



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter
Complejivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,
como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

Estudio los valores nutricionales del pasto (*Pennisetum purpureum*)
en las secuencias de corte.

AUTOR:

Anderson Elián Parraga Torres

TUTOR:

Ing. Agr. Tito Bohórquez Barros, MBA.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2022

RESUMEN

En el Ecuador existen alrededor de 2 millones de hectáreas, de las cuales se dedican a la ganadería vacuna y lechera, la mayor parte de se ubican en la franja subtropical (Santo Domingo, Los Ríos, Guayas y Cañar) donde se aprovechan árboles como forraje con alto valor genético en la producción y calidad de materia seca y materia verde. En sistemas de baja intensidad se destaca el forraje real. El pasto elefante (*Pennisetum purpureum schum*) es una gramínea muy conocida en nuestro medio, especialmente para uso forrajero en vacas lecheras en forma de pienso picado. Se han realizado varios estudios con el pasto elefante (fertilización, poda, reproducción, etc.) que han contribuido a un mejor conocimiento de esta especie, tanto en términos de su mejor manejo como de uso. Con el documento realizado puedo concluir que las hojas de elefante moradas tienen un contenido de proteínas del 17 %, un contenido de carbohidratos solubles del 12 % y una digestibilidad del 50 al 60 %. También se concluye que el valor nutricional va depender de la edad o secuencia del corte a los 30, 45 o 60 días.

Palabras claves: valor nutricional, calidad, pastos, forraje.

SUMMARY

In Ecuador there are about 2 million hectares, of which are dedicated to cattle and dairy farming, most of which are located in the subtropical strip (Santo Domingo, Los Ríos, Guayas and Cañar) where trees are used as fodder with high genetic value in the production and quality of dry matter and green matter. In low-intensity systems, real forage stands out. Elephant grass (*Pennisetum purpureum schum*) is a well-known grass in our environment, especially for forage use in dairy cows in the form of chopped feed. Several studies have been carried out with elephant grass (fertilization, pruning, reproduction, etc.) that have contributed to a better understanding of this species, both in terms of better management and use. With the document made, I can conclude that purple elephant leaves have a protein content of 17%, a soluble carbohydrate content of 12% and a digestibility of 50 to 60%. It is also concluded that the nutritional value will depend on the age or sequence of the cut at 30, 45 or 60 days.

Keywords: nutritional value, quality, pastures, forage.

ÍNDICE

RESUMEN.....	II
SUMMARY	III
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
MARCO METODOLOGICO.....	3
1.1. Definición del tema caso de estudio	3
1.2. Planteamiento del problema	4
1.3. Justificación.....	4
1.4. Objetivos	5
1.4.1. General.....	5
1.4.2. Específicos	5
1.5. Fundamentación teórica	5
1.6. Hipótesis	11
1.7. Metodología de la investigación	11
CAPÍTULO II.....	12
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	12
2.1. Desarrollo del caso	12
2.2. Situaciones detectadas	12
2.3. Soluciones planteadas	12
2.4. Conclusiones.....	13
2.5. Recomendaciones.....	14
BIBLIOGRAFÍA.....	15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valor nutricional 60 días.....	12
Tabla 2. Valor nutricional 45 días.....	13
Tabla 3. Valor nutricional 30 días.....	13

INTRODUCCIÓN

Según el INEC (2016) se encuentra las siguientes categorías en el uso del suelo referente a las tierras en el sector rural del país: cultivos transitorios, cultivos permanentes, barbecho, pastos cultivados, descanso, pastos naturales, montes, bosques y páramos. La ESPAC estudia los cultivos permanentes y transitorios, la superficie total nacional asciende a 12'385.973 hectáreas, representando una tasa decreciente de que corresponde al 1,5% respecto a la superficie total del año 2015, en la superficie 2016 los cultivos permanentes presentan 11,6%, cultivos transitorios y barbecho el 6,86%, descanso el 1,02%, pastos cultivados el 18,5%, pastos naturales 6,4%, páramos 3%, montes y bosques 46,6%.

En el Ecuador existen alrededor de 2 millones de hectáreas, de las cuales se dedican a la ganadería vacuna y lechera, la mayor parte de se ubican en la franja subtropical (Santo Domingo, Los Ríos, Guayas y Cañar) donde se aprovechan árboles como forraje con alto valor genético en la producción y calidad de materia seca y materia verde. En sistemas de baja intensidad se destaca el forraje real (Salas 2019).

Los pastos son el cimiento básico de cualquier programa de ganadería tropical, ya que proporcionan a los animales nutrientes como carbohidratos, proteínas, grasas, minerales y vitaminas, entre otros. Es por tanto un pienso muy completo, pero a la vez la más económica de todas las dietas para bovinos. El forraje también es fuente de este nutriente, pero en forma más densa (Romero 2012).

El pasto elefante (*Pennisetum purpureum schum*) es una gramínea de uso forrajero en vacas lecheras en forma de pienso picado. Se han realizado varios estudios con el pasto elefante (fertilización, poda, reproducción, etc.) que han contribuido a un mejor conocimiento de esta especie, tanto en términos de su mejor manejo como de uso (Contextoganadero 2017).

Villa (2016) la calidad y el valor nutricional del pasto dependerá es efecto del nitrógeno, intervalo entre cortes en el pasto King grass, en un bosque húmedo premontado y encontraron que la producción de materia seca se incrementó con las dosis de nitrógeno, -6- especialmente en el nivel 100 kg N/ha/año, donde obtuvieron 15,6 t ms/ha/corte.

CAPÍTULO I

MARCO METODOLOGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

La investigación fue desarrollada con la intención obtener conocimientos acerca de las características nutricionales de *Pennisetum purpureum* en las secuencias de corte.

El pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) es un pasto tropical de alta calidad con potencial para forraje de rumiantes, sin embargo, quedan dudas con respecto a la respuesta de calidad dependiendo de las prácticas de cosecha de hoja caduca. El pasto (*Pennisetum purpureum*) es una gramínea perenne de alto rendimiento que ha sido introducida por productores en muchos países de América Latina (Colombia, Brasil y Venezuela, entre otros) por su potencial como forraje para rumiantes. En contraste, existe poca evaluación científica de este pastizal. para determinar prácticas de manejo adecuadas y forrajes potenciales y su valor nutritivo. Se realizaron varias investigaciones con los genotipos *Pennisetum* sp. Se demuestra que el pasto elefante es una alternativa forrajera para incrementar la producción animal por su rendimiento de materia seca y valor nutritivo (Clavero y Razz, 2009).

1.2. Planteamiento del problema

Uno de los principales problemas que afectan a la industria ganadera en general y a los pastizales en particular es su poca estabilidad y persistencia, las mismas que se ven reflejadas en su producción y en sus características nutritivas para el ganado que va muy de la mano con el programa de fertilización y las condiciones climáticas, la baja tanto en la productividad de la biomasa como en la caída de su valor nutritivo ocasionan grandes pérdidas a los ganaderos de nuestro país.

Pennisetum es uno de los cultivos de pastos más productivos debido a su gran potencial de biomasa y alto valor nutricional, por lo que es importante verificar si el carece de uno o más de los nutrientes esenciales en el suelo o no permite el desarrollo de planes de manejo para el uso eficiente de esos nutrientes y el uso eficiente de fertilizantes.

1.3. Justificación

En este trabajo investigativo se pretende evaluar el valor nutritivo del pasto elefante *Pennisetum purpureum* en las secuencias de corte para maximizar conocimientos acerca de las características nutritivas del mismo, en Ecuador se considera el género como sustituto en la alimentación del ganado, así como en la alimentación en ganaderías semi-intensivas; lo cual da fe de su fácil adaptabilidad aunque se desconocen sus parámetros de producción en nuestro país, así como su respuesta a la aplicación de fertilizantes químicos, que es el objetivo del estudio, en este caso, en se intenta describir los beneficios de la biomasa de forraje para obtener el mejor rendimiento y valor nutricional.

El sector agropecuario, y por ende organismos públicos y privados dedicados a la investigación, mantienen interés en conocer el potencial nutricional y de rendimiento de pastos cortados *Pennisetum*, en particular en Ecuador.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

- Identificar los valores nutricionales del pasto *P purpureum* en las secuencias de corte.

1.4.2. Específicos

- Describir las características nutricionales de *P purpureum*.
- Determinar las secuencias de corte de *P purpureum*.

1.5. Fundamentación teórica

Los pastos y cultivos forrajeros son la base en la alimentación del rebaño que ocupan una superficie aproximada de 3500 x 10⁶ ha, cerca del 72 % del área dedicada a la agricultura y un 27 % de la superficie total de la tierra. El pasto Elefante (*Pennisetum* sp.), tiene origen africano (González *et al.* 2011).

P purpureum, también conocido como Elephant Grass (EP), Napier Grass, King Grass o Linya Mung, es una hierba perenne de verano. Pertenece al filo Panicaceae, originaria de África tropical y húmeda, especialmente Uganda, y naturalizada en América tropical y subtropical. Se han desarrollado variedades enanas, pero la mayoría de las especies son grandes y robustas (más de 3 metros). Tiene una raíz gruesa, rizoma, tallo cilíndrico, hojuelas lanceoladas firmes, a menudo dentadas, y de hasta 1,25 m de largo. Sus inflorescencias son espigas cilíndricas que se forman en la parte superior del tallo y están densamente cubiertas de inflorescencias que no producen semillas viables en nuestras condiciones. (Contextoganadero 2017)

Serrano (2016) señala que:

El pasto elefante Grass *Pennisetum purpureum*, desarrollado en Tifton, Georgia, EE. UU., es de origen africano por selección de una progenie de hierba Merkeron, un híbrido alto seleccionado de un híbrido de hierba media. Dwarf Napier x Grass Tall Napier. Su característica principal es que el original tiene un gen recesivo en su composición genética que le da su color púrpura del cual toma su segundo nombre en la taxonomía de especies correspondiente.

El (*Pennisetum purpureum* schum) pasto elefante muy conocida en nuestro medio es una gramínea, especialmente para uso forrajero en vacas lecheras en forma de pienso picado. (Contextoganadero 2017)

Torres (2012), Señaló que para optimizar la producción de pastos es necesario implementar un manejo muy eficiente que integre diferentes tecnologías, tanto en el manejo como en el uso de insumos. La fertilización ha demostrado ser una práctica que tiene un alto impacto en el rendimiento del pasto, es una herramienta muy interesante para mejorar el rendimiento forrajero en la alimentación de los animales en condiciones ambientales adversas.

Para la FAO (2007) «Los *Pennisetum* son plantas perennes, muy similares a la caña de azúcar, que alcanzan una altura de 3 m, pero con tallos y sus raíces, forman cepas muy compactas y sólidas que pueden alcanzar hasta 2 m de profundidad».

FAO (2007) se recomienda:

Su uso para el corte. Pasto de corte adaptado a condiciones tropicales y alturas de 1000 a 1500 msnm. El tallo puede alcanzar de 3 a 5 cm de diámetro. El contenido promedio de proteína cruda es de 12 % y la digestibilidad in vitro promedio de 62 % a los 60 días de rebrote de la materia seca. La producción en

parcelas fertilizadas es de 79 kg MS/ha y con 300 kg N/ha. Crece mejor en suelos de textura moderada y profundos con tolerancia a sequías breves, pero no el encharcamiento. Es la gramínea forrajera más cultivada, a intervalos de 6-8 semanas. Prefiere los suelos fértiles y francos, neutros o ligeramente ácidos.

Según Salas (2019) «Establece que la producción de materia seca está en función de las especies de pasto *Pennisetum*, teniendo en cuenta que factores como la humedad, la fertilidad, la temperatura y la edad del corte afectan la relación de materia seca».

INIAP (2011), dice que los pastos *Pennisetum* presentan hojas delgadas que abundan hacia el tercio superior de la planta, crece entre 1 200 y 2 600 metros de altitud y puede alcanzar una altura de 2.30 a 3.50 m. se adapta a climas secos y prefiere suelos de textura franco arcilloso a franco arenoso, presenta buena adaptación a suelos ácidos.

Morán (2005) afirma que:

Pennisetum purpureum presenta rendimientos de hasta 85 toneladas ha⁻¹ año de materia seca (MS), cuando se aplica con 900 kg N ha⁻¹. Con un buen manejo se reporta un valor de 50 ton ha⁻¹ año⁻¹, siendo necesario sembrar al inicio de la época de lluvias en tierra labrada y dependiendo de la fertilización podemos obtener rendimientos desde 20 ton ha⁻¹ año⁻¹ hasta 30 ton ha⁻¹ año⁻¹ DM, incluyendo 500 kg ha⁻¹ a la siembra, y mantenimiento anual de 200 kg ha⁻¹ a 300 kg ha⁻¹ de fertilizante NPK.

Según Capraispán (2007).

Afirma que la planta del género *Pennisetum* está muy extendida en el trópico y se utiliza como forraje en las dietas de bovinos, ovinos y caprinos, esta gramínea pertenece a la familia de las gramíneas y su valor nutritivo está determinado por su proteína contenido y su valor energético. Su contenido

proteico puede variar según el estado vegetativo de la planta; en Brasil se realizaron estudios sobre diferentes formas ecológicas de *Pennisetum*, se encontró que, como era de esperar, la cantidad máxima de proteína se encontraba en las hojas.

Bemhaja (2000) señala que:

El ciclo de producción y crecimiento de PE va de septiembre a otoño (abril-mayo), donde empieza a calmarse con las primeras heladas importantes. Esta hierba gigante requiere la disponibilidad de nutrientes a nivel de raíces para optimizar su potencial de producción de biomasa. ¡En fincas con historia agrícola, se han cultivado suelos erosionados, plagas (*Cynodon dactylom*) o dominados por malezas (*Acanthospermum australe*), ¡bajos MO (%), acidez y bajos P, PE y una vez confirmada la importancia de! Suplementación con NP en comparación con un control. PE muestra respuesta a la aplicación de NP, en promedio durante tres años consecutivos.

González (2011). El pasto Elefante (*Pennisetum sp.*) presenta alta capacidad fotosintética y ha mostrado una excelente adaptación a las condiciones de suelo y clima del trópico. las altas temperaturas, predominante en el trópico, le permite producir altas cantidades de biomasa. Es capaz de suplir los requerimientos energéticos de los animales, de manera, que con pastos de buena calidad fácilmente se pueden suministrar además del 50% de energía, un 60% de las necesidades de proteína para vacas lecheras.

Según Salas (2019).

La fertilización de forrajes presenta beneficios que puede apreciar un aumento en el contenido de nitrógeno (proteína), digestibilidad, densidad, relación hoja-tallo, altura de la planta y mayor producción. Además, el consumo

de masa verde y la producción de carne y lácteos. Si se fertilizara y no se incrementará en la carga animal/ha, entonces el beneficio económico de en la producción de carne o leche disminuye.

Santana *et al.* (2010), confirmaron que, en su estudio, el aumento de la edad de años indujo cambios en la calidad nutricional y el rendimiento, de los cuales hubo una clara tendencia a aumentar la producción de biomasa y disminuir la cantidad de materia seca y por ende la asimilación de nutrientes.

Cuanto mayor sea la base forrajera disponible (alimento total producido), mayor será el porcentaje de existencias del activo utilizado para la producción ganadera. Es por esto que existe un interés creciente ya la vez una fuerte demanda por el cultivo de forrajes cortados y transportados, los cuales son capaces de generar una mayor cantidad de biomasa por año unidad de área (Fortes *et al.* 2016)

En la investigación con pasto elefante morado o camerun (*Pennisetum purpureum* Schumach), se evaluó la producción de forraje verde a los 50, 60, 70, 80 y 90 días de rebrote y valorar su calidad nutricional en términos de proteína cruda (PC), fibra en detergente neutro (FDN), fibra en detergente ácido (FDA) y la digestibilidad “in vitro” de la materia seca (DIVMS); definir el momento óptimo de corte y elaborar su curva de crecimiento y producción bajo condiciones de manejo en el peniplano de Popayán; Se determinó el momento óptimo de cosecha respecto a la producción y calidad forrajera (Vivas *et al.* 2019).

Según Gonzales (2019).

Las hojas de elefante moradas tienen un contenido de proteínas del 17 %, un contenido de carbohidratos solubles del 12 % y una digestibilidad del 50 al 60 %. otras variedades de *Pennisetum purpureum*, se observa que su contenido de proteína será mayor, ya que el pasto elefante tiene un contenido de proteína que oscila entre el -10% y el pasto elefante cv merker tiene un contenido de proteína que varía de 8 a 12%, respectivamente.

El valor nutricional va a variar mucho dependiendo de la edad del corte, continuación se muestran gráficos de lo mencionado.

Tabla 1. Valor nutricional 60 días.

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	20,00
NDT	%	11,00
Energía digestible	Mcal/kg	0,48
Energía metabolizable	Mcal/kg	0,40
Proteína (TCO)	%	1,80
Calcio (TCO)	%	0,06
Fósforo total (TCO)	%	0,05
Grasa (TCO)	%	0,40
Ceniza (TCO)	%	2,80
Fibra (TCO)	%	6,20

Fuente (Gelvez, 2022).

Tabla 2. Valor nutricional 45 días.

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	18,00
NDT	%	x
Energía digestible	Mcal/kg	x
Energía metabolizable	Mcal/kg	0,37
Proteína (TCO)	%	1,58
Calcio (TCO)	%	0,08
Fósforo total (TCO)	%	0,06
Grasa (TCO)	%	x
Ceniza (TCO)	%	x
Fibra (TCO)	%	5,80

Fuente (Gelvez, 2022).

Tabla 3. Valor nutricional 30 días.

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	15,00
NDT	%	9,40
Energía digestible	Mcal/kg	0,42
Energía metabolizable	Mcal/kg	0,34
Proteína (TCO)	%	1,50
Calcio (TCO)	%	0,05
Fósforo total (TCO)	%	0,04
Grasa (TCO)	%	0,30
Ceniza (TCO)	%	2,70
Fibra (TCO)	%	4,60

Fuente (Gelvez, 2022).

1.6. Hipótesis

Ho= Los valores nutricionales del pasto *Pennisetum purpureum* no influyen en la alimentación del ganado bovino

Ha= Los valores nutricionales del pasto *Pennisetum purpureum* influyen en la alimentación del ganado bovino

1.7. Metodología de la investigación

La presente investigación se desarrollará como componente no experimental de carácter bibliográfico, mediante una técnica de análisis, síntesis y resumen de la información obtenida.

Para la elaboración del documento se recopilará información de textos actualizados, bibliotecas virtuales, revistas, páginas web y artículos científicos que contribuirán con el desarrollo de la investigación sobre las características nutricionales de *Pennisetum purpureum* en las secuencias de corte.

CAPÍTULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

La presente investigación fue realizada con la finalidad de mostrar lo importante que es conocer los valores nutricionales del pasto *Pennisetum purpureum* en las secuencias de corte.

Teniendo en cuenta que en nuestro país la producción ganadera es uno de los rubros de mayor importancia económica es de suma importancia esta información sobre los valores nutricionales de determinados pastos ya que estos contribuyen directamente en la producción ganadera y en el bienestar y desarrollo del ganado.

2.2. Situaciones detectadas

Como situaciones detectadas podemos encontrar.

El desconocimiento de los valores nutricionales del pasto *Pennisetum purpureum* en las secuencias de corte ya que esto influye directamente en el desarrollo del ganado. Al no conocer estos valores nutricionales tendremos graves consecuencias en nuestra producción ganadera tales como desbalance nutricional en los animales y por ende disminuir la productividad de los mismos.

2.3. Soluciones planteadas

Realizar investigaciones y estudios sobre los valores nutricionales del pasto *Pennisetum purpureum* en las secuencias de corte y acrecentar conocimientos sobre estos temas de suma importancia en la producción ganadera.

Estudios detallados para determinar las secuencias de corte de *P purpureum* para de esta manera poder determinar las cuales son las secuencias

exactas y en qué días se deben hacer los cortes para aprovechar al máximo sus nutrientes.

2.4. Conclusiones

Con el documento realizado puedo concluir que las hojas de elefante moradas tienen un contenido de proteínas del 17 %, un contenido de carbohidratos solubles del 12 % y una digestibilidad del 50 al 60 %.

También se concluye que el valor nutricional va depender de la edad o secuencia del corte ya que si el corte es a los 30 días su valor nutricional será 15% de materia seca, 0,4% NDT, 0,42% energía digerible, 0,34% energía metabolizable, 1,5% proteína, 0,05% calcio, 0,04 fósforo, 0,30% grasa, 2,7% ceniza, 4,6% fibra.

Cuando el corte se realice a los 45 días los valores nutricionales serán los siguientes 18% de materia seca, 0% NDT, 0% energía digerible, 0,37% energía metabolizable, 1,58% proteína, 0,08% calcio, 0,06 fósforo, 0% grasa, 0% ceniza, 5,8% fibra.

Cuando el corte se realice a los 60 días los valores nutricionales serán los siguientes 20% de materia seca, 11% NDT, 0,48% energía digerible, 0,4% energía metabolizable, 1,8% proteína, 0,06% calcio, 0,05 fósforo, 0,4% grasa, 2,8% ceniza, 6,2% fibra.

2.5. Recomendaciones

Establecer un cronograma para las secuencias de cortes según los valores nutricionales del pasto *Pennisetum purpureum* y brindar alimentación al ganado según sus requerimientos, la alimentación es uno de los pilares fundamentales en toda producción agropecuaria y conocer los componentes nutricionales del alimento que brindamos a los animales es de vital importancia para aumentar nuestra productividad y así también conocer de manera más exacta los suplementos adicionales que debemos brindar.

Realizar estudios detallados para determinar las secuencias de corte de *P. purpureum* para de esta manera poder determinar cuáles son las secuencias exactas y en qué días se deben hacer los cortes para aprovechar al máximo sus nutrientes.

BIBLIOGRAFÍA

- Torres, M 2002. Efecto de los fertilizantes en la utilización de la pradera tropical 2ª ed. Cali – Colombia. Edit. CIAT pp 20 – 45.
- FAO 2007, Pennisetum Disponible en: [http:// www.fao.org](http://www.fao.org). Consultado el 03 de junio del 2022.
- INIAP. (2011). Pasturas para Sistemas Silvopastoriles. Boletín Técnico, Estación Experimental de la Amazonia. Obtenido de <http://190.12.16.188/bitstream/41000/459/4/iniapscbt156.pdf>
- Morán, J. 2005. Growing quality forages. In. Tropical dairy farming: Feeding management for small holder dairy farmers in the humid tropics. Landlinks Press. Australia. pp. 6582.
- Capraispana, 2007. Uso del pasto *Pennisetum* como base de alimentación en cabras. Disponible en: <http://www.capraispana.com>
- Santana, A.; Pérez, A.; Figueredo, M., 2010. Efectos del estado de madurez en el valor nutritivo y momento óptimo del corte de forraje napier (*Pennisetum purpureum Schum.*) en época lluviosa. Rev Mexi Cienc Pecu. Mexico. Vol 1(3):277-286
- FORTES, D., HERRERA, R.S., CRUZ, A.M. and ROMERO, A. *Pennisetum purpureum* cv. Cuba CT-115 used as biomass bank. Morphophysiological indicators. Cuban Journal of Agricultural Science, 49(4), 2016, p. 521-527.
- Gelvez, L. 2022. Composición nutricional del Pasto elefante (a los 30 días) (en línea, sitio web). Consultado 6 jun. 2022. Disponible en https://mundopecuario.com/tema63/gramineas_para_animales/pasto_elefante_30_dias-570.html.
- Gonzalez. 2019. Pasto Elefante Morado (*Pennisetum purpureum* CV Camerún rojo) (en línea, sitio web). Consultado 6 jun. 2022. Disponible en <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-corte/pasto-elefante-morado-pennisetum-purpureum-cv-camerun-rojo/>.

- González, I; Betancourt, M; Fuenmayor, A; Lugo, M. 2011. Producción y composición química de forrajes de dos especies de pasto Elefante (*Pennisetum sp.*) en el Noroccidente de Venezuela (en línea). *Zootecnia tropical* 29(1):103–112. Consultado 6 jun. 2022. Disponible en http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S079872692011000100009.
- Salas, J. 2019. “Incremento de biomasa del pasto king grass morado (*Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides*) mediante la aplicación de fertilización edáfica más foliar en la zona de Babahoyo” (en línea). BABAHOYO, UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO. . Consultado 6 jun. 2022. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/7270/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000227.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Serrano, M. 2016. “EFICIENCIA DE LA APLICACIÓN DE PROGRAMAS DE FERTILIZACIÓN BASADO EN ANÁLISIS DE SUELO EN UN POTRERO ESTABLECIDO DE PASTO ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*), EN LA ZONA DE FEBRES-CORDERO, PROVINCIA DE LOS RÍOS” (en línea). BABAHOYO, UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO. . Consultado 6 jun. 2022. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3362/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Utilización del pasto elefante. 2017. (en línea, sitio web). Consultado 6 jun. 2022. Disponible en <https://www.contextoganadero.com/blog/utilizacion-del-pasto-elefante>.
- Vivas, CCN. 2019. FRECUENCIA DE CORTE DE PASTO ELEFANTE MORADO *Pennisetum purpureum Schumach* (en línea). Scielo 17. Consultado 6 jun. 2022. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S169235612019000100045.
- INEC. 2016. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC 2016 (en línea, sitio web). Consultado 6 jun. 2022. Disponible en <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web->

inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2016/Informe%20ejecutivo%20ESPAC_2016.pdf.

Romero, T. 2012. Evaluación productiva en toretes de engorde enteros y castrados estabulados alimentados con pasto king-grass y concentrado en el cantón Antonio Elizalde de la provincia del Guayas” (en línea). BABAHOYO, UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO. . Consultado 6 jun. 2022. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/702/T-UTB-FACIAGMVYZ-000016.02.pdf?sequence=8&isAllowed=y>.

Villagómez, C. 2016. “EFECTO DE LA FERTILIAZCION NITROGENADA E INTERVALOS DE CORTE SOBRE EL VALOR NUTRITIVO POTENCIAL DEL PASTO KING GRASS (*Pennisetum purpureun*) EN LA ZONA DE BABAHOYO PROVINCIA DE LOS RIOS.” (en línea). BABAHOYO, UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO. . Consultado 6 jun. 2022. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3364/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Clavero, T; Razz, R. 2009. Valor nutritivo del pasto maralfalfa (*Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum*) en condiciones de defoliación (en línea). Revista de la Facultad de Agronomía 26(1):78–87. Consultado 7 jun. 2022. Disponible en http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037878182009000100005.

Villalva, D. 2020. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS (en línea). BABAHOYO, UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO. . Consultado 7 jun. 2022. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8470/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000088.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.