

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN


TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA

**Caracterización morfológica del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) a
tres edades de corte en época de escasez hídrica**

AUTORA: FERRIN MOREIRA GEOVANNA JANETH.

TUTOR: Dr. MANUEL DE JESÚS JUMBO ROMERO Esp. Mg Sc.

El Carmen, julio 2024

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión en El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Certifico:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante Ferrin Moreira Geovanna Janeth, legalmente matriculada en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2023 (2), cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es “Caracterización morfológica del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) a tres edades de corte en época de escasez hídrica”

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad de este, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 19 de julio de 2024.

Lo certifico,


Dr. Manuel de Jesús Jumbo Romero Esp Mg Sc

Docente Tutor

Área: Veterinaria



**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

**“Caracterización morfológica del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*)
a tres edades de corte en época de escasez hídrica”**

AUTORA: Ferrin Moreira Geovanna Janeth

TUTOR: Dr. Manuel de Jesús Jumbo Romero Esp. Mg. Sc.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA**

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

Ing. Macay Anchundia Miguel Angel Mg.



MVZ. Mejía Chanaluisa Kleber Fernando Mg.



Ing. Mendoza Zambrano Myriam Elizabeth Mg.



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **FERRIN MOREIRA GEOVANNA JANETH** con cédula de ciudadanía 230072058-4, estudiante de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” De Manabí, Extensión El Carmen, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, declaro que las opiniones, criterios y resultados encontrados en las aplicaciones de los diferentes instrumentos de investigación que están resumidos en las recomendaciones y conclusiones de la presente investigación con el tema: **“Caracterización morfológica del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) a tres edades de corte en época de escasez hídrica”**, son información exclusiva de su autor, apoyados por el criterio de profesionales de diferentes índoles, presentados en la bibliografía que fundamenta este trabajo; al mismo tiempo declaro que el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión El Carmen.

Atentamente,



Ferrin Moreira Geovanna Janeth

El Carmen, 20 de agosto de 2023

DEDICATORIA

A mis padres, por su amor incondicional y su apoyo en momentos que los necesité en este viaje académico. Esta tesis es un reflejo de los valores que me inculcaron.

Al mejor amigo que me pudo brindar la universidad, Cristhian Barreiro ya que sin su ayuda nada de esto fuera hoy posible.

Con todo mi amor y gratitud, les dedico este logro.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirme llegar hasta aquí, por su compañía y sostén en momentos difíciles.

A mi madrina, Gabriela Andrade, quien fue el impulso para adentrarme en esta travesía académica y hoy la enorgullezco desde la tierra.

A mis padres, Maron Ferrin y Janet Moreira, por su amor y sacrificio para ayudarme a construir este logro.

A mi mejor amigo Cristhian, por ayudarme siempre que lo necesité y nunca dejarme sola, gracias por tu amistad, por tu apoyo incondicional y por las incontables charlas que me ayudaron a mantener la perspectiva y el ánimo.

A todos ustedes, gracias por ser una parte fundamental de esta experiencia. Su amor y apoyo han sido esenciales para alcanzar este objetivo.

ÍNDICE

PORTADA	I
CERTIFICACIÓN	III
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	VI
ÍNDICE	VII
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	X
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	XIV
PASTOS Y FORRAJES	XIV
MANEJO DE PASTOS	XV
GANADERÍA EN EL ECUADOR	XVI
PASTOS DEL TRÓPICO	XVIII
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	XXXV
Variables	XXXII
Análisis Estadístico	XXXII
CAPÍTULO IV: RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	XXXV
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	XXXV
CAPÍTULO VI: BIBLIOGRAFÍA	XXXVI
Bibliografía	XXXVI
CAPÍTULO VII: ANEXOS	XXXIX

RESUMEN

La ejecución de este proyecto de investigación se realizó en la Empresa Agrodimeza, situada en el kilómetro 29 Vía Chone – Sto Domingo, en el cantón El Carmen provincia de Manabí en el trópico húmedo. El objetivo de esta investigación fue evaluar la incidencia de la edad de corte en el Pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) sobre la morfología. Se usó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con tres tratamientos y siete repeticiones. Los resultados obtenidos se evaluaron con INFOSTAT con la prueba de significación de Tukey. Se notó incidencia estadística en el factor estudiado sobre las variables de respuesta, donde la longitud de hojas mostró significancia ($p < 0.01$) encontrando dos niveles de significación en donde las edades de ochenta y noventa días, estadísticamente similares alcanzaron el mayor valor.

Palabras clave: Pasto Guatemala, morfología, edad de corte, diseño de bloques completamente al azar (DBCA), significación estadística.

ABSTRACT

The execution of this research project was carried out at the Agrodimeza Company, located at kilometer 29 Vía Chone – Sto Domingo, in the canton of El Carmen, province of Manabí in the humid tropics. The objective of this research was to evaluate the incidence of cutting age in Guatemala Grass (*Tripsacum laxum*) on morphology. A Completely Randomized Block Design (DBCA) was used with three treatments and seven repetitions. The results obtained were evaluated with INFOSTAT with Tukey's significance test. Statistical incidence was noted in the factor studied on the response variables, where the length of leaves showed significance ($p < 0.01$) finding two levels of significance where the ages of eighty and ninety days, statistically similar, reached the highest value.

Keywords: Guatemala grass, harvesting age, morphology, completely randomized block design (CRBD), statistical significance.

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

La alimentación es un componente importante de la producción pecuaria, ya que representa un porcentaje elevado de los costos. Para obtener una buena rentabilidad, es necesario alimentar a los animales de forma adecuada, con una dieta que satisfaga sus necesidades nutricionales. El forraje es un recurso importante para la producción ganadera, ya que proporciona los nutrientes básicos para los animales. Sin embargo, en el trópico, el clima y los suelos pueden limitar la calidad de este. Los forrajes son alimentos ricos en nutrientes, como proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales. Pueden producirse de acuerdo con las necesidades de los animales y pueden sustituir a los concentrados, que son alimentos más costosos. Estos son muy apetecibles para los animales y son fáciles de digerir. Se pueden producir en cualquier época del año y en cualquier tipo de ambiente, lo que los hace una opción muy versátil, además tienen un costo productivo muy bajo y pueden ayudar a incrementar la producción de leche y carne. También pueden mejorar la producción en espacios reducidos y disminuir el uso de mano de obra (ARIAS, 2012).

Durante la sequía, la oferta forrajera puede ser suficiente, pero de baja calidad. Por otro lado, durante la época de lluvias, la floración acelerada puede reducirla. En el caso específico del trópico, estas características son aún más importantes, ya que el clima cálido y húmedo puede afectar la calidad del pasto. Por ello, es necesario que el pasto sea joven y en crecimiento, para que tenga un mayor contenido de nutrientes. También es importante que el pasto tenga sombra, para que las vacas puedan refrescarse (Bernabé, 2015).

El pasto joven y en crecimiento tiene un mayor contenido de proteínas, carbohidratos y minerales que el pasto maduro. Las proteínas son esenciales para el crecimiento y el desarrollo de

las vacas, los carbohidratos proporcionan energía, y los minerales son necesarios para el funcionamiento de los órganos y sistemas del organismo, debe ser apetecible para las vacas, para que lo consuman con gusto. Las vacas son animales herbívoros y su dieta se basa en el consumo de pasto. Por ello, es importante que este tenga un sabor agradable y que sea fácil de masticar, también debe ser digerible, para que los nutrientes sean absorbidos y utilizados por el organismo de las vacas.

El pasto indigerible puede provocar problemas digestivos, como la indigestión y el estreñimiento, además debe tener sombra, especialmente en el trópico, donde las temperaturas son elevadas. La sombra ayuda a las vacas a refrescarse y a evitar el estrés calórico. El estrés calórico puede provocar problemas de salud, como la deshidratación, el golpe de calor y la disminución de la producción de leche (Boschini-Figueroa & Vargas-Rodriguez, 2011).

En países como Ecuador, la ganadería es una actividad importante para la economía campesina. Sin embargo, los niveles de producción, productividad e ingresos en los sistemas ganaderos de la Amazonía son bajos. Esto se debe a factores como suelos pobres en nutrientes, pastos vulnerables a las plagas y enfermedades, escasa presencia de árboles y leguminosas, y contaminación de los suelos y el agua.

En la actualidad, la ganadería ocupa 767,306 hectáreas de pastos mejorados y 24 616 hectáreas de pastos naturales sobre suelos degradados. Esto representa un grave problema para el desarrollo agropecuario de la zona. Es necesario buscar alternativas sustentables para recuperar las áreas degradadas y evitar la deforestación de los bosques para el establecimiento de nuevas pasturas (Carballo, Matus, Betancourt, & Ruíz, 2005).

El aumento del ganado en la Amazonía ecuatoriana, de 654 083 a 684 051 cabezas entre 2004 y 2012, ha agravado el problema de la degradación de los pastos. Es necesario mejorar los sistemas ganaderos de la región para que sean más sostenibles y rentables (Cerdas, 2015).

En particular, tiene la capacidad de tolerar la presencia de aluminio en el suelo, que es un elemento tóxico para muchas plantas.

El pasto Guatemala es una forrajera que produce mucha materia verde. Su rendimiento es similar o superior al de otras forrajeras del género *Pennisetum*, que pueden producir hasta 100 toneladas de materia verde por hectárea por corte. La materia seca de este pasto representa alrededor del 20% de su peso (Chen, 1992).

La escasez de agua es uno de los principales factores que limita el desarrollo y la producción de cultivos en diversas regiones del mundo. (*Tripsacum laxum*) es una planta forrajera nativa de América que ha demostrado ser resistente a la sequía y capaz de crecer en suelos con bajo contenido de nutrientes. Sin embargo, se sabe poco acerca de cómo esta planta responde a la escasez de agua durante su ciclo de vida y cómo se ve afectada su morfología en estas condiciones (Andrieu, 2016).

De esta manera, el problema de investigación se enfoca en la necesidad de caracterizar morfológicamente a (*Tripsacum laxum*) a tres edades de corte durante la época de escasez hídrica para determinar su capacidad de adaptación a estas condiciones y su potencial como alternativa de producción de forraje.

OBJETIVOS

General:

- Caracterizar morfológicamente a (*Tripsacum laxum*) a tres edades de corte durante la época de escasez hídrica.

Específicos:

- Determinar la longitud de las hojas del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) a tres edades de corte.
- Cuantificar el número de hojas del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) a tres edades de corte.
- Establecer el peso de la planta entera del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) a tres edades de corte.
- Estimar la relación hoja/tallo del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) a tres edades de corte.

HIPÓTESIS

- La edad de corte del pasto Guatemala (*Tripsacum Laxum*) incidirá sobre la caracterización morfológica.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

PASTOS Y FORRAJES

El origen de los pastos se remonta a la era terciaria, es decir unos 70 millones de años, su evolución se ha venido dando gracias al pastoreo de los animales. Cuando decimos forrajera nos referimos a cualquier planta que cultivemos para que consuman los animales, entre sus características además de nutritiva debe de ser del agrado del animal, hay que tener en cuenta también que la relación económica debe ser rentable en cuestión de alimento y producto final (Carballo, Matus, Betancourt, & Ruíz , 2005).

En el caso de los *Panicum* (Saboya, Tanzania y Mombaza) y *Brachiaria* (Marandú, Xaraes y Mulato), los estudios de varios años determinan una producción relativamente alta en la época de mayor pluviosidad (8 t/corte/ha y 600 mm de lluvias/mes) a una baja en la época de escasez hídrica (<1t/corte/ha y <10 mm de lluvias/mes). Esta realidad determina la necesidad de buscar mecanismos que permitan cubrir el déficit que se produce en la época de escasez hídrica, como la conservación de forrajes a través del ensilaje de gramíneas como el maíz y los pastos tropicales, o alternativas forrajeras de alta producción de biomasa por unidad de superficie y de lenta senescencia (Vargas & Boschini, 2011).

Entre las alternativas forrajeras, a más de los *Pennisetum*, se ha considerado a una de las especies de *Tripsacum*, el *T. laxum* reconocido también como *Tripsacum fasciculatum* o *Tripsacum andersonii* (Chen, 1992).

MANEJO DE PASTOS

Para tener una producción eficiente durante las temporadas se debe tener un manejo adecuado y eficaz, para poder optimizar su uso nos regimos a estrategias que ayudan a la salud del pasto así como a mantener el ambiente además de tener costos de producción más bajos. Entre otras de las ventajas tenemos la reducción de malas hierbas; mejorar drenaje del suelo; mejora de la calidad del agua; mejor distribución de los nutrientes y disminuir un poco la alimentación suplementaria (León, Bonifaz, & Gutiérrez, 2018).

Si hablamos un poco de los problemas para establecer un buen manejo es el proceso que debe de llevarse con anticipación pero las ventajas son superiores, si se tienen recursos limitados se aprovechan de mejor manera teniendo en cuenta la fertilidad del suelo, nutrientes y tipo de forraje, ya que hay diferentes tipos se busca la mejor estrategia para trabajar y la tecnología puede facilitar mucho para conseguir los resultados requeridos (Cruz, 2017).

Se recomienda organizar a los animales con necesidades parecidas para poder darles una superficie que esté acorde a sus necesidades y sacar el mejor aprovechamiento, regulando así el número de animales que podrá usar por lote. Porque hay que tener en cuenta que un sobrepastoreo o subpastoreo afecta la producción de la pastura, en el trópico es muy difícil lograr una homogeneidad entre ambos, en épocas de escasez de lluvias no solo se está afectando el crecimiento de la planta, sino que además una parte de ella muere obviamente son elementos determinantes sobre la calidad del forraje (Mánsilla & Chica, 2011).

GANADERÍA EN EL ECUADOR

La ganadería bovina es una actividad agropecuaria que se viene practicando desde hace mucho tiempo, y consiste en la cría y cuidado de reces para obtener carne, leche y otros productos de origen animal. Es una actividad económica fundamental para la alimentación humana y la producción de materias primas. En Ecuador, la ganadería bovina es la actividad ganadera más importante, tanto en términos de número de cabezas de ganado como de ocupación territorial. En 2013, el ganado bovino representaba el mayor número de cabezas de ganado en 23 de las 24 provincias del país, siendo excepción la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, donde el ganado porcino supera al ganado bovino (Mánsilla & Chica, 2011).

La ganadería se puede clasificar de acuerdo con tres criterios principales: las técnicas empleadas, el tipo de ganado que se cría y el espacio ocupado.

En función del espacio ocupado, la ganadería se puede clasificar en tres tipos:

Ganadería extensiva: se lleva a cabo en grandes espacios naturales, con un bajo número de animales por unidad de superficie. Los animales pastan libremente y se alimentan de los recursos naturales del entorno (Suárez, 2013).

Ganadería intensiva: se lleva a cabo en espacios reducidos, con un alto número de animales por unidad de superficie. Los animales se alimentan de piensos y forrajes suministrados por el ganadero, y se encuentran bajo un control estricto (Vargas & Boschini, 2011).

Ganadería semi intensiva: se encuentra entre la ganadería extensiva y la intensiva. Se lleva a cabo en espacios intermedios, con un número de animales por unidad de superficie superior al

de la ganadería extensiva, pero inferior al de la intensiva. Los animales se alimentan de recursos naturales y piensos, y se encuentran bajo un cierto control (López, Vinay, Villegas, López, & Lozano, 2020).

Los sistemas ganaderos extensivos tienen algunas desventajas, como la falta de control del ambiente en que se desenvuelven los animales, la menor eficiencia de producción por unidad de superficie, el poco ajuste a la demanda de los consumidores y la dificultad para proporcionar productos homogéneos (Mora Mora , 2013).

Los sistemas ganaderos intensivos, por su parte, tienen ventajas como la mayor eficiencia de producción por unidad de superficie, el mejor ajuste a la demanda de los consumidores y la facilidad para proporcionar productos homogéneos. Y se caracterizan por el manejo de hatos ganaderos estabulados, bajo condiciones controladas de temperatura, luz y humedad. El objetivo de este tipo de sistema es incrementar la producción en el menor tiempo posible.

Los animales se alimentan principalmente de alimentos enriquecidos, este sistema requiere grandes inversiones en instalaciones, tecnología, mano de obra y alimento. Por ello, los sistemas ganaderos intensivos son más costosos que los sistemas extensivos, pero tienen un impacto ambiental negativo como es el gran consumo de energía, acumulación de deyecciones animales, contaminación del suelo y agua son algunos de los problemas ambientales asociados a este tipo de sistema (López, Vinay, Villegas, López, & Lozano, 2020).

Los sistemas ganaderos semi intensivos combinan algunas de las ventajas y desventajas de los sistemas extensivos e intensivos. Por ejemplo, tienen una mayor eficiencia de producción que los sistemas extensivos, pero menor que los sistemas intensivos. Por ejemplo, los sistemas semi

intensivos de pastoreo rotativo se basan en el aprovechamiento de los pastos en su etapa de crecimiento, dentro de un potrero, para obtener un mayor valor nutricional. Para ello, los animales se mueven de un potrero a otro de forma rotativa, permitiendo que cada potrero tenga un período de recuperación (Suárez, 2013).

La ganadería moderna debe adaptarse a las nuevas circunstancias socioeconómicas y ambientales del mundo actual. La disminución del tamaño de los predios rurales y del nivel de las precipitaciones lluviosas hacen que los sistemas ganaderos tradicionales sean menos rentables. Por ello, es necesario implementar sistemas de producción semi intensivos que sean eficientes y sostenibles, es curioso observar como la mayoría de los sistemas de producción ganadera en el Ecuador permanecen casi inmutables en el tiempo, sin la actualización e inversión necesarias para volverlos a convertir en negocios atractivos (Martínez, Tuero, Torres, & Herrera, 2010).

PASTOS DEL TRÓPICO

MOMBAZA

Es una planta perenne que crece formando matas. Las hojas son largas y anchas, con la punta curvada hacia arriba. Las hojas representan la mayor parte de la planta, aproximadamente el 82 %, y son altamente digestibles, con una digestibilidad superior al 60 %. Es una especie muy adaptable y puede prosperar en una amplia gama de condiciones ambientales. Puede crecer desde el nivel del mar hasta altitudes de 2500 metros, siempre que la precipitación anual sea al menos de 800 mm. Se recomienda su cultivo en suelos fértiles y bien drenados. Es resistente a varias enfermedades, como la mosca pinta, el salivazo y el mión de los pastos. En términos de producción, el pasto Mombaza tiene el potencial de generar hasta 33 toneladas de materia seca por año

(Carballo, Matus, Betancourt, & Ruíz , 2005).

MARANDÚ. – es originaria de África tropical, tiene mayor crecimiento en suelos ácidos. Tolera sequías prolongadas, tiene alta compatibilidad con leguminosas forrajeras en comparación a otras Brachiarias, es de alta palatabilidad y se propaga por cepas.

Su digestibilidad es superior al 60% pero depende de la edad del rebrote, la fertilidad del suelo y las precipitaciones inciden sobre el rendimiento de este (López, Vinay, Villegas, López, & Lozano, 2020).

Su producción varía de 15 a 20 toneladas de materia seca/ha/ año. Su porcentaje de proteína bruta rescata un promedio 7 a 14%, alta apetencia y cerca de 60% de digestibilidad in vitro. Su tiempo de formación gira en torno de 90 a 120 días después de la germinación (Iniap, 2014). Es una especie de pasto perenne que se destaca por su capacidad de adaptación a una amplia gama de condiciones ambientales.

Puede crecer en suelos ácidos y de baja fertilidad, así como en suelos arenosos o arcillosos con buen drenaje. También es resistente a la sequía y se recupera rápidamente de los incendios, es una importante fuente de alimento para el ganado en Ecuador. Su alta producción de forraje y su adaptabilidad lo convierten en una opción atractiva para los ganaderos de la región (Carballo, Matus, Betancourt, & Ruíz , 2005).

TANZANIA. – La planta en cuestión es una planta perenne que alcanza una altura de hasta 1,30 metros. Las hojas son la parte más importante de la planta, representando el 80 % de su masa. Las hojas son largas y lisas, sin pelos, y los tallos son suaves y de color rojizo. La planta es

adaptable a una amplia gama de condiciones ambientales, desde el nivel del mar hasta los 1500 metros de altitud. Puede tolerar la sombra y la sequía de corta duración. Crece mejor en suelos fértiles y bien drenados. (Carballo, Matus, Betancourt, & Ruíz , 2005).

SABOYA. - es una planta perenne rústica y densa que puede alcanzar alturas de hasta 2,5 metros y un diámetro de hasta 1 metro. Los tallos son inicialmente erectos, pero a medida que la planta crece, se inclinan en diversas direcciones, formando matas voluminosas. Las hojas son ascendentes y planas. Es una especie tropical y subtropical que se encuentra desde el litoral hasta las regiones más bajas de la Sierra. Se puede utilizar para pastoreo o corte. Su rendimiento es mayor en condiciones de alta temperatura y humedad, es resistente al fuego y tolerante al salivazo. Es una planta importante para la ganadería en Ecuador. Es una fuente de alimento nutritiva para el ganado y puede ayudar a aumentar la producción de leche. (León, Bonifaz, & Gutiérrez, 2018).

Para que el pasto elefante sea productivo, es importante gestionarlo de manera efectiva. Esto incluye realizar cortes regulares para eliminar los residuos y controlar las malezas, así como fertilizar adecuadamente. Los niveles de rendimiento aumentan con la aplicación de nitrógeno, pero es importante considerar los costos de mantenimiento.

En términos de valor nutritivo, el pasto elefante presenta variaciones estacionales en los niveles de proteína. Esto significa que la cantidad de proteína que contiene la planta cambia a lo largo del año. Por lo tanto, es importante adaptar las cargas animales y las conversiones de ganancia diaria por animal a las condiciones específicas (León, Bonifaz, & Gutiérrez, 2018).

BRACHIARIA-DECUMBES.

Es una especie de pasto perenne originaria de África. Se adapta a zonas tropicales hasta 1000 metros de altitud. Tiene hojas lanceoladas y un crecimiento rastrero. Es apto para suelos ácidos ofrece un buen valor nutritivo y es aceptado por el ganado. Se utiliza para pastoreo directo,

tolera el pisoteo.

El manejo de este varía según la región y la época del año. En la estación lluviosa, se puede pastorear cada 28-30 días. En la estación seca, se necesitan descansos más largos (40-45 días) para que la planta persista. (Iniap, 2014)

una especie de pasto perenne originaria de África es conocida por su alto rendimiento de forraje. En Ecuador este se cultiva como una fuente nutricional importante para el ganado bovino. Su capacidad para producir una gran cantidad de forraje lo convierte en una opción atractiva para satisfacer las necesidades alimentarias del ganado de la región (Mora Mora , 2013).

GRAMALOTE. - también conocido como imperial o maicillo, es una planta perenne originaria de América Tropical. Puede vivir más de 20 años y forma densas matas con tallos erectos, frondosos y suculentos de hasta 1,5 metros de altura. Las hojas son anchas, de hasta 60 centímetros de largo, y en el extremo del tallo aparece una inflorescencia en forma de panícula de hasta 30 centímetros de largo. Puede tener dos o más inflorescencias en un mismo tallo y es una planta tierna y muy acuosa (León, Bonifaz, & Gutiérrez, 2018).

En cuanto a su adaptación, el gramalote se desarrolla en climas tropicales y subtropicales húmedos. Se adapta a diversos tipos de suelos, siendo más propicio en suelos fértiles, francos y franco-arcillosos con suficiente mantillo, en especial en áreas recientemente desmontadas (León, Bonifaz, & Gutiérrez, 2018) .

YARAGUA. - es una planta originaria de África y Brasil. Se caracteriza por su resistencia a la sequía y su capacidad para formar matas compactas de altura media. Los tallos basales son abundantes y pueden alcanzar alturas de hasta 1,5 metros. Las hojas son lineales y pubescentes, lo que significa que están cubiertas de pequeños pelos blancos. Estos pelos contienen un aceite

aromático que puede ayudar a prevenir garrapatas y moscas en animales en pastoreo. La inflorescencia es rojiza y las semillas son ligeras con aristas largas. El pasto estrella es adaptable a climas tropicales y subtropicales. Se encuentra de forma natural en topografías quebradas de las provincias de Loja y El Oro, así como en las estribaciones de las cordilleras oriental y occidental (León, Bonifaz, & Gutiérrez, 2018).

Es utilizado principalmente para pastoreo, es una planta versátil que también se puede utilizar para henificación y ensilado. Para obtener un rendimiento óptimo, se recomienda realizar al menos 5 cortes al año, evitando cortes por debajo de los 10 centímetros y evitando el pastoreo en épocas secas ya que es resistente a la sequía, pero no tolera la quema. Para rehabilitar potreros quemados, se pueden utilizar técnicas como el uso de rastras. También es importante evitar el pastoreo en momentos críticos, como después de un incendio, tiene un alto potencial de rendimiento, alcanzando entre 60 y 100 toneladas de materia verde por hectárea por año en 6 o 9 cortes. Para mantener este rendimiento, es importante fertilizar regularmente con abono completo (León, Bonifaz, & Gutiérrez, 2018).

PASTO ESTRELLA. - es una especie de pasto perenne originaria del este de África. Se caracteriza por sus raíces profundas y estolones fuertes, que le permiten alcanzar alturas de 60 a 70 centímetros. Las hojas son planas y lineares, de 10 a 30 centímetros de largo, y la inflorescencia está formada por 3 a 20 espigas dispuestas en un eje común, es adaptable que crece bien en climas tropicales y subtropicales, desde el nivel del mar hasta los 2000 metros sobre el nivel del mar. Es productivo en condiciones secas, con una precipitación anual de 500 a 750 milímetros. Responde bien a la fertilización nitrogenada y se desarrolla en diversos tipos de suelos, incluso en suelos infértiles y de pH bajo. Sin embargo, no tolera aguas estancadas o tierras mal drenadas.

En cuanto al valor nutritivo, el pasto estrella tiene un contenido de proteína del 10,5%. En asociación con *Prosopis* sp., este valor puede elevarse a un 14%, y junto con *Leucaena*, alcanza un 15,7% de proteína bruta (León, Bonifaz, & Gutiérrez, 2018).

KING GRASS. - también conocido como *Pennisetum hybridum*, es una especie de pasto perenne originaria de África del Sur. Se caracteriza por su crecimiento continuo durante todo el año, sus raíces profundas y agrupadas, sus tallos erguidos y carnosos, y sus hojas alternas que pueden alcanzar los 60 centímetros de longitud. La inflorescencia terminal es en forma de panoja y puede alcanzar los 4,5 metros de altura.

Se adapta bien a climas húmedos tropicales y subtropicales, con temperaturas entre 20 y 32 grados Celsius. Puede cultivarse hasta altitudes de 2000 metros sobre el nivel del mar. El desarrollo óptimo se observa en suelos con textura franca o arenosa, de profundidad media, con buen drenaje y pH entre 5,5 y 7,0 (León, Bonifaz, & Gutiérrez, 2018).

PASTO ELEFANTE. - originario de África, es una planta perenne que se caracteriza por su crecimiento vigoroso y su similitud con la caña de azúcar. Tiene rizomas cortos y raíces relativamente largas, que le permiten formar macollos densos con tallos robustos de más de 2 centímetros de diámetro. Los tallos pueden alcanzar alturas de 3 a 4 metros.

Las hojas del pasto elefante son anchas y ásperas, y contribuyen a su adaptación a climas tropicales y subtropicales. La planta puede prosperar desde el nivel del mar hasta los 2400 metros sobre el nivel del mar, y es resistente a la sequía, se utiliza principalmente para pastoreo y corte. Se recomienda pastorear la planta cuando alcanza los 100 centímetros de altura, y luego cortarla a 10 centímetros del suelo para facilitar su aprovechamiento.

El pasto elefante es también una buena opción para la ensilación. Para ensilarlo, se deben cortar los tallos en trozos pequeños y apisonar fuertemente para evitar que el ensilado se enmohezca (León, Bonifaz, & Gutiérrez, 2018).

MARALFALFA. - es una excelente opción para climas tropicales y subtropicales húmedos. Tiene tallos y hojas más delgados que el pasto elefante, y requiere abundante riego para alcanzar su rendimiento óptimo, se utiliza principalmente para corte. La frecuencia de los cortes depende de la altitud y la altura de la planta. Se recomienda dejar orear la planta antes de cortarla.

El valor nutricional es alto, con un contenido de proteína cruda entre el 9,8 y el 15,7 %. Esto lo convierte en una alternativa comparable o incluso superior al pasto kikuyo, especialmente si se considera un esquema estratégico de aprovechamiento que incluya factores como la fertilización, el riego y la edad de corte (León, Bonifaz, & Gutiérrez, 2018).

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE (*TRIPSACUM LAXUM*).

El pasto *Tripsacum laxum*, también conocido como zacate gigante o maíz silvestre, es una gramínea perenne nativa de América del Norte. Se caracteriza por su gran tamaño y su alto potencial forrajero.

Sus raíces son fibrosas y robustas, alcanzando hasta 2 metros de profundidad en suelos bien drenados, con rizomas cortos y engrosados, que permiten la propagación vegetativa. En cuanto a sus tallos son erectos, de hasta 4 metros de altura, simple o ramificado con nudos pubescentes (cubiertos de pelos finos), internodos lisos y cilíndricos. Sus hojas son largas y lanceoladas, pueden presentar longitudes variables de hasta 1,20 m y una lámina de aproximadamente 9 cm de ancho (sin pelos) o ligeramente pubescente (Clayton, 2002).

De su inflorescencia se dice que tiene una panícula terminal, ramificada, de hasta 40 cm de largo, espiguillas masculinas y femeninas separadas en la misma panícula, espiguillas masculinas pediceladas (con pedúnculo), pequeñas y de color verdoso, las femeninas sésiles (sin pedúnculo), más grandes y de color purpúreo.

Sus semillas son grandes y ovoides, de 1 cm de largo y 0.5 cm de ancho con un surco ventral profundo.

Investigadores de la universidad de Costa Rica, al aplicar fertilización química (NPK) a los 120 días de rebrote reportan entre 24.35 y 34.11 t/MV/ha; 3.74 y 5.80 t/MS/ha; 4.68 y 5.45 hojas por planta; y, una relación hoja/tallo entre 1.43 y 2.26 (Boschini-Figueroa & Vargas-Rodriguez, 2011).

Como características adicionales tenemos que es una planta C4, con alta eficiencia fotosintética, resistente a sequía, heladas y plagas, buen contenido de proteína y digestibilidad, crecimiento rápido, con alta producción de forraje, tolera una amplia gama de suelos. Para tener en consideración la morfología de *Tripsacum laxum* puede variar ligeramente dependiendo de la variedad y las condiciones ambientales y esta especie puede hibridar con el maíz (*Zea mays*), lo que puede afectar su morfología y comportamiento (Pineda & Sierra, 2017).

ADAPTACIÓN DE LA PLANTA.

El cambio climático ya está afectando la producción agrícola en muchas regiones del mundo. Los cambios en las temperaturas, las precipitaciones, los fenómenos meteorológicos extremos y el nivel del mar están haciendo que sea más difícil cultivar alimentos, criar animales y

gestionar los recursos naturales.

Los pastos, que se utilizan para producir alimentos para el ganado, también están siendo afectados por el cambio climático. Los climas más cálidos pueden beneficiar el crecimiento de los pastos en algunas partes del mundo, pero si las temperaturas superan los niveles óptimos o si no hay suficiente agua o nutrientes, el rendimiento de los pastos disminuirá.

Además de ser afectados por el cambio climático, la agricultura y la producción de pastos también contribuyen a su agravamiento. La agricultura es responsable de aproximadamente el 24% de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

El Ecuador tiene condiciones climáticas favorables para la producción de pastos durante todo el año. A diferencia de otros países, no tenemos inviernos rigurosos ni sequías extremas, lo que nos permite producir pastos de forma más económica y eficiente.

Sin embargo, para aprovechar estas ventajas comparativas, es necesario que los ganaderos adopten una actitud positiva y decidan aplicar tecnología en la producción de pastos. Los ganaderos deben conocer y saber interpretar la realidad de sus predios, y tener la capacidad de resolver los problemas de forma oportuna y eficiente.

Según la FAO, cerca del 70 % de las áreas de pastoreo de América Latina y el Caribe se encuentran en proceso de degradación. Esto se debe a la deforestación provocada por el aumento de sistemas extensivos de ganadería en algunas zonas. La deforestación es una amenaza importante para el medio ambiente, ya que contribuye al cambio climático y a la pérdida de biodiversidad.

Tripsacum laxum tiene la capacidad de tolerar los periodos de sequía gracias a su sistema radicular profundo. Las raíces profundas pueden acceder a las reservas de agua subterránea, lo que

permite a la planta sobrevivir en condiciones de escasez hídrica, pero no las inundaciones prolongadas ya que pueden causar que las raíces de la planta se pudran, lo que puede provocar su muerte (Pineda & Sierra, 2017).

La escasez de agua es el fenómeno que ocurre cuando aparece un desbalance entre la demanda y el nivel de suministro vigente en un determinado momento del tiempo.

Este concepto es amplio y abarca una serie de factores que pueden contribuir a la escasez de agua. Estos factores incluyen:

- Cambios en los niveles de suministro: Estos cambios pueden deberse a variaciones interanuales e interanuales de los ciclos hidrológicos, a un deterioro en la infraestructura o a normativas desfavorables para la preservación del agua.
- Cambios en la demanda: Estos cambios pueden deberse a un aumento de los usos consuntivos, a la aparición de conflictos o a otros factores propios de la demanda.

El texto señala que, para esta investigación, se trabajará con un concepto de escasez referido al desabastecimiento de agua por cambios en factores climáticos.

Esto significa que la investigación se centrará en los efectos del cambio climático en la disponibilidad de agua. El cambio climático está provocando cambios en los patrones de precipitación, lo que está dando lugar a sequías más frecuentes y prolongadas. Esto está contribuyendo a la escasez de agua en muchas regiones del mundo (Pineda & Sierra, 2017).

MANEJO DEL CULTIVO DE *Tripsacum laxum*

Esta planta forrajera se reproduce por medio de esquejes. Los esquejes son tallos maduros, vigorosos y libres de enfermedades, que se cortan en segmentos de 3 a 5 nudos.

La siembra de los esquejes se puede realizar de dos formas:

De forma inclinada: Los esquejes se colocan inclinados en el suelo, a una distancia de 25 centímetros entre estacas y un metro entre surcos.

De forma horizontal: Los esquejes se colocan horizontalmente en el surco, a una distancia de 25 centímetros entre esquejes.

En ambos casos, se deben cubrir con una capa de suelo de 5 centímetros (Carballo, Matus, Betancourt, & Ruíz , 2005)

El control de malezas es fundamental para el establecimiento y el mantenimiento del pasto Guatemala. Las malezas pueden competir con el pasto por los recursos, como la luz, el agua y los nutrientes, lo que puede reducir el rendimiento y la calidad del forraje.

Control mecánico

El control mecánico es una forma efectiva de controlar las malezas en el pasto Guatemala. Se puede realizar con azadón o maquinaria, pero es importante tener cuidado de no dañar las raíces del pasto.

Control químico

El control químico es otra forma efectiva de controlar las malezas en el pasto Guatemala. Se pueden utilizar herbicidas preemergentes o postemergentes.

- Herbicidas preemergentes: Estos herbicidas se aplican antes de que las malezas

germinen. Son efectivos para controlar una amplia gama de malezas, pero pueden ser dañinos para el pasto si se aplican incorrectamente.

- Herbicidas postemergentes: Estos herbicidas se aplican después de que las malezas han germinado. Son efectivos para controlar malezas específicas, pero pueden causar daños al pasto si se aplican en exceso.

Control manual

En algunos casos, las malezas pueden ser resistentes a los herbicidas. En estos casos, es necesario eliminarlas manualmente

Para un control efectivo de malezas en el pasto Guatemala, se recomienda combinar los métodos mecánicos y químicos. El control mecánico debe realizarse durante la fase de establecimiento del pasto, para eliminar las malezas antes de que se establezcan. El control químico puede realizarse en cualquier momento, pero es importante elegir el herbicida adecuado para las malezas que se desea controlar (Pineda & Sierra, 2017).

La cosecha del pasto Guatemala es una tarea importante para garantizar un rendimiento y una calidad óptimos del forraje.

La producción óptima del pasto Guatemala se alcanza 6 meses después de la siembra. Sin embargo, se puede comenzar a cosechar el pasto a partir de los 3 meses, aunque el rendimiento será menor.

Altura de corte

La altura de corte recomendada para el pasto Guatemala es de 10-15 centímetros del suelo. Esta altura permite obtener un forraje de mejor calidad, con un mayor contenido de nutrientes y un menor contenido de fibra.

Sin embargo, también se pueden realizar cortes a una altura de hasta 25 centímetros. En este caso, el rendimiento del forraje será mayor, pero la calidad será menor.

La altura de corte también depende de los resultados posteriores que se deseen en el cultivo. Si se desea mejorar el ahijamiento de las plantas, el corte se debe realizar lo más bajo posible. Con los cortes altos se estimula una mayor producción de rebrotes.

Frecuencia de corte

El pasto Guatemala se puede cosechar cada 60-90 días, dependiendo de las condiciones climáticas y de la demanda de forraje.

En climas cálidos y húmedos, se pueden realizar cortes más frecuentes, cada 40-60 días. En climas fríos y secos, se pueden realizar cortes menos frecuentes, cada 90-120 días.

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del experimento

La investigación se efectuó en las instalaciones de la Empresa Agrodimeza, propiedad del Ing. Diego Mendoza Zambrano, situada en el kilómetro 29 vía Chone – Santo Domingo, al margen derecho, en el cantón El Carmen provincia de Manabí. La región presenta una temperatura promedio de 24,5 °C, se clasifica como un bioclima de tipo trópico húmedo y posee una topografía

irregular. La altitud en esta área es de 260 msnm, con una precipitación anual de 2806 mm y una humedad relativa que oscila entre el 75% y el 85%. La cantidad de horas de luz solar al año se registra en 1026,2 horas.

Caracterización agroecológica de la zona

El cantón El Carmen se distingue por las siguientes características:

Características climáticas, de la zona El Carmen.

Variable	Características
Rango Altitudinal	260 msnm
Temperatura	24,5 °C
Humedad relativa	85,6 %
Heliofanía	884 - 1.320 horas luz/año
Drenaje	Natural
Clasificación bioclimática	Trópico húmedo
Precipitación anual	2815 mm
Evaporación anual	1064,3

Unidad Experimental

La investigación constó de 21 parcelas de 20 m², con 20 macollos en total, esto es un macollo por metro cuadrado.

Tratamientos

Se evaluó tres tratamientos con siete repeticiones. El tratamiento fue la edad de corte a 70, 80 y 90 días.

Tratamientos	Descripción
1	70 días
2	80 días
3	90 días

Variables

Independiente:

- Edad de corte (70, 80, y 90 días).

Dependientes:

- Longitud de hoja.
- Ancho de hoja.
- Cantidad de hojas.
- Peso de la planta.
- Relación hoja-tallo.

Análisis Estadístico

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con tres tratamientos y siete repeticiones. La disposición de los tratamientos en cada uno de los bloques se realizó de manera aleatoria. Una vez concluida la investigación, se evaluaron los datos utilizando la prueba de comparación media de Tukey, en el programa estadístico INFOSTAT.

ADEVA

Factor de Varianza	g.l
Total	20
Tratamientos	2
Repeticiones	6
Error Experimental	12

Materiales

- Material de campo.
- Material de oficina.

Instalación del cultivo. - en el año 2021, cursando la asignatura de Pastos y Forrajes, participamos en el proceso de la instalación del cultivo de *Tripsacum laxum* en su fase inicial. Se procedió a sembrar macollo a una densidad 1 x 1, los que se mantienen hasta la fecha. Por políticas de manejo del programa no se utilizó herbicidas ni fertilizantes en el proceso de instalación.

Manejo del ensayo:

a) **Corte de igualación del área y delimitación del área de ensayo:** de acuerdo con la planificación establecida, se procedió a realizar el corte de igualación, utilizando un machete a una altura de que no deje puntos de emisión de rebrotes en el área. De inmediato se delimitó en área de ensayo ya que la superficie del cultivo es mucho mayor que el área sometida a investigación.

b) **Manejo y control de malezas:** Los arvenses se controlaron de manera manual, utilizando el azadón como herramienta primaria por una sola ocasión durante el ensayo, ya que la densidad de siembra permite una cobertura tal que inhibe el desarrollo de plantas no deseables de manera natural.

c) **Establecimiento de parcelas:** Dado que la siembra del cultivo se estableció a una densidad de 1 x 1, se delimitaron 21 parcelas de 2x10, esto es 20 m² por unidad experimental.

d) **Revisión periódica del cultivo:** Con la frecuencia necesaria se inspeccionó el cultivo con la finalidad de tomar correctivos, lo que no fue necesario ya que una vez cubierta el área de ensayo, el desarrollo de otra vegetación se vio sensiblemente disminuida.

e) **Toma y colección de muestras:** Se procedió a cortar el pasto y se tomó cinco plantas de cada parcela y contabilizar la cantidad de hojas previa visualización de cada una de las plantas como además se tomó la longitud de la hoja central de la planta con la ayuda de un flexómetro, así como el ancho de esta con una regla.

Se pesó las cinco plantas para determinar la media de estas, luego se procedió a eliminar la parte foliar para establecer el peso de los tallos y por diferencia sacar el peso de las hojas, con los datos obtenidos del peso de hojas y tallo se determinó la relación hoja tallo.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Cuadro 1 Morfología del pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*) a tres edades de corte en época de escasez hídrica.

Edad	LH	AH	CH	PP	RH/T
70	129,49	b 5,62	a 4,83	a 0,13	a 0,89
80	152,49	a 5,59	a 4,71	a 0,13	a 0,81
90	160,34	a 5,25	a 4,71	a 0,13	a 0,81

Edad: del pasto en días; LH: longitud de hoja; AH: ancho de hoja; CH: cantidad de hojas RH/T: relación hoja-tallo.

De las cinco variables estudiadas, los resultados permiten determinar que en cuatro de ellos no existió inferencia estadística del tratamiento estudiado; en el caso de longitud de hoja mostró significancia ($p < 0.01$) encontrando dos niveles de significación en donde las edades de ochenta y noventa días, estadísticamente similares alcanzaron el mayor valor; este valor es superior al reportado por Clayton (2002) en estudio realizado con este varietal forrajero.

En la variable ancho de hoja se determinó el mayor valor a los setenta días; este es considerablemente menor al estudio realizado por Clayton (2002) dónde reporta un ancho de hoja de 9 cm.

En la cantidad de hojas igualmente la edad de setenta días tuvo la mayor cuantía; en comparación al estudio de Boschini-Figueroa y Vargas Rodriguez (2011) podemos encontrar que están en el rango reportado que van desde 4,68 a 5,45.

En el peso de la planta existió igualdad en los tres tratamientos en tanto que en la relación hoja tallo a los setenta días se registra el mayor valor; de acuerdo con Boschini-Figueroa y Vargas Rodriguez (2011) en su investigación realizada muestran valores mayores.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

- Los resultados del estudio sugieren que la edad de corte no tiene un efecto significativo en las variables ancho de hoja, cantidad de hojas, peso de planta y relación hoja/tallo.
- Respecto a la longitud de hoja, la variable aplicada muestra significancia, en donde a los 80 y 90 días se encuentra el mayor valor.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

- Continuar con las investigaciones en este varietal en mayores edades de corte.
- Instaurar programas de fertilización para medir su respuesta morfológica.

CAPÍTULO VI: BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- ARIAS, J. (2012). *COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DE TRES VARIETADES DE PASTOS PENNISETUM PARA CORTE EN LA ZONA DE PICHILINGUE PROVINCIA DE LOS RIOS. BABAHOYO - LOS RIOS - ECUADOR.*
- Bernabé, D. (2015). “*ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA EN EL PASTO MOMBAZA (Panicum maximum cv.) EN MANGLARALTO, SANTA ELENA. LA LIBERTAD – ECUADOR.*
- Boschini-Figueroa, & Vargas-Rodriguez. (2011). *Agronomía Mesoamericana* , 29 (1), 150-162.
Obtenido de <https://dx.doi.org/10.15517/ma.v29i1.27293>
- Carballo, D., Matus, M., Betancourt, M., & Ruíz , C. (2005). *Manejo de pasto.* Managua Nicaragua.
- Cerdas, R. (2015). Comportamiento productivo del pasto maralfalfa (Pennisetum sp.) Con varias dosis de fertilización nitrogenada . *InterSedes*, 131-132.
- Chen, C. (1992). *Plant Resources of South-East Asia No. 4. Forages.* p. 228–230. Obtenido de Tripsacum andersonii J.R. Gray In ‘t Mannelje, L; Jones, RM. eds. *Plant Resources of South-East Asia No. 4. Forages.* p. 228–230
- Clayton, W. V. (2002). *Especies de pastos del mundo: descripciones, identificación, y recuperación de información.* Obtenido de <http://www.kew.org/data/grasses-db.html> .

- Cruz, M. (2017). *COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE GRAMÍNEAS Y LEGUMINOSAS DEL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA*. La Maná - Ecuador.
- Gómez, A., Loya, J., Ramírez, J., & Benítez, J. (2020). Composición química y producción del pasto Pennisetum sp. (Maralfalfa) en la época de secas en diferentes cortes. *Revista EDUCATECONCIENCIA*, 273.
- Guevara, G., Arias, D., Valverde, J., & Campos, R. (2019). Factibilidad técnica y financiera del cultivo de Pennisetum purpureum (Schumach) para la producción de biomasa con el fin de generación eléctrica. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 3.
- Iniap. (2014). Obtenido de <http://tecnologia.iniap.gob.ec/images/rubros/contenido/pastot/3decumbens.pdf>
- Iniap. (2014). Obtenido de <http://tecnologia.iniap.gob.ec/images/rubros/contenido/pastot/3brizantha.pdf>
- León, R., Bonifaz, N., & Gutiérrez, F. (2018). *Pastos y forrajes del Ecuador*. Quito-Ecuador: Editorial Universitaria Abya-Yala .
- León, R., Bonifaz, N., & Gutiérrez, F. (2018). *Pastos y forrajes del Ecuador*:. Quito: Editorial Universitaria Abya-Yala. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19019>
- López, O., Vinay, J., Villegas, Y., López, I., & Lozano, S. (2020). Dinámica de crecimiento y curvas de extracción de nutrientes de Pennisetum sp. (Maralfalfa). *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 260.

- Mánsilla, C., & Chica, L. (2011). *COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DE SEIS PASTOS DE CORTE EN EL CANTON EL CARMEN*. Quevedo: Quevedo : UTEQ.
- Martínez, R., Tuero, R., Torres, V., & Herrera, S. (2010). Modelos de acumulación de biomasa y calidad en las variedades de hierba elefante, Cuba CT-169, OM - 22 y king grass durante la estación lluviosa en el occidente de Cuba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 190.
- Mora Mora , J. (2013). “*Efectos de aplicación de fitohormonas sobre el crecimiento y rendimiento de forraje del pasto Dallis (Brachiaria decumbens), en la zona de Febrescordero, provincia de Los Ríos*”. Babahoyo .
- Pineda, O., & Sierra, J. (2017). El Pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*), una especie nativa que está recuperando espacios dentro del sector ganadero. *Engormix*, 2.
- Sánchez, J. (2007). Utilización eficiente de las pasturas tropicales en la alimentación del ganado lechero. *XI Seminario de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal.*, 14.
- Suárez, M. (2013). *COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRITIVO DE SEIS GRAMÍNEAS FORRAJERAS CON FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN LA ZONA DE PICHINCHA*. Quevedo - Ecuador.
- Vargas, C., & Boschini, C. (2011). PRODUCCIÓN FORRAJERA DEL *Tripsacum laxum*, FERTILIZADO CON NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO. *Agronomía Mesoamericana*, 103.

CAPÍTULO VII: ANEXOS

ADEVA de longitud de hojas.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
edad	3599,38	2	1799,69	33,63	<0,0001	**
Error	963,23	18	53,51			
Total	4562,6	20				
CV		4,96				

ADEVA de ancho de hoja.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Edad	0,6	2	0,3	1,24	0,3131	ns
Error	4,34	18	0,24			
Total	4,94	20				
CV		8,96				

ADEVA de cantidad de hojas.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
edad	0,06	2	0,03	0,12	0,8838	
Error	4,41	18	0,25			ns
Total	4,47	20				
CV		10,42				

ADEVA de peso de planta.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
edad	0	2	0	0,01	0,9922	ns
Error	0,04	18	0			
Total	0,04	20				
CV		38,72				

ADEVA de relación hoja-tallo.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
edad	0,03	2	0,01	0,24	0,7874	ns
Error	1,08	18	0,06			
Total	1,11	20				
CV		29,29				



Anexo 1: Toma de datos



Anexo 2: Corte para muestreo



Anexo 3: *Implantación del cultivo*



Anexo 4: *Mantenimiento del cultivo*



FERRÍN MOREIRA GEOVANNA

7%
Textos sospechosos

6% Similitudes
2% similitudes entre comillas
< 1% Idioma no reconocido

Nombre del documento: FERRÍN MOREIRA GEOVANNA.docx
ID del documento: 51af98dc816df92c52a51ee5482827f923efa84b
Tamaño del documento original: 89,33 kB

Depositante: MANUEL JUMBO ROMERO
Fecha de depósito: 31/12/2023
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 31/12/2023

Número de palabras: 7926
Número de caracteres: 50.424

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	TESIS FINAL BALSA DAVID (1).docx TESIS FINAL BALSA DAVID (1) #3d05be El documento proviene de mi grupo 11 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (168 palabras)
2	repositorio.uileam.edu.ec https://repositorio.uileam.edu.ec/bitstream/123456789/4654/1/ULEAM-AGRO-0159.pdf 10 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (133 palabras)
3	Tesis Pimiento 26-12-2023.docx Tesis Pimiento 26-12-2023 #214b36 El documento proviene de mi grupo 8 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (128 palabras)
4	www.asambleanacional.gob.ec La Ganadería Bovina https://www.asambleanacional.gob.ec/es/contenido/la-ganaderia-bovina-0#:~:text=Al año 2013, la g...	1%		Palabras idénticas: 1% (125 palabras)
5	1library.co NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN LA MORFO FISIOLÓGIA, PRODUCCIÓN Y... https://1library.co/document/oy8453rz-niveles-fertilizacion-fisiologia-produccion-calidad-platano-ba... 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (43 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.upse.edu.ec Comportamiento agronómico del pasto King Grass mora... https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6519/1/UPSE-TIA-2021-0131.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (30 palabras)
2	dspace.utb.edu.ec Productividad de las principales especies gramíneas forrajera... http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/11346/3/E-UTB-FACIAG-ING-AGROP-000189.pdf.txt	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (26 palabras)
3	repositorio.espe.edu.ec Manejo de pasturas de alta calidad en Brachiaria brizan... http://repositorio.espe.edu.ec:8080/bitstream/21000/28872/5/T-EPESED-003180.pdf.txt	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (26 palabras)
4	Documento de otro usuario #0425b7 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (23 palabras)
5	repositorio.utc.edu.ec Repositorio Digital Universidad Técnica de Cotopaxi: Com... http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/4110	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (17 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- <https://dx.doi.org/10.15517/ma.v29i1.27293>
- <http://www.kew.org/data/grasses-db.html>
- <http://tecnologia.iniap.gob.ec/images/rubros/contenido/pastot/3decumbens.pdf>
- <http://tecnologia.iniap.gob.ec/images/rubros/contenido/pastot/3brizantha.pdf>
- <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19019>