.410		34.831		36.381		37.821	
Edad de corte	60 días				90 días			
	22.698				47.523			
Diferencias,%	……..				+ 2.63			
NÚMERO DE HOJAS / TALLO	10.567	10.667	11.533	12.033	11.900	10.967	12.133	12.033
Fertilización	10.617		11.783		11.433		12.083	
Edad de corte	60 días				90 días			
	11.53 a				11.43 a			
Diferencias,%	……..				+ 2.63			

a, b_/ Letras exponenciales para indicar diferencias estadísticas p<0.05) entre medias

4.3.1. ALTURA DE PLANTA.

Las plantas con mayor altura, promedio, se registraron en las pácelas evaluadas a los 90 días de edad, (203.48), y luego en las parcelas con corte de 60 días (192.87)., diferenciándose una ventaja de 5.210 %, dosis de fertilización se puede apreciar que el tratamiento sin abono es el que tiene una altura de (179.400 cm.) , diferenciándose una ventaja consecutiva con forme sube la dosis de abonamiento teniendo la mayor altura (218.083 cm.) el tratamiento con 1. 5 TM/ha. de cuyinasa, lo que se puede apreciar en Gráfico 3.

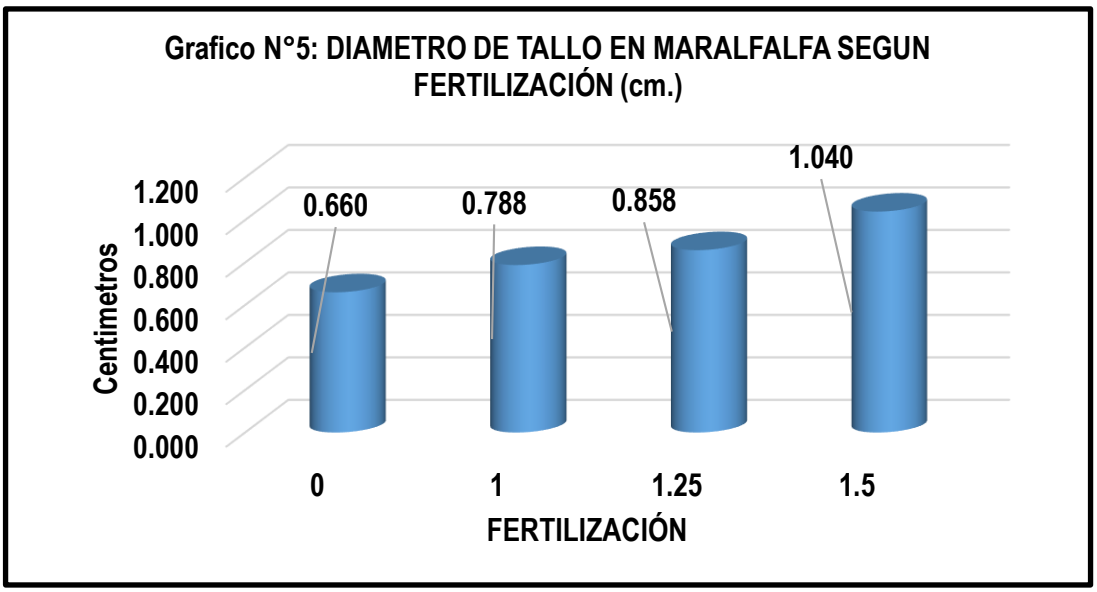


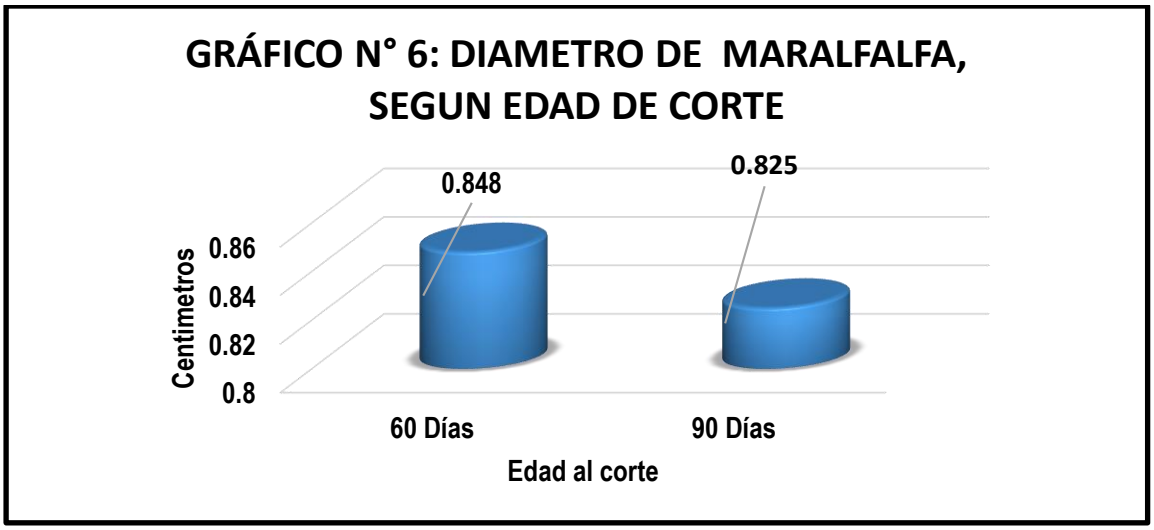


Su análisis de varianza (Cuadro 4A) indicó diferencias estadísticas ($p<0.05$) con clara ventaja del corte a los 90 días frente al corte de 60 días.

4.3.2. DIÁMETRO DE TALLO.

El diámetro del tallo, en plantas de maralfalfa, al corte a los 60 días (0.848 cm.) fue muy similar al registrado en plantas cortadas a los 90 días (0.825 cm.). Gráfica 5 y 6..



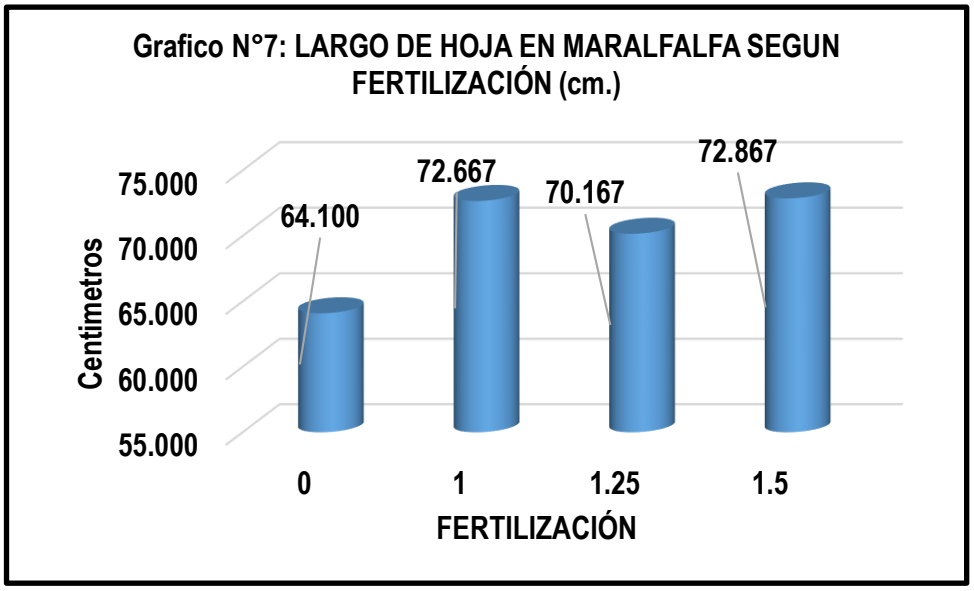


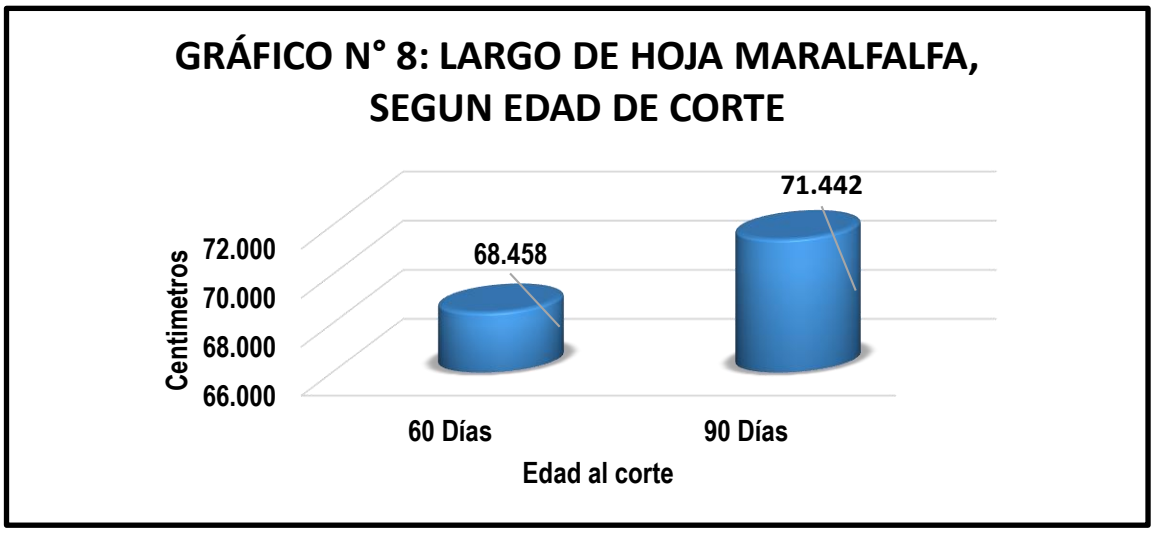
En el análisis de varianza para esta variable (Tabla 5A), no hubo efecto de edad sobre el diámetro de tallo

Hubo efecto estadístico ($p<0.01$) del nivel de abonamiento y que dependió así mismo si el corte se realizó a los 60 o 90 días.

4.3.3. LARGO DE HOJA.

Estas evaluaciones, como se mostró en la Tabla que antecede, expresan que, el mayor largo de hoja fue en plantas al corte de 90 días (71.442 cm.), luego en plantas cortadas a los 60 días (68.458 cm.). Gráfica 7 y 8.

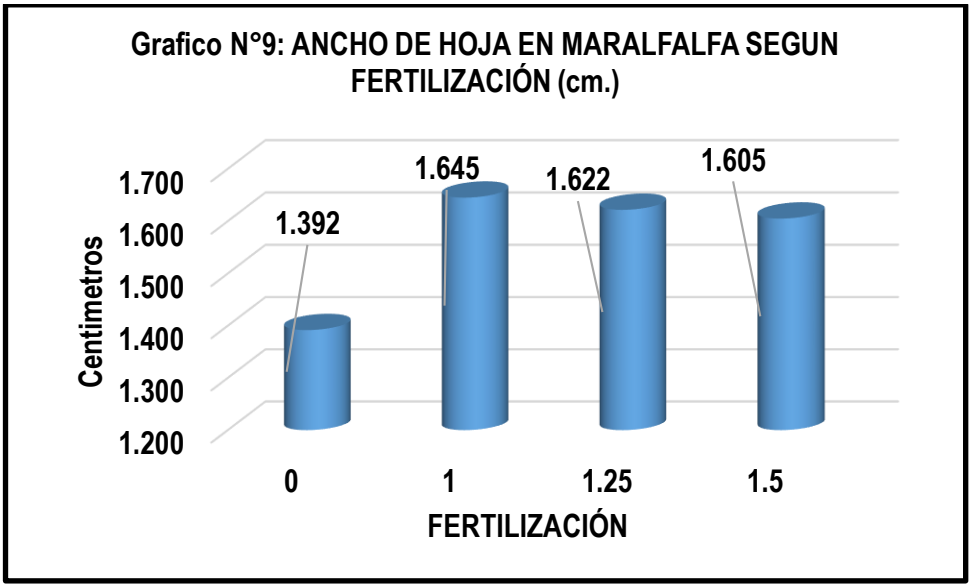


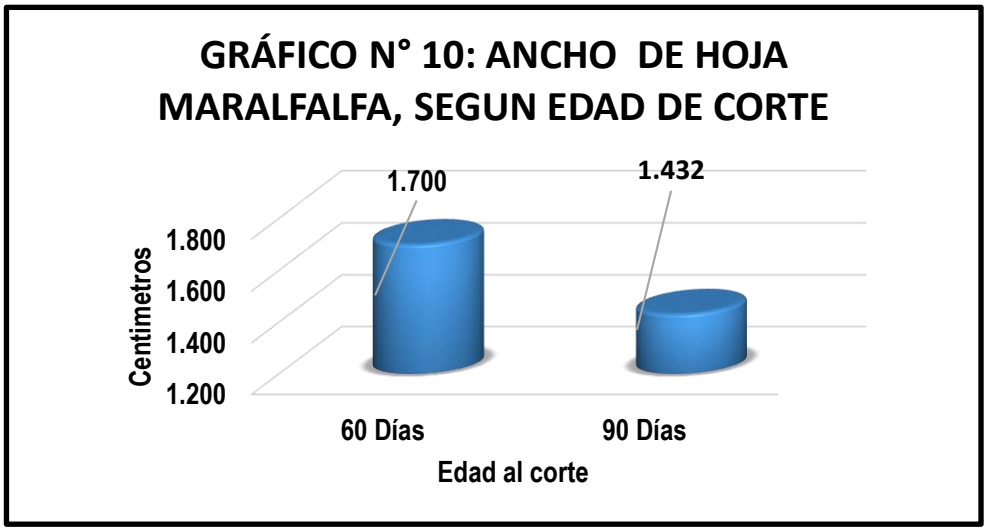


En su análisis de varianza (Tabla 6A) Existe un efecto significativo de los efectos principales A y B independientemente del nivel de fertilización o edad de corte.

4.3.4. ANCHO DE HOJA.

El ancho de hoja, en maralfalfa, fue mayor en el corte de realizado a los 60 días (1.70 cm.) que en el corte a los 90 días 1.43 cm.), mostrando que sería una de las ventajas de la parte foliar al corte 60 días, cuando la planta aun es tierna; tal como también lo fue para largo de hoja y con ello se demuestra una relación mutua y que se verificará más adelante. Gráfica 9 y10.



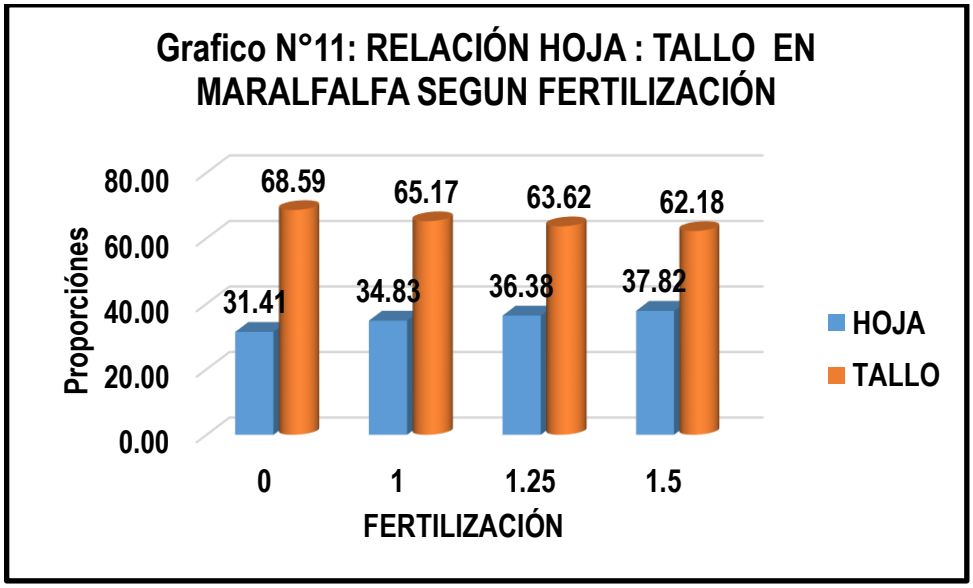


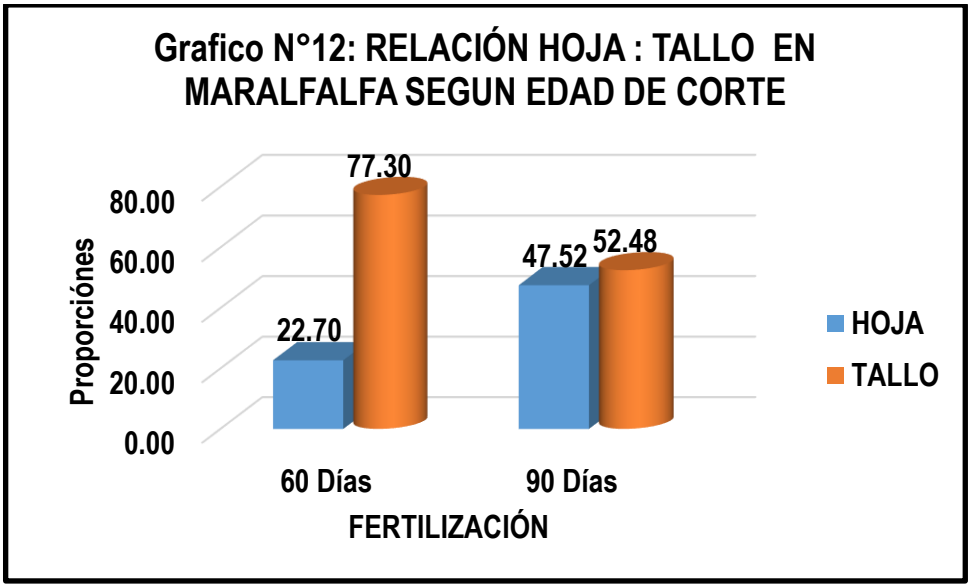
Hay efecto independiente de la edad y nivel de fertilización.

Hubo efecto significativo ($p<0.05$) de edad y de nivel de fertilización ($p<0.01$) (Cuadro 8A).

4.3.5. RELACIÓN HOJA: TALLO.

La relación hoja: tallo fue de 22.70: 77:30 en maralfalfa al corte de 60 días vs. 47.52: 52.48 en plantas de corte a los 90 días. Gráfico 11 y 12.



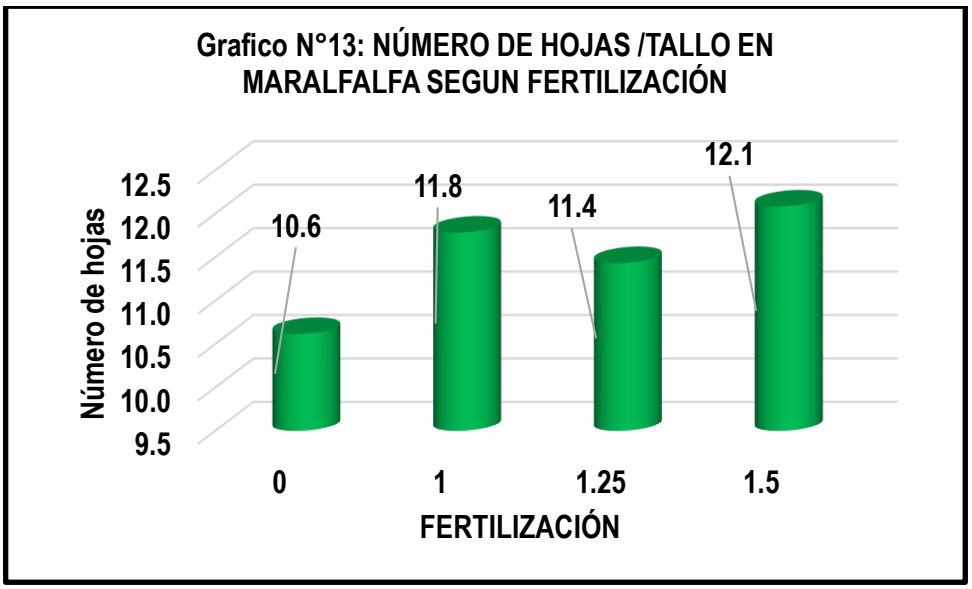


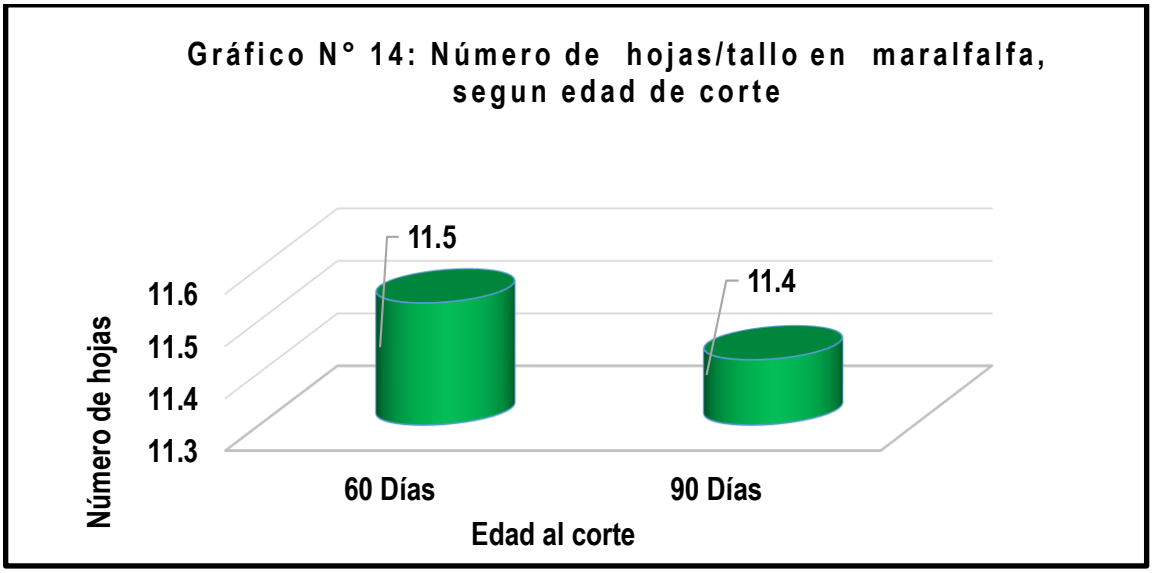
Como podemos apreciar las hojas teniendo en cuenta la proporción de una planta y considerando e proporciones a 100 como el total representaron 31.410 en plantas sin fertilizar, y fertilizadas con cuyinasa con dosis de 1,1.25 y 1.5 TM/ha. Representaron,34.831, 36.381, 37.821, con respecto al tallo por diferencia representarían 68.59, 65.17, 63.62, 62.18, como se aprecia en el Gráfico 12.

4.3.6. NÚMERO DE HOJAS POR TALLO.

Es otro parámetro de importancia, puesto que está relacionado a cuantas hojas por tallo se puedan encontrar en una planta.

En el conteo de esta variable, se muestra cantidaes de 10,6 para plantas sin fertilizar, y fertilizadas 11.8,11.4, 11.4, 12.1, para plantas fertilizadas con dosis de abonamiento 1,1.25, 1.5 TM/ha. Donde se puede apreciar ó una mayor cantidad en plantas al corte (12.1), con fertilizante 1.5 que en plantas sin fertilizante 10.6 hojas por tallo Gráfico 13.





En el conteo de esta variable, también se encontró una mayor cantidad en plantas al corte 60 días (11.5), que en plantas del corte a los 90 días (11.4). Gráfico 14.

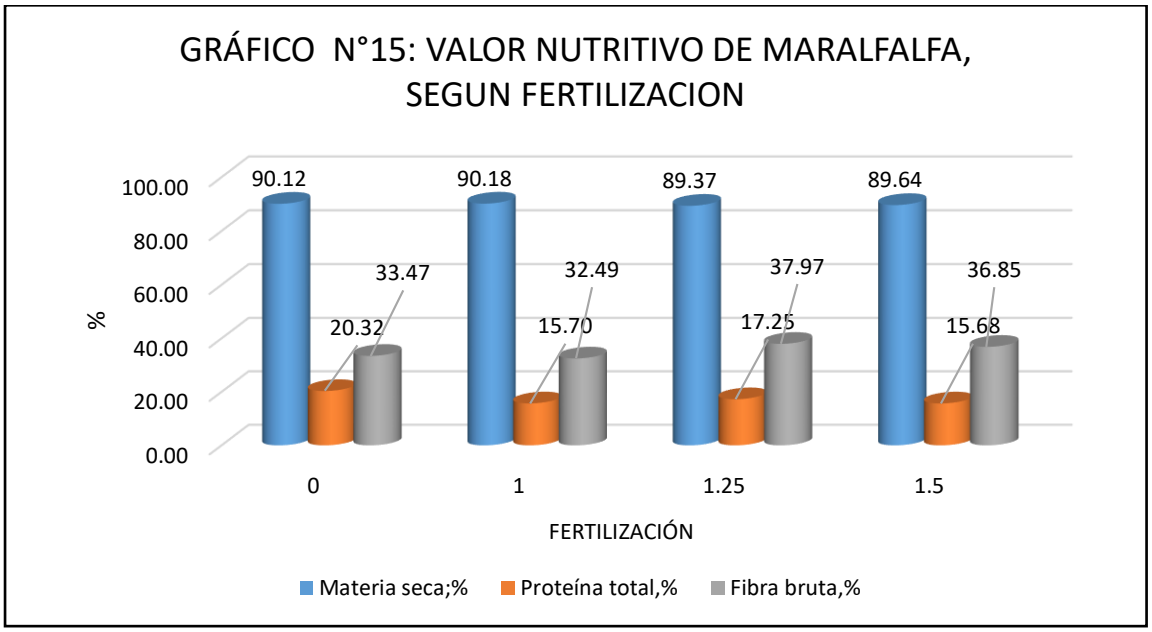
4.4. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MARALFALFA

Dentro de Los componentes químicos analizados, el contenido proteico, es de importancia dentro de la especie evaluada, donde nos indica cierto efecto negativo 15.70, 17.25, 15.68, % en el efecto de fertilización frente al cultivo no fertilizado con 20.32% lo que se resume en la Tabla 5.

TABLA 5. Composición química, % BS de maralfalfa, según fertilización y edad de corte.

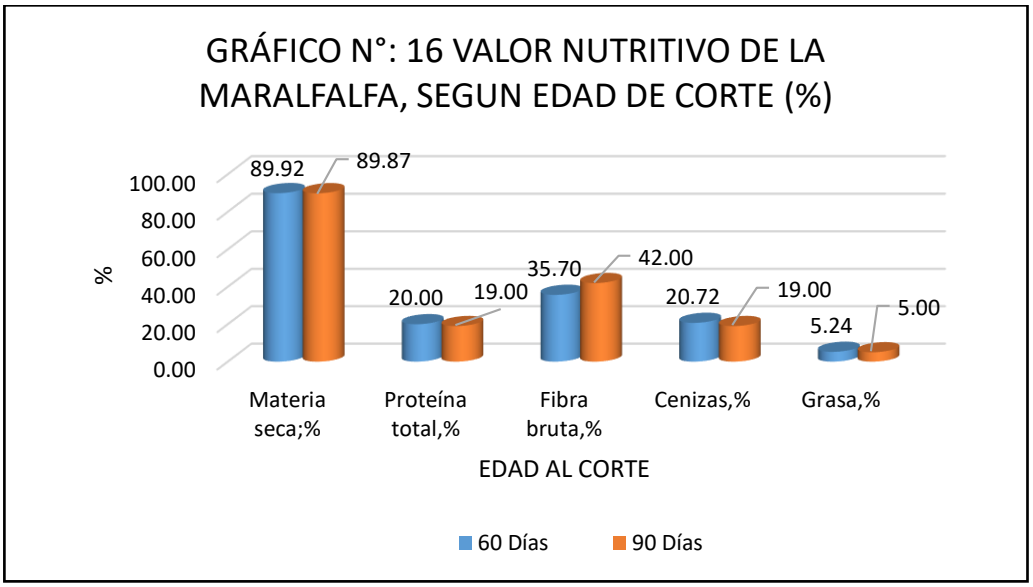
PARAMETRO	FERTILIZACIÓN				EDAD AL CORTE, EN DÍAS	
	0	1	1.25	1.5	60	90
Materia seca;%	90.12	90.18	89.37	89.64	89.92	89.87
Proteína total,%	20.32	15.70	17.25	15.68	20.00	19.00
Fibra bruta,%	33.47	32.49	37.97	36.85	35.70	42.00
Cenizas,%	21.28	15.77	16.74	14.61	20.72	19.00

Grasa,%	**5.32**	**4.17**	**5.01**	**4.53**	**5.24**	**5.00**



Los datos expuestos expresan un mayor contenido de proteína en maralfalfa al corte de 60 días (20.00 %), hecho que es coherente por tratarse de plantas tiernas, con mayor proporción, largo y ancho de hojas, mientas que a los 90 días de edad el tenor proteico fue de 19.00%.

No se observan mayores diferencias en el contenido de cenizas y extracto etéreo; sin embargo, la fibra bruta, en forma inversa es mayor en maralfalfa a los 90 días (42.00%) y menor en platas a los 60 días (35.70 %). Gráfica 16.



Acerca del contenido proteico, de gran importancia en la alimentación animal y, la información resaltante de la maralfalfa en este componente, supera a lo que cita de **AVILA (s.a)**, con 16.25%, superior al estudio de **CORPOICA (s.a.), con** 10,48 a 7,72%. Ligeramente cercano el valor hallado en Yatún 14.5% en comparación con **ANDRADE (2009)**, quien da para proteína Cruda 15.68% y 11.92%. Se supera a lo mencionado por **CUNUHUAY y CHOLOQUINGA (2011)**, que en un estudio de adaptación, en dos pisos altitudinales, para la maralfalfa encontró a los 90 días de edad 13.5% de proteína, superado por el valor de Yatún (14.5%).

Valores ligeramente superiores o muy superiores para proteína han sido logrados por (**GONZALES, s.a.**) quien cita un aporte proteico de 23.36%; **CORREA et al. (sf)**, evaluando el efecto de la fertilidad halló 18.41 y 22.05% para fertilizado y sin fertilización; **RAMOS (2011)**, edad de 65 días, con 18.69%; **MORENO (2013)**, para primer corte, con 20.78%; diferencias que estarían dadas, básicamente, debido a que las muestras evaluadas en este estudio son cultivares de mayor edad a las de las

referencias bibliográficas.

Comparando el contenido de fibra cruda, se observa la inmensa superioridad en el reporte de **AVILA (s.a)**, que cita 53.33%, como también frente al estudio de **ANDRADE (2009)**, donde menciona contenidos en fibra cruda de 42.18% y 44.03%, a los 60 y 90 días de corte, respectivamente. Es similar, aunque nuestros valores están por debajo, a lo mencionado por **RAMOS (2011)**, edad de 65 días, con una fibra cruda de 27.67%. Es superior a lo expuesto por **MORENO (2013)**, para primer corte, que halló fibra cruda de 17.08%. Superior

es el resultado en el estudio de **CUNUHUAY y CHOLOQUINGA (2011)**, en dos pisos altitudinales, para la maralfalfa encontraron, los 90 días de edad, 30.4% de fibra cruda.

El contenido de EE del pasto maralfalfa (Pennisetumsp.) hallado en este trabajo se encuentra dentro de los valores esperados que según **VAN SOEST (1994)** debe ser entre 1 y 4% de la MS. Este autor indica que el EE en los forrajes está compuesto por triacilglicéridos en las semillas y galactolípidos y fosfolípidos en las hojas. Esto es de suma importancia al momento de estimar el aporte energético que hacen los alimentos a partir del EE debido a que el modelo del **NRC (2001)** establece una diferencia entre aquellos que poseen contenidos altos de triacilglicéridos frente a aquellos que poseen bajos contenidos de estos compuestos.

AVILA (s.a), cita un mayor contenido de cenizas (13.5%); **CORREA et al. (sf)**, concuerda sus datos (12.95 y 9.75)

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dentro de Los resultados obtenidos y en base a las condiciones dadas en el lugar de investigación, se llega a concluir que:

1. La materia seca, TCO, contenida en el pasto maralfalfa varía según, la dosis de fertilización, así mismo también varía en función a la edad de corte o cosecha; incrementándose a mayor edad de la planta .

2. En rendimiento de forraje verde y materia seca se ve influenciado por la fertilización con cuyinasa, edad de corte e interacción de ambos siendo superior en el corte a los 90 días que el logrado al corte de 60 días.

3. La altura de planta, es influenciada significativamente por la fertilización, teniendo un mayor rendimiento con la dosis de abonamiento con cuyinasa de 1.5 TM/ha. y por la edad a la cosecha, siendo mayor al corte a los 90 días; largo de hoja, número de hojas por tallo, y relación hoja tallo, lo que no sucede en diámetro de tallo, ancho de hoja, fueron mayores al corte de 60 días. Existiendo diferencias significativas entre medidas de fertilización, y no entre edades.
4. No hay efecto significativo de edades sobre el diámetro de tallo.

5. Hay un mayor contenido proteico, cenizas y extracto etéreo en maralfalfa a su corte a los 60 días; en tanto que la fibra bruta es mayor en el corte a los 90 días.

RECOMENDACIONES:

1. Se debe continuar evaluando, rendimientos, atributos agronómicos y composición química en cultivos de maralfalfa controlados en su edad al corte, días de frecuencia de corte.

2. Incorporar estudios de fertilización con diferentes fuentes y niveles de fertilizantes.

3. Evaluar respuestas productivas al empleo de maralfalfa en herbívoros y rumiantes, así como en técnicas de conservación del forraje ya sea como ensilado.

VI. RESUMEN

Los cultivos de maralfalfa instalados en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Filial Cutervo aproximadamente 2649 msnm, cultivos de secano, el experimento fue conducido bajo el diseño completamente al azar con arreglo factorial 4 x 2 (Cuatro fertilizaciones, por dos edades al segundo corte), con igual número de repeticiones por tratamiento (3) en los siguientes tratamientos: T1: Maralfalfa sin cuyinasa cortado a los 60 días de edad.,T2: Abonamiento con cuyinasa a dosis de 1.00 kg/m2 cortado a los 60 días de edad, T3: Abonamiento con “cuyinasa” a dosis de 1.25 kg/m2 cortado a los 60 días de edad,T4: Abonamiento con “cuyinasa” a dosis de 1.50 kg/m2 cortado a los 60 días de edad,T5: Maralfalfa sin cuyinasa cortado a los 90 días de edad, T6:abonamiento con cuyinasa a dosis de 1kg/m2 cortado a los 90 días de edad,T7: Abonamiento con “cuyinasa” a dosis de 1.25 kg/m2 cortado a los 90 días de edad,T8: Abonamiento con “cuyinasa” a dosis de 1.50 kg/m2 cortado a los 90 días de edad.

su contenido de materia seca (TCO), atributos agronómicos de la planta, rendimientos de forraje verde y materia seca, composición química. El contenido de materia seca parcial, fue de 41.415, 42.365 , 50.245, 59.38, 49.6, 58.79, 59.69, 57.76 % para los citados tratamientos, teniendo un promedio de rendimiento de acuerdo al tratamiento sin y con fertilizante 83.78, 109.63,108.39 y 117.45, en orden indicado de cortes, 50.24 %(60 días) y 54.57 % (90 días) sin diferencias significativas; el rendimiento de materia verde alcanzo 17.639, 17.917, 25.556, 25.556, 29.306, 36.389, 32.222, 41.528 tm/ha/corte en los citados tratamientos, de acuerdo a su dosis de fertilización es de 35.56, 51.11, 65.69, 73.75, tm/ha/corte, en cuanto a su rendimiento a los 60 y 90 días de corte sus rendimientos fueron de 26.18, 30.35 tm/ha/corte.

La altura de planta fue de 174.433, 184.367, 193.967, 194.133, 193.967, 208.333, 209.100, 227.067 cm. Según fertilizaciones, y para 60 y 90 días de 192.867, 203.475 cm., con diferencias estadísticas (P<0.01), entre fertilizaciones y edades.

En ese mismo orden se halló diámetro de tallo de 0.690, 0.630, 0.860, 0.717, 0.843 0.873, 1.000, cm; y por edad de corte de 0.848, 0.825 cm. Con diferencias significativas.

largo de hoja de 62.300, 65.900, 69.800, 75.533, 71.53, 68.800, 70.200, 75.533, 64.100, cm. Según fertilizantes 64.100, 72.667, 70.167 , 72.867cm. y a los 60 y 90 días de edad 68.458 y 71.442 cm. así mismo se 72.667, 70.167, 72.867, 96.86 y 102.15 cm.; ancho de hoja de 1.70 y 1.43 cm. Existiendo diferencias significativas,

para el ancho de hoja se encontraron valores de 1.557, 1.227, 1.780, 1.510, 1.763 1.480, 1.700 y 1.510 cm; 1.392, 1.645, 1.622 y 1.605 de los fertilizantes; 60 y 90 días fueron 1.700 y1.432 cm. Con diferencia significativa. La relación hoja: tallo se cita 22.62, 40.20, 21.20, 48.46, 23.34, 49.42, 23.63 y 52.01 % en fertilizaciones 31.410, 34.831, 36.381 y 37.821 %, edad de corte 60 y 90 días 22.698 y 47.523 %con diferencias significativas.

El número de hojas por tallo fue de 10.567,10.667 , 11.533, 12.033, 11.900, 10.967 12.133 y 12.033; en fertilizaciones de 10.617, 11.783, 11.433 y 12.08; al corte de 60 y a los 90 días, 11.53 y 11.43 respectivamente.

La composición química según fertilización para, materia seca fueron;90.12, 90.18 89.37 y 89.64% , proteína total; 20.32, 15.70, 17.25 y 15.68%, Fibra bruta, 33.47, 32.49, 37.97 y 36.85 %, Cenizas, 21.28, 15.77, 16.74 y 14.61%, grasa, 5.32,4.17 5.01 y 4.53%. según edad de corte sus valores fueron de Materia seca; 89.92 y 89.87; proteína total, 20.00 y 19.00, Fibra bruta, 35.70 y 42.00, cenizas,% 20.72 y 19.00, grasa, 5.24 y 5.00%

VII. BIBLIOGRAFÍA CITADA

ANDRADE, D. 2009. Análisis bromatológico. ESPOCH, Chimborazo, Ecuador.

ANONIMO. s.a. Composición y pasos en la siembra de maralfalfa para corte. 12 pg.

AVILA, P. s.a. Maralfalfa. *"El ultimo avance científico en pasto de corte", Manual del Pasto. 7 pp.*

CORONEL CEMTURIÓN OMAR ALEJANDRO, "Composición química y atributos agronómicos de maralfalfa (Penisetum sp.Lam), en zona de altura (2600 m.s.n.m.), Cutervo, Cajamarca, al corte de instalación y primer corte" 47 pg.

CALZADA-MARÍNA, j., J. ENRÍQUEZ, A. HERNÁNDEZ, E. y S. MENDOZA. 2014.Análisis de crecimiento del pasto maralfalfa(*Pennisetum*sp.) en clima cálido subhúmedo, Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias: 5(2):247-260 pp.

CLAVERO, T. y R. RAZZ. 2011. Valor nutritivo del pasto maralfalfa (*Pennisetumpurpureum x Pennisetumglaucum*) en condiciones de defoliación. Centro de Transferencia de Tecnología en Pastos y Forrajes. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. 10 pp.

CARULLA, J., CÁRDENAS, E., SÁNCHEZ, N., y RIVEROS, C. 2004. Valor nutricional de losforrajes más usados en los sistemas de producción lechera especializada de lazona andina colombiana. En: memorias Seminario Nacional de LecheríaEspecializada: Bases Nutricionales y su Impacto en la Productividad. Eventos yAsesorías Agropecuarias, Medellín, Colombia. 21 – 40 pp.

CITALÁN, I., B. DOMÍNGUEZ, M. ORANTES, L. MANZUR, B. SÁNCHEZ, M. DE LOS SANTOS, J. RUIZ, J. CRUZ, V. CÓRDOVA, J. RAMOS y J. TORAL. 2012. Evaluación nutricional de maralfalfa

(Pennisetumspp)en las diferentes etapas de crecimiento en el rancho San Daniel, municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas, México. Quehacer Científico en Chiapas1(13) 19-23.

CORDERO, A. 2008. Estadística Experimental. Soluciones con los aplicativos SAS, SPSS y EXCEL en experimentos zootécnicos y agronómicos. Grapex, Perú, Lima. 324 pp.

CORREA H J, CERON J M, ARROYAVE H, HENAO Y y LÓPEZ A. 2004 Pasto Maralfalfa: Mitos yrealidades. En: IV seminario internacional Competitividad en carne y leche. Cooperativa Colanta, Hotel Intercontinental de Medellín, Noviembre 10 y 11: 231 – 274. *Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín,*

CORREA, H. J. ARROYAVE, H. HENAO, Y. LÓPEZ A. CERÓN, J. 2002.Maralfalfa. Mitos y realidades. En: Despertar lechero, Volumen 22 (1). P79-88.

CRUZ, D. 2008. Evaluación del potrero del pasto maralfalfa (*Pennisetumviolaceum*) con diferentes niveles de fertilización de nitrógeno y fósforo con una base estándar de potasio. Tesis titulo profesional de

Ingeniero Zootecnista, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de CCSS PEC., Escuela de Ingeniería Zootecnia, Ecuador. º144 pp.

CUNUHAY, J. A. y M. T. CHOLOQUINGA. 2011. Evaluación de la adaptación del pasto maralfalfa

(*Pennisetumsp*) en dos pisos altitudinales con tres distancias de siembre en el Campus Juan Lunardi y Naste del Cantón Pauté, tesis Ingeniero Agropecuario Industrial, Quito, Ecuador. 230 pp.

CHAUCA, L. (1997). Producción de cuyes (Cavia porcellus). Recuperado de

http://www.zoetecnocampo.com/jump/jump.cgi?www.fao.org/DOCREP/W6562s/

w6562s00.htm.

DAWSON JE and HATCH ST. 2002. A worldwide web key to thegrass a genera of Texas. S.M.TracyHerbarium. Department of RangelandEcology and Management, Texas A&M University. http://www.csdltamu.edu/FLORA/taes/tracy/610/index.html

FIRA. 2010, 2do Foro Producción Rentable de Carne y Leche de Jalisco. UniónGanadera Regional de Jalisco., p. 6-8.

GOMEZ, J., G. DÁVILA, R. SAAVEDRA y C. GOMEZ. 2006. Guía práctica para el manejo y conservación de suelos de ladera en los Municipios Restrepo y Dagua, Valle del Cauca. Cartilla Ilustrada Nº 42, Colombia. 22 pp.

GONZALES, B. s.a. Nuevos Cultivares Forrajeros. Universidad de Zulia, Facultad de Agronomía,Departamento de Zootecnia, Venezuela. 49 pp.

GUAMAN, V. 2010.Evaluación de tres fuentes orgánicas (Ovinos, Cuy y Gallinaza) en dos híbridos de cebolla (Allium cepa). Disponible en: http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/957/1/T-UTC-1253.pdf

HAJDUK, W.2004.Reseña de la maralfalfa. 1° Seminario Nacional del PastoMaralfalfa. Medellín. Colombia, Agosto del 2004, p 9-12

HANNA WW, GAINES TP, GONZALES B AND MONSON WG. 1984. Effects of ploid onyield and quality of pearl millet x napiergrass hybrids. Agron. J. Vol. 76. p 669-971.

MACOON E, SOLLENBERGER L, and MOORE JE. 1992. Defoliation Effests on Persistence An Productivity of Four *Pennisetum spp.* Genotypes. Agron. J. Vol. 94 p541-548.

MOORE JE. 1994. Forage quality índices:development and application. ASA.CSSA, SSSA. Madison, WI. P.977-998.

MORENO, M. 2013. Establecimiento de un cultivo de maralfalfa en Tecalitlán, Jalisco, Tesis Médico Veterinario Zootecnista, UuniversidadMichoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina veterinaria y Zootecnia, México, D.C. 39 pp.

MOLINA, A. 2012. Producción de abono orgánico con estiércol de cuy.

Disponible en: https://prezi.com/fag-scdj7tds/produccion-de-abonoorganico-con-estiercol-de-cuy/

MONTES, T. (2012). Asistencia técnica dirigida en crianza tecnificada de cuyes. Trabajo presentado en Cajabamba por parte de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Oficina Académica de Extensión y Proyección Social. Cajabamba, Cajamarca.

Recuperado de http://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/015-a-crianzatecnificada.pdf

IPARRAGUIRRE, R. (2007). Tipos de excretas y degradación aeróbica del estiércol en el compostaje. (Trabajo de grado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú

PÉREZ, A. 2014. Edad de corte y su influencia sobre la productividad y capacidad de carga del pasto maralfalfa en zungarococha. Iquitos, universidad nacional de la amazonia peruana. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo, Iquitos, Perú. 72 pp.

RAMÍREZ, R., I. LONDOÑO, J. OCHOA y M. MORALES. 2003. Evaluación del pasto maralfalfa (*pennisetum*sp.) comorecuperador de un andisol degradado por prácticasagrícolas, Colombia, 25 pp.

RAMOS. A. S; VALDÉS C.O, 2011. El pasto forrajero más controvertido en laactualidad. Jalisco ganadero; 2do informe de actividades. (5):34-35.

RICAURTE, J.; ZHIPING, Q.; FILIPE. D.; RAO, I.; AMEZQUITA, E.Distribución radical, absorción de nutrientes y erosión edáfica en suelos decultivos y forrajes y laderas del Cauca, Colombia. En:

Suelos Ecuatoriales. Vol.30 No2. Diciembre 2000. P157-162.

TERÁN, G. (2009). Efecto de la aplicación de cuatro dosis de cuyinaza y gallinaza en el cultivo de acelga (Beta Vulgaris L.). (Tesis de grado). Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador.

SANCHEZ, D. y PEREZ, J. Identificación del pasto Maralfalfa. Comunicaciónpersonal sin publicar.

SOSA, D., C. LARCO, R. FALCONÍ, D. TOLEDO y G. SUÁREZ. 2006. Digestibilidad de maralfalfa (*Pennisetum*sp.)en cabras.Boletín Técnico 5, Serie Zoológica 2: 68-76 Carrera en Ciencias Agropecuarias IASA, Sangolquí – Ecuador.

Citas de internet.

- http://www.revistaelagro.com/2013/01/18/exportacion-de-brocoliestable/
- ttp://lucyglory.blogspot.com/2010/07/webquest-abonos-organicosintroduccion.html
- http://ke93ik.blogspot.com/
- http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3277/1/TESIS.pdf
- García Y, Ortiz A, LonWo E. 2007. Efecto de los residuos avívalas en el ambiente. Disponible en: http://www.fertilizando.com/articulos/Efecto%20Residuales%20Avicolas%20Ambiente.asp

VIII. APÉNDICE

FUENTES DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS	G.L	C.M.	Fc
Trat.	2131.166	7	304.45	5.46
A	1835.583	3	611.86	10.97
E	149.999	1	150.00	2.69
AE	150.584	3	50.19	0.90
ERROR	892.667	16	55.79	-
TOTAL	3028.833	23		

CV = 22.02%

Duncan:

Tratamientos de orden decreciente:

(N 1.5)	(N 1.25)	(N 1.0)	(N0)
44.250	39.417	30.667	21.333

$s\bar{y}$ (error estándar de las medias) = 3.05

TABLA2A. DUNCAN (5% con 16 grados de error)

	2	**3**	**4**
	3.00	3.15	3.23
$S\bar{y}$	3.05	3.05	3.05
	9.15	**9.61**	**9.85**

	N3	**N2**	**N1**	**N0**

		44.25	39.417	30.667	21.333
(N3)	44.25	-	4.833 NS	13.583 *	22.917 *
(N2)	39.417	-	-	8.750 NS	18.084 *
(N1)	30.667	-	-	-	18.084 NS
(N0)	21.337	-	-	-	-

Donde

a	ab	bc	bc
N3	N2	N1	N0

El nivel N3 (1.5) fue superior (0.05) que (N1 (1.0) y que (N0(0.0))
El nivel N2 (1.25) fue superior (0.05) que N0(0.0) pero no N1 (9 1.00)
El nivel N1 (1.0) no difiere de N0 (0.0)

TABLA3 A. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE.

FUENTES DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS	G.L.	C.M.	Fc	Signif.
Tratamientos Error Experimental	6789.613 18701.525	1 18	6789.6 1038.97	6.53	*
Total	25491.138	19			

C.V: 32.02%

TABLA3A. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO DE MATERIA SECA.

FUENTES DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS	G.L.	C.M.	Fc	Signif.
Tratamientos Error Experimental	884.357 1875.971	1 18	884.4 104.2	8.49	*
Total	2760.328	19			

C.V: 31.87%

TABLA4A. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LARGO DE TALLO.

FUENTES DE VARIACIÓN	S.C.	G.L.	C.M.	Fc	SIGNIF.
Trat.	18641.638	7	2663.09	19.2	**
A	2249.321	1	2249.32	16.2	**
E	15499.629	3	5166.54	37.3	**
AE	892.688	3	297.56	2.15	NS
ERROR	9983.89	72	138.67	-	
TOTAL	28625.528	79			0

C.V: 5.94%

TABLA5A. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO DE TALLO.

FUENTES DE VARIACIÓN	S.C.	G.L.	C.M.	Fc	SIGNIF.
Tratamientos	1.6909	7	0.24	20.1	**
A	0.0061	1	0.0061	0.51	NS
E	1.5104	3	0.503	42.00	**
AE	0.1744	3	0.06	4.84	**
ERROR	0.899	72	0.012	-	-
TOTAL	**2.5899**	**79**			

C.V: 13.4%

TABLA6A. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LARGO DE HOJA.

FUENTES DE VARIACIÓN	S.C.	G.L.	C.M.	Fc	SIGNIF.
Tratamientos	1264.7959	7	180.7	10.51	**
A	127.7652	1	127.8	7.43	**
B	941.2254	3	313.7	18.20	**
AB	195.8053	3	65.3	3.8	NS
Error	1238.569	72	17.2	-	-
TOTAL	**2503.3649**	**79**			

C.V: 5.95%

TABLA7A. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ANCHO DE HOJA EN MARALFALFA.

FUENTE DE VARIACIÓN	S.C.	G.L.	C.M.	Fc	SIGNIF.
Tratamiento	2.384	7	0.341	8.11	**
A	0.841	1	0.841	20.0	**
E	1.359	3	0.453	10.80	**
AE	0.184	3	0.062	0.042	NS
ERROR	3.034	72	0.042	-	-
TOTAL	**5.418**	**79**			

C.V: 3.21%

TABLA8A. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE HOJAS

FUENTE DE VARIACIÓN	S.C.	G.L.	C.M.	Fc	SIGNIF.
Trat.	26.684	7	3.81	9.1	* *
A	2.016	1	2.016	4.8	* *
B	21.717	3	7.24	17.30	* *
AB	2.951	3	0.98	2.3	* *
ERROR	29.931	72	0.42	-	
TOTAL	56.615	79			

C.V: 5.7%